

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
MUHASEBE-FİNANSMAN BİLİM DALI



**HİSSE SENEDİ FİYATLARININ BULANIK
MANTIK YÖNTEMİ İLE TAHMİN EDİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN HAZIRLAYAN
PROF.DR. ŞENER DİLEK ERSİN KANAT

MALATYA-2016

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
MUHASEBE – FİNANSMAN BİLİM DALI

Doktora Tezi

HİSSE SENEDİ FİYATLARININ BULANIK MANTIK
YÖNTEMİ İLE TAHMİN EDİLMESİ

Hazırlayan: Ersin KANAT

Danışman : Prof.Dr.Şener DİLEK

Malatya, 2016

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

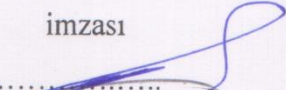
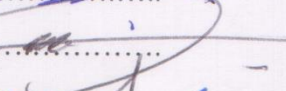
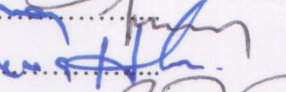
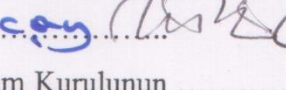
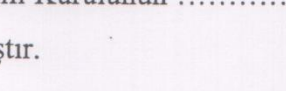
**HİSSE SENEDİ FİYATLARININ BULANIK
MANTIK YÖNTEMİ İLE TAHMİN EDİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
PROF.DR. ŞENER DİLEK

HAZIRLAYAN
ERSİN KANAT

Jürimiz 28/10/2016 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda bu doktora tezini (oybirliği /~~oyçokluğu~~) ile başarılı bulunarak İşletme Anabilim, Muhasebe-Finansman Bilim dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyelerinin Unvan Ad Soyadı	imzası
1. Prof. Dr. Şener Dilek	
2. Prof. Dr. Ali Şen	
3. Prof. Dr. Cengiz Seren	
4. Prof. Dr. Hakan Ekin	
5. Doç. Dr. Yücel Aydoğan	

İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih vesayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Unvan Ad Soyad

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Şener DİLEK'in danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım **“Hisse Senedi Fiyatlarının Bulanık Mantık Yöntemi İle Tahmin Edilmesi”** başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Ersin KANAT

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın meydana gelmesinde büyük katkıları olduğu ve tez çalışmamı büyük bir özen ve sabırla yönettiği için tez danışman hocam Prof.Dr.Şener DİLEK'e; çalışmanın tüm aşamalarında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyerek, her türlü desteği ve yardımı gösterdiği için Prof.Dr.Hakan ERKUŞ'a ve bugüne kadar üzerimde emeği olan tüm hocalarıma teşekkürlerimi borç bilirim.

Çalışma süresince kendilerine yeterli zamanı ayıramamış olmama rağmen, yaşamımın her anında varlıklarıyla bana destek olan ve büyük sabır gösteren sevgili eşim Demet KANAT'a ve canımdan çok sevdiğim kızlarım Zeynep Ada KANAT ve Azra KANAT'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca, her zaman yanımda olduklarını hissettiğim, beni büyüten ve bugünlere getiren annem Semra KANAT'a ve babam Etem KANAT'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ersin KANAT

ÖZET

Pay senetleri, iktisadi değerlerin meydana gelmesinde önemli rol oynayan ve ortaklığı simgeleyen belgelerdir. Yatırımcılar, pay senetlerini satın alarak birikimlerini arttırmak isterler. Yatırımcıların kâr elde etmesi, genel olarak iki şekilde gerçekleşir. Bunlardan birincisi, kâr payı dağıtımından elde edilen gelirdir. Diğerisi ise, pay senetlerini alım fiyatından daha yüksek fiyata satma yoluyla elde edilen kârdır.

Pay senetlerinden alım ve satım işlemi yaparak kâr elde etmek isteyen yatırımcılar, genellikle teknik analiz ve temel analiz gibi farklı yöntemlerden yararlanırlar. Bu yöntemler uygulanırken, çoğu zaman klasik mantık yaklaşımı kullanılmaktadır. Bu yaklaşım, bütün olayları doğru-yanlış, yüksek-düşük veya iyi-kötü gibi kesin yargılarla değerlendirme esasına dayanmaktadır. Ancak, pay senetlerinin fiyatları belirsizlik içeren sınırsız sayıda faktörden etkilenmektedir. Çeşitli belirsizliklerin yer aldığı problemlerin çözülmesinde, klasik mantığın alternatifi olarak, bulanık mantık yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım, klasik mantığın aksine, sonsuz değerli bir mantık anlayışıdır. Dolayısıyla, herhangi bir konu sadece doğru ya da yanlış kabul edilmez. Her konu belirli bir derecede doğru veya yanlış sayılabilir.

Bu çalışmada, teknik analiz, temel analiz ve piyasa anomalileri bir arada kullanılarak, alım ve satım sinyali veren bir sistem kurulmuştur. Daha sonra, ilgili yöntem çeşitli kriterlere göre seçilmiş olan BİST 30 firmaları üzerinde denenmiştir. Son olarak, bulanık mantık yaklaşımına göre kurulmuş yeni bir sistem yardımıyla, bahsi geçen pay senetleri üzerinde tekrar analiz işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, bulanık mantık yaklaşımına göre yapılan analizlerin, klasik mantığa göre daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Ayrıca; analiz yöntemlerinin ve anomalilerin bir arada kullanılmasının, ayrı ayrı kullanılmalarından daha yararlı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pay senedi, Teknik analiz, Temel Analiz, Anomaliler, Bulanık Mantık

ABSTRACT

Stocks are some documents which symbolize partnership and play an important role in the occurrence of economic value. Investors want to increase their savings by buying shares. In general, investors achieve profits in two ways. The first of them is the obtained revenues from dividend distribution. The other one is the obtained profit by selling a higher price than the purchasing price of the shares.

Investors who want to make a profit by buying and selling of stocks, use different methods, such as technical analysis and fundamental analysis. While these methods are implemented, it is frequently used classical logic approach. This approach is based on evaluation of all events with a definite conclusion like true-false, high-low or good-bad. However, prices of stocks are affected by unlimited number of factors including uncertainties. Fuzzy logic approach has emerged as an alternative to classical logic to solve the problems, involving a variety of uncertainties. This approach is an infinitely valuable logic approach, unlike classical logic. Therefore, any topic cannot be regarded just as true or false. Each topic can be considered correct or incorrect in a certain extent.

In this study, a combination of technical analysis, fundamental analysis and market anomalies was used to establish a system that gives buying and selling signals. Afterwards, the method was tested on BİST-30 companies which were selected according to various criteria. Finally, these shares were re-analyzed by a new system which was established according to the fuzzy logic approach. In the study, it was observed that the analysis, performed by the fuzzy logic approach, gives better results than the classical logic did. Besides; it was concluded that combination of the analysis methods and anomalies was more beneficial than used separately.

Keywords: Stocks, Technical Analysis, Fundamental analysis, Anomalies, Fuzzy Logic

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK	i
ONAY SAYFASI	ii
ONUR SÖZÜ	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR	x
LİSTELER	xi
KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ	1
1. PAY SENETLERİ VE DEĞERLEME MODELLERİ	5
1.1. Pay Senedi Tanımı	5
1.2. Pay Senedi Türleri	6
1.2.1. Hamiline ve Nama Yazılı Paylar	6
1.2.2. Adi ve İmtiyazlı Paylar	6
1.2.3. Bedelsiz ve Bedelli paylar	7
1.2.4. Primli ve Primsiz Paylar	7
1.2.5. Kurucu ve İntifa Paylar	8
1.3. Pay Senetlerinin Değer Kavramları	8
1.3.1. Nominal Değer	8
1.3.2. Gerçek Değer	8
1.3.3. Defter Değeri	8
1.3.4. Tasfiye Değeri	9
1.3.5. Piyasa Değeri	9
1.4. Pay Senedi Değerleme Modelleri	9
1.4.1. İndirgenmiş Nakit Akımı Modelleri	9
1.4.2. Firma Çarpanlarını Kullanan Modeller	11

2.	PAY SENEDİ ANALİZ YÖNTEMLERİ	14
2.1.	Piyasaların Etkinliği	14
2.2.	Davranışsal Finans	15
2.2.1.	Yatırımcı Psikolojisini Etkileyen Faktörler.....	16
2.3.	Temel Analiz	19
2.3.1.	Ekonomi Analizi.....	20
2.3.2.	Sektör Analizi.....	24
2.3.3.	Firma Analizi.....	26
2.4.	Teknik Analiz.....	29
2.4.1.	Dow Teorisi.....	31
2.4.2.	Destek ve Direnç	33
2.4.3.	Trendler	34
2.4.4.	Formasyonlar.....	36
2.4.5.	Göstergeler (İndikatörler).....	42
2.5.	Anomaliler.....	51
2.5.1.	Takvimsel (Dönemsel) Anomaliler	52
2.5.2.	Dönemsel Olmayan Anomaliler	54
3.	BULANIK MANTIK	56
3.1.	Bulanık Mantık Kavramı ve Uygulamaları.....	56
3.2.	Bulanık Kümeler ve Üyelik Fonksiyonları	60
3.3.	Bulanık Kümelerde Mantıksal İşlemler	65
3.3.1.	Birleşim	65
3.3.2.	Kesişim.....	66
3.3.3.	Tümleyen.....	67
3.3.4.	Kapsama	68
3.4.	Bulanık Aritmetik İşlemler	69

3.4.1. Genişletme Prensibi.....	69
3.4.2. Alfa(α) Kesimi Prensibi	70
3.5. Bulanık Kurallar ve Bulanık Çıkarım	71
3.5.1. Mamdani Yöntemi.....	73
3.5.2. Larsen Yöntemi	74
3.5.3. Tsukamoto Yöntemi	75
3.5.4. TSK (Takagi-Sugeno-Kang) Yöntemi	76
3.6. Durulaştırma.....	77
3.6.1. Ağırlık (Alan) Merkezi Yöntemi.....	77
3.6.2. En Büyük Üyelik İlkesi Yöntemi	78
3.6.3. Ortalama En Büyük Üyelik Yöntemi	79
3.6.4. Ağırlıklı Ortalama Yöntemi	79
4. PAY SENEDİ FİYAT TAHMİNİNDE BULANIK MANTIK UYGULAMASI.....	81
4.1. Literatür Taraması.....	81
4.2. Uygulamanın Amacı	84
4.3. Uygulamanın Kapsamı.....	84
4.4. Araştırmanın Kısıtları.....	85
4.5. Pay Senedi Fiyatlarının Düzeltilmesi.....	86
4.6. Modelin Kurulması ve Çözümlemesi.....	88
4.6.1. Teknik Analiz Uygulaması.....	88
4.6.2. Kurulan Sistemlerde Temel Analiz ve Anomalilerin Etkileri	98
4.6.3. Hipotez Testleri	107
5. SONUÇ.....	117
EKLER.....	121
KAYNAKÇA.....	191

TABLÖLAR

Tablo 2-1: Ağırlıklı Hareketli Ortalama (Erdoğan, 2004: 324).....	44
Tablo 3-1: Bulanık Mantık Uygulamaları (Paksoy vd., 2013: 18)	59
Tablo 4-1: Teknik Analiz Kural Tabanı.....	91
Tablo 4-2: Teknik Analiz Sonuçları (Klasik Mantık).....	92
Tablo 4-3: Teknik Analiz Sonuçları (Bulanık Mantık).....	97
Tablo 4-4: Teknik Analiz, Temel Analiz ve Anomali Kural Tabanı	99
Tablo 4-5: Teknik Analiz, Temel Analiz ve Anomalilerin Sonuçları (Klasik Mantık).....	100
Tablo 4-6: Bulanık Kural Tabanı	103
Tablo 4-7: Bulanık Mantık Analiz Sonuçları.....	106
Tablo 4-8: Tüm Analizlere Ait Karşılaştırmalı Sonuçlar.....	107
Tablo 4-9: CCOLA H0-H1 Testi	109
Tablo 4-10: OTKAR H0-H1 Testi	110
Tablo 4-11: PETKM H0-H1 Testi	110
Tablo 4-12: TOASO H0-H1 Testi	111
Tablo 4-13: TUPRS H0-H1 Testi	111
Tablo 4-14: ULKER H0-H1 Testi	112
Tablo 4-15: CCOLA H0-H2 Testi	113
Tablo 4-16: OTKAR H0-H2 Testi	114
Tablo 4-17: PETKM H0-H2 Testi	114
Tablo 4-18: TOASO H0-H2 Testi	115
Tablo 4-19: TUPRS H0-H2 Testi	115
Tablo 4-20: ULKER H0-H2 Testi	116

LİSTELER

Şekil 2-1: Yatırım Kararlarında Gözlenen Genel Davranışlar (Bayrak, 2012: 7)	16
.....	16
Şekil 2-2: Endüstri Hayat Eğrisi (Besley & Brigham, 2014: 707).....	25
Şekil 2-3: Çizgi Grafiği Örneği (Chen, 2010: 38)	30
Şekil 2-4: Bar Grafiği Örneği (McAllen, 2012: 20).....	30
Şekil 2-5: Mum Grafiği Örneği (Thomsett, 2012: 16).....	31
Şekil 2-6: Destek ve Direnç Seviyeleri (Azzopardi, 2010: 153).....	33
Şekil 2-7: Destek ve Direnç Seviyelerinin Kırılması (Azzopardi, 2010: 156) ...	34
Şekil 2-8: Ana Trend, İkincil Trend ve Küçük Trend (Bhat, 2008: 347)	35
Şekil 2-9: Trend Kanalları (Person, 2012: 510).....	36
Şekil 2-10: Omuz Baş Omuz Formasyonu (Cohen, 2013: 96)	37
Şekil 2-11: Ters Omuz Baş Omuz Formasyonu (Cohen, 2013: 98)	38
Şekil 2-12: Üçgen Formasyonu (Thorp, 1999: 4).....	39
Şekil 2-13: Azalan ve Artan Üçgen Formasyonları (IMCA, 2015: 729).....	39
Şekil 2-14: Bayrak, Flama ve Kama Formasyonları (Maeda & Burrell, 2011: 46)	40
.....	40
Şekil 2-15: Bayrak ve Flama Formasyonu Sonunda Fiyat Beklentisi (Biafore, 2004: 254).....	40
Şekil 2-16: Çift Tepe ve Çift Çukur Formasyonları (Lim, 2016: 512)	41
Şekil 2-17: Hareketli Ortalamalar Göstergesi (Kaufman, 2013: 275)	43
Şekil 2-18: MACD Grafiği (Plessis, 2015: 109).....	46
Şekil 2-19: Göreceli Güç Endeksi (RSI) (Plessis, 2015: 111)	47
Şekil 2-20: Mal Kanal Endeksi (Tam, 2015: 237).....	48
Şekil 2-21: Bollinger Bantları (Xie, 2011: 75)	49
Şekil 2-22: Momentum (Rosenbloom, 2011: 28)	50
Şekil 2-23: Stokastik Göstergesi (Fullman, 2010: 67).....	51
Şekil 3-1: Klasik ve Bulanık Küme Üyelik Fonksiyonları	60
Şekil 3-2: Üçgen Üyelik Fonksiyonu.....	61
Şekil 3-3: Yamuk Üyelik Fonksiyonu	62
Şekil 3-4: Çan Eğrisi Üyelik Fonksiyonu	63
Şekil 3-5: Gauss Üyelik Fonksiyonu	63

Şekil 3-6: Sigmoid S ve Z Fonksiyonları.....	64
Şekil 3-7: Bulanık Alt Kümeler	65
Şekil 3-8: Bulanık kümelerin Birleşimi	65
Şekil 3-9: Bulanık Kümelerin Kesişimi	67
Şekil 3-10: Bulanık Kümelerde Tümleme	68
Şekil 3-11: Bulanık Kümelerde Kapsama.....	69
Şekil 3-12: Bulanık Sayı (Şen, 2010: 92)	70
Şekil 3-13: α Kesimi Prensibi İle Aritmetik İşlemler	71
Şekil 3-14: Bulanık Kural	72
Şekil 3-15: Bulanık Çıkarım	72
Şekil 3-16: Mamdani Yöntemi.....	73
Şekil 3-17: Mamdani Yöntemi (Bulanık Girdiler).....	74
Şekil 3-18: Larsen Yöntemi	75
Şekil 3-19: Tsukamoto Yöntemi (Castillo ve Melin, 2008: 26)	76
Şekil 3-20: TSK(Takagi-Sugeno-Kang) Yöntemi	77
Şekil 3-21: Ağırlık Merkezi Yöntemi (Ahmad, 2010: 179).....	78
Şekil 3-22: En Büyük Üyelik İlkesi (Paksoy vd., 2013: 67).....	78
Şekil 3-23: Ortalama En Büyük Üyelik Yöntemi (Siddique, 2014: 86)	79
Şekil 3-24: Ağırlıklı Ortalama Yöntemi (Ross, 2004: 101).....	80
Şekil 4-1: Kural Oluşturulmasında Trendlerin Belirlenmesi	91
Şekil 4-2: Teknik Analiz Üyelik Fonksiyonları	93
Şekil 4-3: Bulanık Sonuç Kümesi	94
Şekil 4-4: Bulanık Mantık Yaklaşımına Göre Teknik Analiz.....	96
Şekil 4-5: Simulink - Teknik Analiz Şeması	97
Şekil 4-6: Temel Veriler ve Anomalilere Ait Üyelik Fonksiyonları	101
Şekil 4-7: Teknik Analizin, Temel Verilerin ve Anomalilerin Bulanık Mantık Yaklaşımına Göre Uygulanması	105
Şekil 4-8: Simulink - Teknik, Temel, Anomali Analiz Şeması	106

KISALTMALAR

AHO	: Ağırlıklı Hareketli Ortalama
AOSM	: Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti
BHO:	: Basit Hareketli Ortalama
BİST	: Borsa İstanbul
CCI	: Mal Kanal Endeksi (Commodity Channel Index)
FSNA	: Firmaya Olan Serbest Nakit Akımlar
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
MA	: Hareketli Ortalama (Moving Average)
MACD	: Hareketli Ortalamaların Birleşmesi ve Ayrılması (Moving Average Convergence Divergence)
ÖSNA	: Öz kaynaklara Olan Serbest Nakit Akım
RSI	: Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index)
TCMB	: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TSK	: Takagi-Sugeno-Kang Yöntemi
TTK	: Türk Ticaret Kanunu

GİRİŞ

Bulanık mantık yaklaşımı 1965 yılından bugüne kadar, başta mühendislik olmak üzere birçok alanda kullanılmaya başlamıştır. Bilinen ilk bulanık mantık uygulaması; 1975 yılında, Mamdani ve arkadaşları tarafından geliştirilen bir kontrol sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamadan elde edilen başarılı sonuçlar, tüm mühendislik alanlarında yeni çalışmaların ortaya çıkmasına neden olmuştur ve günümüzde kullanılan birçok akıllı cihazın temelini bulanık mantık yaklaşımı oluşturmaktadır.

Belirsizlikler içerisinde, uzman sistemlerin geliştirilmesini kolaylaştıran bulanık mantık, zaman içerisinde finansal uygulamalarda da kullanılarak, gelişimine devam etmiştir. Dünya üzerinde finansal planlama, finansal analiz, fiyatlama ve kredi riskinin ölçülmesi gibi çok sayıda uygulama gerçekleştirilmiştir.

Bulanık mantığın finansal alanda kullanılmasına ilişkin Türkiye’de de benzer çalışmalar bulunmaktadır. Ancak, bulanık mantık yaklaşımının, Türkiye’de daha geç yaygınlaşmaya başlamasından dolayı, finansal anlamda çok fazla uygulama alanı bulduğu söylenemez. Türkiye’de gerçekleştirilmiş ve pay senetleri ile ilgili olan çalışmaların; teknik analiz uygulamaları, portföy seçimi ve zaman serisi yöntemlerinin uygulanması gibi belirli sayıda çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu yüzden, finans alanında bulanık mantık konusuyla ilgili yapılacak yeni çalışmaların, bilim dalına önemli katkılar sağlayabileceği düşüncesi doğmuştur.

Türkiye ve dünyada bulanık mantık yaklaşımı ile uygulanan birçok fiyat tahmin çalışması, teknik analiz üzerine yoğunlaşmıştır. Yapılmış olan bu uygulamalar göstermektedir ki; teknik analizin bulanık mantık yaklaşımı ile uygulanması, klasik yaklaşıma göre çok daha başarılı sonuçlar vermektedir. Ayrıca, literatürde yer alan bir çok çalışma, klasik mantık yaklaşımında temel verilerin ve anomalilerin, fiyatları tahmin etme konusunda oldukça önemli olduklarını göstermektedir. Bu çalışmada, temel verilerin ve anomalilerin de Türkiye piyasalarında bulanık mantık yaklaşımı ile daha iyi sonuçlar almaya yardımcı olup olmadığı irdelenmeye çalışılmıştır.

Kısaca, temel verilerin ve anomalilerin fiyat tahmini sistemlerini iyileştirici etkisinin, klasik mantıktan daha iyi olup olmadığı araştırılmaya çalışılmıştır. Böylece, bulanık mantık yaklaşımına göre temel analizin ve anomalilerin de performansları, klasik mantıkla yapılan analizlerle karşılaştırılmaya çalışılmıştır.

Çalışma beş ana kısımdan oluşmaktadır. Bu kısımlar sırasıyla şöyledir:

Birinci bölümde, pay senetleri hakkında genel bilgiler bulunmaktadır. Çalışmada kullanılan terimlerin daha net anlaşılabilmesi ve pay senetleri hakkında bilinmesi gereken bazı önemli konuların anlaşılması amacıyla, pay senedi tanımına, pay senetlerinin türlerine, değer kavramlarına ve pay senetlerinde değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.

İkinci kısımda, pay senetlerinin nasıl analiz edildiği ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Bu bölümde yer alan konular; piyasaların etkinliği, davranışsal finans, temel analiz, teknik analiz ve anomalilerdir. Böylece, genel olarak bir pay senedinin gelecekteki fiyatının tahmin edilmesiyle ilgili izlenebilecek olan yollar anlatılmaya çalışılmıştır.

Üçüncü kısımda ise, bulanık mantık ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Bulanık mantığın ve bulanık kümelerin ne olduğu, bulanık kümeler ile işlemler, bu yaklaşıma göre nasıl bir sistem kurulabileceği ve nasıl sonuçlar elde edilebileceği anlatılmaya çalışılmıştır.

Dördüncü kısımda, bulanık mantık yaklaşımı kullanılarak bir uygulama gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Uygulamanın gerçekleştirilmesinden önce, literatür taraması yapılarak, bulanık mantığın finans alanında kullanıldığı bazı önemli çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir. Bu çalışmalar, yurt dışı ve Türkiye orjinli çalışmalar olup, genellikle fiyat tahmini ve değerlendirme konularıyla ilgili çalışmalardır. Literatür taramasının ardından, uygulamanın amacı ve kapsamıyla ilgili detaylı bilgiler verilmiştir.

Dünya ve Türkiye'deki birçok çalışmanın teknik analiz üzerine yoğunlaşmış olması; bu çalışmada, farklı yöntemlerin denenmesi ihtiyacını doğurmuştur. Finans alanında yapılmış geçmişteki birçok çalışmada, teknik analiz, temel analiz ve anomalilerin bir arada kullanılmalarının, ayrı ayrı kullanılmalarından daha yararlı olabileceği sonucuna ulaşıldığı görülmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada da bu tür karma ve kompleks yapıdaki analizlerde bulanık mantığın performansının, klasik mantık ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Uygulamada, öncelikle BİST 30'da yer alan sanayi şirketlerinden, belirli kriterler çerçevesinde, 6 adet pay senedi seçilmiştir. Daha sonra, bu pay senetlerine ait 2005 ve 2015 yılları arasındaki pay senedi fiyatları elde edilmiştir. 2015 yılı tahmin periyodu olarak kullanıldığı için bu yıla ait olan veriler analiz sonucuyla gerçekleşmiş

verilerin kıyaslanabilmesi için kullanılmıştır. Önceki yıllara ait veriler ise kural tabanları ve üyelik fonksiyonlarının belirlenmesi gibi konularda tecrübe edinilebilmesi için kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan verilerin, 2015 yılından başlıyor olmasının altında yatan temel sebep, ilgili yılın başında Türk Lirasından altı sıfırın atılmasıdır. Bu durum, yatırımcı psikolojisini farklı şekilde etkilemiştir. Dolayısıyla, 2004 ve 2005 yılları arasında kullanılabilecek ortak kuralların oluşturulması temel verilerdeki uyumsuzluktan dolayı zorlaşmıştır.

Bulanık mantık ve klasik mantık yaklaşımına göre analizlerin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle kural tabanlarının oluşturulması ihtiyacı doğmuştur. Kural tabanları oluşturulurken genellikle geçmiş deneyimler, uzman görüşleri, yapay sinir ağları veya genetik algoritmalar gibi yöntemlerden yararlanılır. Bu çalışmada kural tabanları oluşturulurken; öncelikle ölçüm yapılan periyotta, fiyat grafikleri üzerinde trendler belirlenmiştir. Daha sonra, trendlerin başlangıç ve bitiş günlerindeki sinyal değerleri alınmıştır. Alınan bu sinyal değerlerinden çeşitli kurallar elde edilmiştir. Ancak, söz konusu sinyal değerlerinin en az üç kez tekrar etmiş olmalarına dikkat edilmiştir.

Çalışmada ilk olarak, klasik mantık ve bulanık mantık yaklaşımına göre teknik analiz uygulaması gerçekleştirilmiştir. Teknik analizde kullanılan göstergeler; MACD, RSI, Momentum ve Stokastik göstergeleridir. MACD hesaplanırken; kısa süreli hareketli ortalama olarak 12 günlük, uzun süreli hareketli ortalama hesaplanırken ise 26 günlük ortalama tercih edilmiştir. Tetik çizgisi ise, 9 günlük üssel hareketli ortalama olarak hesaplanmıştır. Diğer göstergelerde; RSI için 14, Momentum için 10 ve Stokastik için 9 günlük hesaplamalar kullanılmıştır.

Kural tabanlarının oluşturulmasının ardından tahmin periyodunda klasik mantık ve bulanık mantık yaklaşımına göre analizler gerçekleştirilmiştir. Her iki yaklaşımda da kurallar değiştirilmemiştir. Böylece, klasik mantık ve bulanık mantığın getiri performanslarını karşılaştırma imkânı elde edilmiştir.

Teknik analiz ile yapılan çalışmalardan sonra, aynı sisteme çeşitli kriterlere göre seçilmiş bazı temel veriler ve anomaliler dahil edilmiştir. Bu temel veriler; döviz kuru, para arzı(M2) ve faiz oranlarıdır. Çalışmada kullanılan anomaliler ise; haftanın günü ve ay içi anomalileridir. Yeni kurulan sistemin klasik mantık ve bulanık mantık

yaklaşımıyla tekrar denenmesi sonucunda, elde edilen getiriler yeniden karşılaştırılmıştır.

Teknik analiz uygulamalarında, bulanık mantığın klasik mantığa göre daha yüksek getiri sağlayıp sağlamadığını test edebilmek için aşağıdaki hipotezler kullanılmıştır.

H0: Türkiye piyasalarında; teknik analiz ile yapılan al-sat kararlarında, bulanık mantığın, klasik mantık anlayışına göre önemli ölçüde üstünlüğü yoktur.

H1: Türkiye piyasalarında; teknik analiz ile yapılan al-sat kararlarında, bulanık mantığın, klasik mantık anlayışına göre önemli ölçüde üstünlüğü vardır.

Teknik analiz, temel veriler ve anomalilerin bir arada kullanıldığı karma analizlerde ise, bulanık mantığın üstün olup olmadığı, aşağıdaki hipotezlerle test edilmeye çalışılmıştır.

H0: Teknik analizin; temel veriler ve anomaliler ile desteklenmesi sonucu elde edilen kompleks analizlerde; bulanık mantık, klasik mantığa göre daha üstün değildir.

H2: Teknik analizin; temel veriler ve anomaliler ile desteklenmesi sonucu elde edilen kompleks analizlerde; bulanık mantık, klasik mantığa göre daha üstündür.

Söz konusu hipotezlerin test edilebilmesi için öncelikle verilerin normal dağılıma sahip olup olmadıkları anlaşılmaya çalışılmıştır. Normal dağılım testinde; Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanılmıştır. Test sonuçlarında verilerin normal dağılıma sahip olmadıkları anlaşılmıştır. Bu nedenle, hipotez testleri yapılırken, parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi tercih edilmiştir.

Son olarak; beşinci kısımda, çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, çıkarılacak sonuçlara yer verilmiştir. Bu sonuçların kısa bir değerlendirmesi yapılarak, konunun önemine dikkat çekilmek istenmiştir.

1. PAY SENETLERİ VE DEĞERLEME MODELLERİ

İktisadi değerlerin meydana gelmesinde, gelişmesinde ve korunmasında belirli bir kaynağa ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut olan kaynaktan daha fazlasına ihtiyaç duyulduğu takdirde, yeni fon arayışı içerisine girilir. Bu fonun elde edilebilmesinde izlenebilecek yollardan bir tanesi de pay senedi ihracıdır.

1.1. Pay Senedi Tanımı

Pay senetleri genel olarak, satın alan ile ihraç eden arasında ortaklık bağı kuran, satın alana kârdan pay alma hakkı ve ihraç edene tasfiye anına kadar fonları kullanma hakkı sağlayan finansal varlıklardır (Canbaş ve Doğukanlı, 2001: 24).

Bir başka deyişle; sahiplerine belli bir oranda ortaklık hakkı veren ve sermayenin belli bir oranını temsil eden, anonim şirketlerin ve sermayesi paylara bölünmüş komandit şirketlerin kanuni şekil şartlarına uygun olarak düzenledikleri belgelerdir (Aydın, 2004: 63).

Pay senetlerinin tanımında, anonim şirketlerden ve sermayesi paylara bölünmüş komandit şirketlerden bahsedilmesine rağmen, Türkiye’de Sermaye Piyasası Kurulu sadece anonim şirketlerin pay senedi ihracına izin vermektedir.

Yatırımcıların pay senetlerini satın alma yolu ile farklı şekillerde kâr elde etme çabaları olabilir. Pay senetlerinin ortaklık hakkı vermesinden dolayı, şirketin kâr payı dağıtma kararı alması durumunda pay senedi sahipleri temettü ödemesi alabilirler. Ayrıca, pay senetlerinden kâr elde etmenin bir başka yolu ise, pay senetlerinin zaman içerisindeki fiyat değişimlerinden faydalanmaktır.

Pay senetlerinin sahiplerine sağladığı haklar aşağıdaki gibidir (www.borsaistanbul.com, 21.08.2015).

- Kâr payı hakkı: Şirketin genel kurulu tarafından kâr dağıtılması kararının alınması durumunda, yıllık net kârdan pay alma hakkıdır.
- Yeni pay alma hakkı (Rüşhan hakkı): Şirketin bedelli sermaye arttırımına öncelikli katılma hakkıdır.
- Tasfiye bakiyesine katılma hakkı: Şirketin tasfiye edilmesi sonucunda, kalan bakiyeye sahip olunan pay oranında iştirak etme hakkıdır.
- Şirket yönetimine katılma hakkı: Yönetim kurulunu seçme ve kurula seçilme hakkıdır.

- Oy hakkı: Pay sahiplerine, her bir pay için verilen oy hakkıdır.
- Bilgi alma hakkı: Pay sahiplerinin şirketle ilgili bilgilere ulaşabilme hakkıdır.

1.2. Pay Senedi Türleri

Pay senetleri, özelliklerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılabilirler. Genel olarak pay senedi türleri aşağıdaki gibidir.

- Hamiline ve nama yazılı paylar
- Adi ve imtiyazlı paylar
- Bedelsiz ve bedelli paylar
- Primli ve primsiz paylar
- Kurucu ve intifa paylar

1.2.1. Hamiline ve Nama Yazılı Paylar

Pay senetleri, hem nama ve hem de hamiline yazılı olabilirler. Eğer esas sözleşmede aksi bir hüküm yer almıyorsa, nama yazılı olurlar. Pay senetlerinin, nama veya hamiline yazılı olması devir işlemlerindeki farklılıktan dolayı önem taşımaktadır.

Hamiline yazılı pay senetlerinin devri için teslim yeterlidir. Bu tür pay senetlerinin genel olarak; tasarruf sahibi açısından gizlilik, anonimliğin sağlanması, devir kolaylığı ve sınai mülkiyetin yaygınlaşmasına yardım etme gibi avantajları vardır. Hamiline yazılı pay senetlerinin kaybolması veya çalınması durumunda, hak sahipliğinin kanıtlanmasındaki güçlükler ise en önemli dezavantajlarından bir tanesidir (Bolak, 1998: 101).

Nama yazılı pay senetlerinde, sahiplerin adı, soyadı, adresleri yer alır ve pay sahipleri pay defterinde kayıtlı olurlar. Bu tür pay senetlerindeki devir işlemi ise aksine bir hüküm olmadığı sürece, teslim ve şirket pay defterine kayıt ile gerçekleştirilir (Sarıkamış, 2000: 36).

1.2.2. Adi ve İmtiyazlı Paylar

Pay senetlerinin adi veya imtiyazlı olmaları, sahiplerine sağladıkları çıkar açısından önemlidir.

Esas sözleşmede aksine bir hüküm olmadığı sürece, pay senetleri tüm pay sahiplerine eşit haklar sağlar ve bu tip pay senetlerine adi pay senetleri denir. Adi pay senetleri, genel kurulda eşit oy hakkı, kâr dağıtımı ve tasfiyede eşit pay alma hakkı tanır (Şakar, 1997: 109).

Bazı pay senetleri ise TTK'nun 401.maddesine göre ana sözleşme ile sahiplerine bazı imtiyazlı haklar tanıyabilir. İmtiyazlı pay senetleri genellikle, şirket kurucularının yeni ortaklara nazaran bazı önceliklere ve imtiyazlara sahip olma isteklerinden dolayı ortaya çıkarlar.

1.2.3. Bedelsiz ve Bedelli paylar

Pay senetleri sermaye artışlarına göre bedelsiz ve bedelli pay senetleri olarak sınıflandırılırlar.

Bedelsiz pay senetleri, dağıtılmayan kârlar, yeniden değerlendirme değer artış fonu, sabit varlıkların satış kazançları veya iştiraklerdeki değer artışlarının sermayeye eklenmesi nedeniyle çıkarılan pay senetleridir. Burada işletmeye herhangi bir fon girişi sağlanmaz ve pay senetleri mevcut ortaklara bedelsiz olarak dağıtılır (Erol ve Yıldırım, 2001: 59).

Bedelli pay senetleri ise; rüçhan hakkı kullanımı ile eski ortaklar tarafından veya halka arz yolu ile üçüncü kişiler tarafından alınan pay senetleridir. Bedelli pay senetleri ile şirkete yeni fon girişi sağlanmaktadır (Kondak, 1998: 81).

1.2.4. Primli ve Primsiz Paylar

Her pay senedinin bir nominal değeri bulunmaktadır. Nominal değerden ihraç edilen pay senetleri primsiz, nominal değerden yüksek bir değerle ihraç edilen pay senetleri ise primli pay senetleri olarak adlandırılırlar (Karan, 2001: 306).

Nominal değer ile ihraç bedeli arasındaki farka emisyon primi denir ve emisyon primi vergiye tabidir. Primli pay senetlerinin ihraç edilebilmeleri için esas sözleşmede gerekli maddenin yer alması veya şirket genel kurulu tarafından karar alınması gerekmektedir (Bolak, 1998: 102).

1.2.5. Kurucu ve İntifa Paylar

Kurucu pay senetleri, sermaye payını temsil etmedikleri gibi şirketin yönetimine katılma hakkını da vermezler. Kuruluş hizmeti karşılığı olarak esas sözleşmeye göre, bedelsiz pay olarak ihraç edilirler ve şirket kârının belli bir kısmına iştirak etme hakkı tanılırlar (Karşlı, 2004: 448).

İntifa pay senetleri de, kurucu pay senetleri gibi sermaye payını temsil etmezler. Bu pay senetleri, genel kurul kararı ile bazı kişilere çeşitli hizmetler ve alacaklar karşılığında kuruluştan sonra verilen pay senetleridir (Karan, 2001: 306).

1.3. Pay Senetlerinin Değer Kavramları

Analizlerde ve çeşitli ölçümlerde kullanılan başlıca pay senedi değer kavramları; nominal değer, gerçek değer, defter değeri, tasfiye değeri ve piyasa değeridir.

1.3.1. Nominal Değer

Pay senedinin üzerinde yazılı olan değerdir ve pay senedinin piyasaya çıkarılması sırasında şirket yönetimi tarafından belirlenir. Toplam sermayenin miktarını belirlemek ve muhasebe kayıtlarının yapılması için kullanılır (Sermaye Piyasaları Kurulu, 2010: 183).

1.3.2. Gerçek Değer

Gerçek değer, pay senedinin olması beklenen değeridir. İşletmenin kârlılığı, varlıkları, dağıtılan kâr payı, sermaye yapısı gibi değişkenlere göre belirlenir. Yatırımcıların işletmeden bekledikleri gelir potansiyelini ve kazanç oranını yansıtır. Kısaca, mevcut şartlar altında yatırımcılar tarafından normal kabul edilen değerdir (Şakar, 1997: 107).

1.3.3. Defter Değeri

Şirketin bilançosunda bulunan öz sermayesinin pay senedi sayısına bölünmesiyle bulunan değerdir. Defter değeri yerine işletmenin muhasebe değeri de denilebilmektedir. Eğer bir işletmenin öz sermayesi ödenmiş sermayesinden yüksek ise, defter değeri de nominal değerinden yüksek olur (Coşkun, 2002: 181).

1.3.4. Tasfiye Değeri

Likiditasyon değeri olarak da bilinen tasfiye değeri, şirketin bütün varlığının zorunlu olarak satılıp, borçlarının çıkarılmasıyla elde edilen sonucun pay senedi sayısına bölünmesiyle bulunur (Aydın, 2004: 77).

1.3.5. Piyasa Değeri

Pay senedinin arz ve talebe göre belirlenen, ikincil piyasada alınıp satıldığı fiyattır. İşletmenin durumunda herhangi bir değişme olmasa da, piyasa koşullarından etkilenebilir ve işletmenin gerçek değerinden farklı olabilir (Bolak, 1998: 133).

1.4. Pay Senedi Değerleme Modelleri

Değerleme yöntemleri, pay senetlerinin gerçek değerlerini bulmayı amaçlamaktadır. Gerçek değer, pay senetlerinin aşırı veya az değerlenmiş olup olmadığını anlamada yardımcı olabilir. Böylece yatırım kararlarında, önemli fikirler edinilmesine olanak sağlar.

Pay senedi değerlemesinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Sıklıkla kullanılan değerlendirme yöntemlerini iki kategoriye ayırmak mümkündür. Bunlar; indirgenmiş nakit akımı modelleri ve firma çarpanlarını kullanan modellerdir.

1.4.1. İndirgenmiş Nakit Akımı Modelleri

Nakit akımı olarak kâr payını, öz sermaye sahiplerine serbest kalan nakit akımlarını veya firmaya sermaye sağlayan tüm taraflara serbest kalan nakit akımlarını kullanan farklı modeller mevcuttur (Konuralp, 2005: 191).

1.4.1.1. İskontolanmış Kâr Payı Yaklaşımı

Yatırımcılar, pay senetlerinden iki şekilde gelir elde etmeyi beklerler. Bunlardan birincisi kâr payı, ikincisi pay senedi fiyat değişimidir. Bu yöntemde, pay senedi fiyatlarının kâr paylarına göre belirlendiği düşünülür. Bu sebeple, yönteme göre; pay senedi fiyatlarının belirleyicisi, gelecekte elde edilecek kâr paylarının bugünkü değerlerinin toplamıdır ve aşağıdaki formül ile hesaplanır (Tekbaş vd., 2014: 60).

$$P_0 = \frac{d_1}{(1+k)^1} + \frac{d_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{d_n}{(1+k)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{d_t}{(1+k)^t}$$

Yukarıdaki formülde, “ P_0 ” pay senedinin gerçek değerini, “ d ” şirketin t zamanda ödeyeceği düşünülen kâr payını ve “ k ” ise pay senedinden beklenen getiriyi temsil etmektedir. Bu formül, her yıl dağıtılacak kâr payının sabit olacağı durumlarda kullanılır.

Eğer kâr paylarının her yıl sabit bir hızla artacağı bekleniyorsa, formül şu şekli alır (Akgüç, 2011: 849).

$$P_0 = \frac{d_0(1+g)^1}{(1+k)^1} + \frac{d_0(1+g)^2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{d_0(1+g)^\infty}{(1+k)^\infty} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{d_0(1+g)^t}{(1+k)^t}$$

Formüldeki “ g ” yıllık büyüme oranını temsil eder ve aşağıdaki gibi basitleştirilebilir.

$$P_0 = \frac{d_1}{k-g}$$

Bu yöntem “Gordon Modeli” olarak da bilinir. Analizcilerin bir çoğu tarafından sıklıkla kullanılır. Beklenen kâr payı ve kâr paylarındaki beklenen büyüme oranı ne kadar yüksekse, pay senedinin değeri de o kadar yüksek olur.

Kâr paylarının her yıl sabit olmayan şekilde büyüme göstermesi sonucunda kullanılacak formül ise değişmektedir. Öncelikle, yüksek büyümelerin olacağı tahmin edilen ilk dönemlerdeki kâr payları tahmin edilir. Örneğin, kâr payı dağıtımında ilk dört yıl boyunca yüksek büyüme beklentisi olan bir şirketin, beşinci yıldan sonra sabit ve düşük bir büyüme oranıyla kâr payı dağıtacağı düşünülüyorsa, Gordon modeli aşağıdaki şekli alır (Tekbaş vd., 2014: 63).

$$P_0 = \frac{d_1}{(1+k)^1} + \frac{d_2}{(1+k)^2} + \frac{d_3}{(1+k)^3} + \frac{d_4 + P_4}{(1+k)^4}$$

Formüldeki P_4 ise şu şekilde hesaplanır.

$$P_4 = \frac{d_5}{k-g} = \frac{d_4(1+g)}{k-g}$$

1.4.1.2. Firmaya Olan Serbest Nakit Akımları Modeli

Burada, firmaya olan serbest nakit akımların (FSNA) bugünkü değeri bulunarak firmanın toplam değeri bulunmaktadır. Nakit akımlar iskonto edilirken iskonto oranı

olarak, ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti kullanılır ve formülü şu şekildedir (Reilly ve Brown, 2000: 455);

$$Firma\ Değeri = \sum_{t=1}^n \frac{FSNA_t}{(1 + AOSM)^t}$$

Eşitlikteki FSNA, firmaya olan serbest nakit akımları; AOSM ise, ağırlıklı ortalama sermaye maliyetini temsil etmektedir.

FSNA = Faaliyet Kârı – Vergi Yükümlülüğü + Amortisman Giderleri – Yatırım Harcamaları – İşletme Sermayesindeki Değişim

1.4.1.3. Öz Kaynaklara Olan Serbest Nakit Akımları Modeli

Bu model, işletmenin finansal yükümlülükleri yerine getirdikten sonra kalan nakit akımların iskonto edilmesiyle hesaplanır ve toplam öz kaynak değerini verir. Toplam öz kaynak değerinin mevcut pay senedi sayısına bölünmesiyle, her bir payın gerçek değeri bulunmuş olur (Stowe vd., 2007: 111).

$$Öz\ Kaynak\ Değeri = \sum_{t=1}^n \frac{ÖSNA_t}{(1 + k)^t}$$

Formüldeki ÖSNA, öz kaynaklara olan nakit akımları ve k ise, öz kaynak maliyetini göstermektedir.

ÖSNA = Net Kâr + Amortisman Giderleri – Yatırım Harcamaları – İşletme Sermayesindeki Değişim – Anapara Geri Ödemeleri + Yeni Yabancı Kaynaklar

1.4.2. Firma Çarpanlarını Kullanan Modeller

Firma çarpanlarını kullanan modeller, pay senedi değerine etki eden bazı değişkenlerin, fiyat ile karşılaştırılması yoluyla uygulanır. Çarpanların kullanılmasında, benzer firmalarla veya geçmiş verilerle karşılaştırma yapılarak bir değerlendirme yapılır.

1.4.2.1. Fiyat/Kazanç İle Değerleme

Fiyat/kazanç oranı kullanışlı ve kolay olmasından dolayı en çok kullanılan değerlendirme yöntemlerinden bir tanesidir. Pay senedi fiyatının pay başına kazanç bölünmesi ile hesaplanır. Bu oran kısaca, pay senedinin sağladığı her bir birim (TL)

kazanç için yatırımcıların ödemeye razı oldukları fiyatı gösterir (Besley ve Brigham, 2012: 713).

$$\text{Fiyat /Kazanç Oranı} = \frac{\text{Piyasa Fiyatı}}{\text{Hisse Başına Kazanç}}$$

Fiyat/kazanç oranı ile beklenen pay başına kazanç çarpılarak pay senedinin bugünkü gerçek değeri bulunur. Bu hesaplamada, pay senedi ne kadar süre elde tutulacaksa, o süre sonundaki beklenen pay başına kazanç kullanılır. Ayrıca, fiyat/kazanç oranı, benzer firmaların oranından veya geçmiş oranlardan düşükse satma kararı, yüksek ise alım kararı verilebilir.

1.4.2.2. Piyasa Değeri/Defter Değeri İle Değerleme

Piyasa değerinin defter değerinden yüksek olduğu durumlarda, pay senedi aşırı değerlendirilmiş, düşük olduğu durumlarda ise az değerlendirilmiş olarak kabul edilir. Tam olarak etkin çalışan piyasalarda piyasa değerinin defter değerine eşit olması gerekir. Başka bir ifadeyle, piyasa değeri/defter değeri oranının etkin piyasalarda 1'e eşit olması gerekir (Şıklar, 2004: 120).

Piyasa değeri pay senedinin piyasadaki mevcut değerini ifade eder. Defter değeri ise, muhasebe kayıtlarındaki değeri ifade eder ve aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\text{Defter Değeri} = \frac{\text{Net Değer}}{\text{Hisse Sayısı}} = \frac{\text{Varlıklar} - \text{Borçlar}}{\text{Hisse Sayısı}}$$

Fiyat kazanç oranı gibi piyasa değeri/defter değeri oranı da diğer firmalarla karşılaştırılabilir ve böylece pay senedi hakkında fikir sahibi olunabilir.

1.4.2.3. Piyasa Değeri/Satışlar İle Değerleme

Bir pay senedine ait piyasa değerinin, pay başına satışlara bölünmesiyle hesaplanır. Birçok yatırımcıya göre firmanın büyüme potansiyeli satış hasılatı üzerinden daha iyi ölçülebilmektedir. Satışların artıyor olması, firmanın büyüdüğüne işaret ediyor olabilir. Ancak, firmanın maliyet yapısı ve kâr marjı gibi unsurlarının göz ardı edilmesi, bu yöntemin dezavantajlarından bir tanesidir (Konuralp, 2005: 221).

Çarpanlara dayalı diğer değerlendirme yöntemlerinde olduğu gibi bu değerlendirme yönteminde de, diğer firmalarla bu oranın karşılaştırılması yapılarak, bir sonuç elde

edilebilir. Ayrıca, formülde mevcut satışlar yerine, gelecek yılın tahmin edilen satışlarını kullanarak da bir değerlendirme yapmak mümkündür.



2. PAY SENEDİ ANALİZ YÖNTEMLERİ

Pay senetlerinin fiyat hareketlerinden yararlanarak gelir elde etmek isteyen yatırımcılar, belirli pay senetlerini takip ve analiz ederek gelecekteki değerlerini tahmin etmeye çalışırlar. Analizlerinin sonucunda almaları veya satmaları gereken pay senetlerini belirlerler.

Analiz yöntemleri sadece kısa pozisyonlar için değil, aynı zamanda uzun vadeli yatırımlar için de kullanılmaktadır. Bu analizlerde yatırımcılar, şirketlerin kârlılığı, yatırımları, sektörün ve ekonominin durumu, geçmişteki fiyat hareketleri ve genel yatırımcı davranışları gibi birçok bilgiden yararlanabilirler.

2.1. Piyasaların Etkinliği

Etkin piyasalar hipotezi; ekonomik, politik ve sosyal yapıdaki değişiklikler gibi ticarete konu olan varlıkların fiyatlarını etkileyecek her türlü bilginin, piyasaya anında yansıtılacağını ileri süren tezdır. Dolayısıyla, bu teoriye göre piyasada mevcut olan veriyi kullanarak yüksek kârlar elde etmek mümkün değildir (Karaşın, 1987: 95).

Etkin piyasalar hipotezi üç ana varsayımı savunur (Bostancı, 2003: 6):

1. Yatırımcıların rasyonel olduğu ve menkul kıymetleri değerlendirirken rasyonel davrandıkları varsayımı,
2. Bazı yatırımcılar rasyonel olmasa da, rasyonel olmayan bu yatırımcıların farklı davranışlarının birbirini dışlayacak olması varsayımı,
3. Rasyonel olmayan ve aynı yönde davranış şekli gösteren yatırımcılar olsa da, bu davranış şekillerinin fiyatları etkilemesini piyasadaki rasyonel arbitrajcıların engelleyeceği varsayımdır.

İktisatçıların büyük bir kısmı, etkin piyasalar hipotezinin her zaman aynı düzeyde yaşanmayacağını, farklı düzeylerde etkinliğin söz konusu olduğunu savunurlar. Genel olarak piyasa etkinliklerinin düzeyleri üç ana başlıkta toplanır. Bunlar, zayıf piyasa etkinliği, yarı güçlü piyasa etkinliği ve güçlü piyasa etkinliğidir (Şıklar, 2004: 130).

Zayıf, yarı güçlü ve güçlü piyasa etkinliklerinin farkları kısaca aşağıdaki gibidir (Moix, 2001: 59):

1. Zayıf piyasa etkinliği: fiyatlar menkul kıymet ile ilgili tüm haberlerden etkilenir. Piyasa etkinliğinin bu formuna göre, geçmişteki hiçbir getirinin gelecekteki

getiri oranıyla ilişkisi yoktur. Eğer zayıf piyasa etkinliği mevcut ise teknik analiz ve grafik yöntemleri gibi hiçbir yöntemle geçmiş veriler kullanılarak olağanüstü kâr elde edilemez.

2. Yarı güçlü piyasa etkinliği: fiyatlar her türlü genel bilgiden etkilenir. Genel bilgiden kastedilen, pazarla ilgili veya politik ve ekonomik haberler gibi pazarla ilgili olmayan her türlü bilgidir.

3. Güçlü piyasa etkinliği: fiyatlar her türlü bilgiden tamamen etkilenirler. Bu bilgiler firmayla ilgili özel bilgiler veya diğer genel bilgiler olabilir. Bunun anlamı güçlü piyasa etkinliğinin olduğu piyasalarda ortalamanın üstünde kâr etmenin mümkün olamayacağıdır.

2.2. Davranışsal Finans

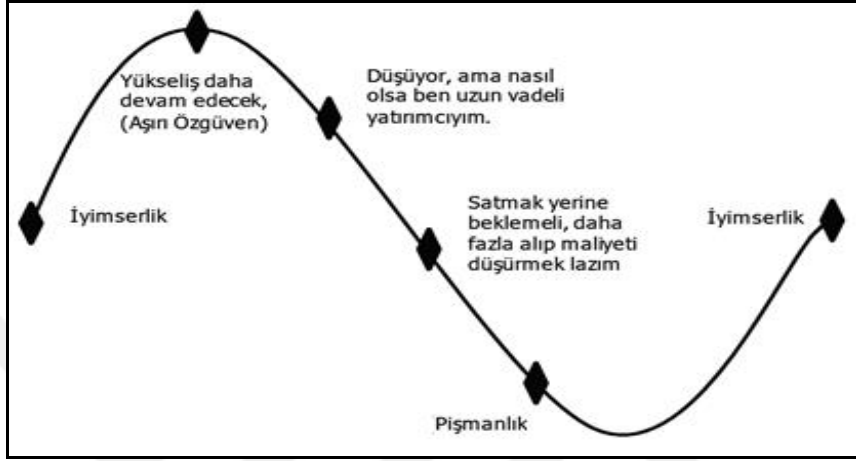
Davranışsal finans, yatırım kararı verilirken psikolojik ve sosyolojik farklılıkların bulunabileceğini öne süren bir yaklaşımdır. Diğer geleneksel birçok yöntemde olduğu gibi tüm insanların rasyonel davranış sergileyeceğini kabul etmez ve insan davranışlarının çok farklı olabileceği görüşünü savunur.

Bu görüşe göre, pay senedi fiyatları üzerinde geçmiş fiyatlar, politik, siyasi, ekonomik bilgiler gibi birçok unsur etkili olabilir. Ancak, davranışsal finans, asıl unutulmaması gereken unsurun insan davranışları olduğunu savunur. Çünkü, şartlar ve durumlar ne olursa olsun, insanların her zaman rasyonel davranmayacağı varsayımına dayanır.

Kısaca davranışsal finans, insanların bireysel veya grup halinde, meydana gelen olaylara karşı nasıl tepki gösterdiklerini araştırarak, menkul kıymetlerin fiyatları hakkında daha doğru sonuçlar elde etmeye çalışan bir yöntemdir (Baker ve Nofsinger, 2010: 3).

Davranışsal finansla göre yatırımcılar, yatırım kararı alırken genel kabul görmüş bazı hatalı varsayımlardan etkilenebilirler. Birçok yatırımcının deneyim ve bilgisinin yetersiz olması, zaman zaman beklenenden farklı taleplerin oluşmasına neden olabilmektedir. Ayrıca, yatırımcıların ruh halleri, inançları ve genel özelliklerinden kaynaklanan farklılıkları da, yatırım kararlarında önemli rol oynar. Örneğin; bekâr, eğitim seviyesi düşük veya genç yatırımcılar, çoğu zaman daha fazla risk alabilirler.

Geleneksel yöntemlere göre anlam verilemeyen bir çok konu davranışsal finans ile açıklanabilmektedir. Hiçbir bilgi ve deneyimi olmadan veya hiçbir analiz yöntemini uygulamadan yatırım yapan çok sayıda yatırımcı mevcuttur. Bu yatırımcılar arasında eksik veya yanlış bilgiye sahip olan yatırımcılar da yer almaktadır. Bu tür yatırımcılarda genellikle gözlenen ve davranışsal finansla açıklanabilen şekil 2-1'deki genel yatırım kararları, insanların her zaman rasyonel davranmadıklarını ortaya koymaktadır.



Şekil 2-1: Yatırım Kararlarında Gözlenen Genel Davranışlar (Bayrak, 2012: 7)

Şekil 2-1'de görüldüğü üzere, yatırımcılar iyimser oldukları dönemde alım işlemini gerçekleştirirler ve yükseliş sürdükçe kendilerine güvenleri artar. Dolayısıyla, satış işlemini gerçekleştirmezler ve piyasada daha fazla yükseliş olacağına inanırlar. Ancak yükseliş durmuş ve düşüş gerçekleşmiş olduğunda, bazı yatırımcılar uzun vadeli yatırımcı olduklarını ve tekrar fiyatlarda yükseliş olacağını düşünürler. Düşüşün devam ettiğini gören çok sayıdaki yatırımcı genellikle daha fazla alım yaparak ortalama alım maliyetini düşürmek ister. Böylelikle zarardan mümkün olduğunca az zararla çıkmayı hedefler. En sonunda, fiyatların alış fiyatından daha düşük olduğunu gören yatırımcılar pişmanlık duyar ve artık karamsarlığa düşerek yükselişin olmayacağına inanırlar. Yatırımcıların bu şekilde zarar etmelerinden sonra fiyatlar tekrar yükselişe geçer ve yeni bir iyimserlik ortamı doğar (Bayrak, 2012: 7).

2.2.1. Yatırımcı Psikolojisini Etkileyen Faktörler

İnsanların yatırım kararları alırken her zaman rasyonel davranmadıklarının gözlemlenmesi ve mevcut modellerin fiyat tahminlerinde yetersiz kalması, insan davranışlarının finansa olan yansımalarını inceleyen farklı teorilerin doğmasına neden olmuştur.

Yapılan deneyler ve gözlemler çerçevesinde insanların yatırım kararını etkileyen psikolojik faktörlerden en önemlileri aşağıdaki gibidir.

- Aşırı güven,
- Aşırı iyimserlik,
- Belirsizlikten kaçınma,
- Temsil sorunu,
- Pişmanlıktan kaçınma,
- Çıpalama.

2.2.1.1. Aşırı Güven

İnsanların birçoğu gerçekte bildiklerinden daha fazlasını bildiklerine ve olduklarından daha yetenekli olduklarına inanırlar. Bu yüzden riskleri kontrol etme konusunda kendilerini çok başarılı görürler. Bu durum aşırı güvenin ortaya çıkmasına yol açar.

Aşırı güven neticesinde yatırımcılarda sıkça görülen bir eğilim, başarılı oldukları bir durumda bunun kendi ön görülerinin sonucu olduğuna inanmaları, başarısız olduklarında ise kötü şansa veya dışsal faktörlere bağlamaları sıkça görülen davranış biçimlerindendir. Bu denli kendisine aşırı güvenen yatırımcıların hata yapma olasılıkları da çok yüksektir.

Aşırı güven, yatırımcıların işlem sayısını arttırabilmektedir. Çünkü, aşırı güven duygusu taşıyan yatırımcılar, bilgilerinin ve değerlendirmelerinin diğer insanlara göre daha doğru olduğundan eminlerdir. İşlem sayısının aşırı artması, fazla risk almaya neden olur. Dolayısıyla, yatırımcının portföy kaybı yaşama ihtimali artar (Nofsinger, 2014: 13).

2.2.1.2. Aşırı İyimserlik

Aşırı iyimserlik kısaca, bir durumun başarılı sonuçlanacağından emin olma duygusu ve geleceğe ait güven olarak ifade edilebilir. Bu duygu bazen insanların gerçeği görmesini engelleyebilmektedir (Çitilci, 2014: 47).

Aşırı iyimserlik pay senetleri fiyatlarının düşüşte olduğu zamanlarda bile alım yapılabilmesine neden olmaktadır. Piyasaların yükselmeyeceği düşünülse bile zararda

olan bir yatırımcı, satış yapmayıp bekleyerek nasıl olsa yükselişe geçecek gibi iyimser bir tavır içerisinde girebilir.

2.2.1.3. Belirsizlikten Kaçınma

Belirsizlikten kaçınma, bilinmeyenden korkmak olarak da nitelendirilebilir. Genellikle insanlar, belli olasılıklarla iyi ya da kötü sonuçları olabilecek olayları, hiçbir fikir sahibi olmadıkları olaylara tercih ederler (Bayrak, 2012: 13).

Riskli iki seçenek insanların karşısına çıkarıldığında, birçoğu getiri oranlarını fazla düşünmeden hangi seçeneğe daha aşinalarsa hemen ona yönelirler. Bu durum, daha riskli seçeneğe aşina olduğunda bile değişmeyebilir.

2.2.1.4. Temsil Sorunu

Yatırımcıların birçoğu, karar alırken fazla dikkat çeken ve olağandışı görülen olaylara aşırı değer verirler. Elde ettikleri bazı gözlemleri genele yayma eğiliminde olan insanlar, kesin olmayan olayları kesinmiş gibi algırlar. Kısaca, elde edilen küçük istatistiki sonuçları fazla önemseyerek, peşin yargılara göre karar verirler (Barak, 2008: 178).

Bir başka ifadeyle, insanların yeterli olmayan küçük örneklem veya gözlemlerden, büyük sonuçlara varmaları temsil sorunu olarak adlandırılır. Piyasalarda oluşan anomalilerin çoğu, temsil sorunu yaklaşımı ile açıklanabilir. Örneğin, bazı pay senetlerinin fiyatlarında ay sonuna doğru düşüş görülmüşse ve bu durum 3-4 defa tekrar etmiş ise, yatırımcıların bir kısmı buna göre karar alabilir. Pay senetlerinin fiyatlarını tahmin etmek için yeterli bir delil olmamasına rağmen, yatırımcıların büyük bir kısmı bu inanışta olursa, pay senedine olan talepler ve pay senedi fiyatları bu görüşten etkilenir ve bu durum yatırımcılar arasında kurallaşarak anomali haline dönüşebilir.

2.2.1.5. Pişmanlıktan Kaçınma

Yapılan bir uygulamadan, istenmeyen sonuçların alınması veya farklı alternatifler içerisinde en iyisinin seçilmemesi insanlarda pişmanlık duygusunun oluşmasına neden olur.

Kazandıran varlıkların satılıp, kaybettiren varlıkların elde tutulması, birçok yatırımcı tarafından yapılan bir hatadır. Değeri düşmüş ve yükseleceğine dair hiçbir

kanıtı olmayan ve hatta daha fazla düşme eğiliminde olan bir pay senedinin, yatırımcı tarafından elden çıkarılmamasının temel nedeni pişmanlıktan kaçınmaktır. Yatırımcının amacı, kaybeden varlığın satışından sonra fiyatın tekrar yükselmesi durumunda kaynaklanacak pişmanlık olgusunu ortadan kaldırmaktır (Shefrin ve Statman, 1984: 782).

2.2.1.6. Çıpalama

Çıpalama kısaca, önceden edinilmiş bir bilgi ile verilen kararın, yeni bilgilere rağmen değiştirilmemesinde ısrar edilmesi veya verilen kararlarda etkisi olmaması gereken bir bilginin dikkate alınması olarak tanımlanabilir (Bayrak, 2012: 12).

Çıpalama etkisi yatırımcı davranışlarında oldukça fazla görülmektedir. Örneğin, geçmişteki bir uzman görüşüne dayanarak yatırım yapan biri eğer pay senedi fiyatını etkileyecek yeni haberlere gereken önemi vermiyorsa, burada çıpalamanın varlığından söz edilebilir. Aynı şekilde, pay senedi fiyatlarını etkilemeyecek bir olaydan çıkarım yaparak, bütün gelişmeleri yok sayıp, bu çıkarıma göre yatırım yapılması da çıpalamanın bir sonucudur.

2.3. Temel Analiz

Temel analizde, geçmiş fiyat hareketlerinin hiçbir önemi yoktur. Trendin düşme eğiliminde olduğu borsalarda da mali performanslar göz önünde bulundurularak yatırım yapılabilir. Temel analiz uygulanırken, fiyatlar üzerinde etkisi olabilecek temel veriler kullanılır. Bu veriler; ekonomik, sektörel ve firma ile ilgili her türlü bilgi olabilir.

Temel analiz genel olarak, analizi yapılan varlıklara veya değerlere ilişkin genel ve özel bilgilerin toplanarak sistematik bir biçimde değerlendirilmesi ve bu doğrultuda tahminler yapılmasına olanak sağlayan çalışmalardır (Aydın, 2004: 82).

Başka bir ifadeyle temel analiz, fiyatları etkileyebilecek, her türlü gerçek bilgidен yararlanarak yapılan analiz türü olarak tanımlanabilir. Temel analiz gerçek bilgi ve verilere dayandığından, teknik analize göre birçok üstün yanı bulunmaktadır. Fakat temel analize de yöneltlen bazı eleştiriler vardır. Verilerin ve analiz sonuçlarının daha geç elde edilmesi veya halka açıklanan verilerde yanıltıcı bilgilerin olabileceği, bu eleştirilerin başında gelmektedir (Karan, 2001: 435).

Temel analizde yatırımcılar tarafından kullanılan bazı önemli veriler aşağıdaki gibidir (Uyar, 2001: 6).

- Sektördeki yaşanan son gelişmeler ve sektörel beklentiler
- İşletmenin piyasadaki pazar payı
- İşletmenin maruz kaldığı riskler
- İşletmeyi etkileyen son gelişmeler
- İşletmenin amaçları ve stratejik politikaları
- İşletmenin ana faaliyet birimleri ile ilgili bilgiler
- İşletmenin performansı hakkında tahminler
- Pay senetlerinin borsadaki performansı
- İşletmenin üretimi hakkında bilgi
- İşletmenin finansal verileri ve finansal durumu
- Makroekonomik beklentiler

Bir firmanın değeri, yalnızca firma ile ilgili değildir. Aynı zamanda içinde bulunulan ekonomik şartlar ve sektörel gelişmeler de firmaların değerini olumlu veya olumsuz şekilde etkilemektedir. Bu nedenle, temel analiz de uygulanan üç aşama söz konusudur. Bunlar sırasıyla, Ekonomi analizi, sektör analizi ve firma analizidir.

2.3.1. Ekonomi Analizi

Kârlı bir yatırımın gerçekleşme ihtimali, güçlü ve büyüyen ekonomilerde daha yüksektir. Ekonomik beklentiler ve durumlar işletmelerin çalışma koşullarını etkileyebileceği için firmaların değerini doğrudan etkileyebilirler. Bu nedenle, ekonomi ile ilgili göstergelerin ve ekonomideki dalgalanmaların yatırımcılar tarafından izlenmesi önemli yararlar sağlayabilir (Bolak, 1998: 152).

Ekonomi analizi yapılırken, analizciler çeşitli ekonomik verileri elde ederler ve genel olarak bir sonuca ulaşırlar. Ekonomi ile ilgili sonuçları elde ederken bazen sübjektif kararların verilmesi de mümkündür. Bu sebeple, uzman yatırımcılar çeşitli istatistiksel yöntemler ve modeller kullanırlar. Çoklu regresyon denklemlerinin bir araya gelmesiyle oluşturulan ekonometrik modeller, ekonomi analizin de sıkça kullanılmaktadır.

Pay senedi fiyatlarını önemli ölçüde etkileyebilecek ve ekonomi analizinde kullanılabilecek başlıca ekonomik göstergeler aşağıdaki gibidir.

- Gayri safi milli hasıla
- Para arzı
- Faiz oranları
- Enflasyon oranı
- İşsizlik oranı
- Döviz kuru
- Altın fiyatları
- Cari açık
- Bütçe Açığı

2.3.1.1. Gayri Safi Milli Hasıla

Gayri safi milli hasıla, belirli bir süre zarfı içerisindeki iktisadi faaliyet toplamının milli para birimi ile ifade edilmesidir. Belirli olan bu dönemde, meydana gelmiş mal ve hizmetlerin toplamı, hiçbir aşınma veya eskimeye göre bir indirime tabi tutulmaz (Bakkal vd., 2012: 106).

Gayri safi milli hasılanın artması, bir ülkedeki işletmelerin satışlarında ve kârlarında artış olduğuna işaret etmektedir. Şirketlerin yüksek kâr açıklamaları ve GSMH'nin yüksek olması, borsalarda olumlu bir ortamın oluşmasına neden olmaktadır. Böyle bir ortamda, insanların yatırımlara olan talepleri doğal olarak artmaktadır.

2.3.1.2. Para Arzı

Para arzı ile ilgili olarak iktisatçılar tarafından yapılan çeşitli tanımlar vardır. Kısaca, herhangi bir ekonomide dönen para miktarını ifade etmektedir. Ancak, para arzı kavramının neleri kapsadığı önemli bir konudur.

Klasik görüşe göre para arzı; dolaşımdaki banknot ve vadesiz mevduatı kapsamaktadır. Türkiye'de ekonomi incelemesi yapılırken genellikle para arzından kasıt; dolaşımdaki banknot, çekler, vadesiz mevduat, vadeli mevduat ve döviz mevduatlarıdır (Uyar, 2001: 60).

Para arzında meydana gelen hızlı bir artış, kişilerin satın alma taleplerini ve buna bağlı olarak toplam harcama miktarını yükseltmektedir. Ayrıca, para arzındaki artış ile beraber faiz oranlarında düşme ve enflasyon oranında yükselme görülür. Faiz oranları ile pay senetleri arasındaki negatif ilişkiden dolayı, pay senetlerinin yükseldiği görülür.

2.3.1.3. Faiz Oranları

Pay senedi fiyatları üzerinde faiz oranlarının önemli etkileri vardır. Bunun en büyük nedenlerinden bir tanesi faiz oranlarının şirketlerin kârını doğrudan etkilemesidir. Bir diğer önemli neden ise faizlerin yüksek olduğu dönemlerde, yatırımcıların tahvil ve bono gibi farklı yatırım araçlarından daha fazla kâr elde edebileceklerine inanmalarındır (Fisher, 2008: 32).

Faiz oranlarının yüksek olduğu dönemlerde, analiz yapan bir yatırımcı, kâr payı gibi gelecekte sağlayacağı nakit akımlarının bugünkü değerini hesapladığında kârının düşük olduğuna karar verir. Bu durum, yatırımcıların pay senedi piyasalarından kaçmalarına neden olur.

2.3.1.4. Enflasyon Oranı

Enflasyon oranı, fiyatlar genel seviyesindeki değişimi gösteren bir orandır. Enflasyon oranının yüksek olduğu dönemlerde, fiyatlarda artış görülürken, paranın satın alma gücünde düşüş meydana gelir ve para değer kaybetmeye başlar.

Pay senetleri ile enflasyon oranı arasındaki ilişki hakkında farklı görüşler mevcuttur. Bazı piyasalarda yapılan çalışmalar, pay senedi fiyatları ile enflasyon oranı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Türkiye gibi bazı ülkelerde yapılan birçok çalışma ise aralarında negatif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (Sayılğan ve Süslü, 2011: 76).

2.3.1.5. İşsizlik Oranı

Analizlerde göz ardı edilmemesi gereken en önemli makroekonomik göstergelerden biri de işsizlik oranıdır. Kısaca, bir ülkedeki çalışabilir nüfusun ne kadarının işsiz olduğunu gösterir. İşsiz sayısının azalması, mal ve hizmet üretimindeki kapasitenin artmasına neden olmaktadır (Karan, 2001: 441).

İşsizlik oranının düşük olması, ekonominin daha iyiye gitmekte olduğunu ve dolayısıyla ülke parasının da değer kazanmakta olduğunu göstermektedir. Oranın düşük olması ise ters şekilde yorumlanır.

2.3.1.6. Döviz Kuru

Döviz kurunu kısaca, bir ulusal paranın diğer bir ulusal paraya göre değeridir şeklinde açıklamak mümkündür (Oktay, 2005: 59).

Döviz kurunda meydana gelen hızlı artış, ulusal paranın değer kaybetmekte olduğu anlamını taşımaktadır ve piyasalarca olumsuz şekilde yorumlanır. Ayrıca, döviz kurlarının yükseliş eğiliminde olması, yatırımcıların dikkatini çekebilir ve yatırımların pay senetlerinden dövizde kaymasına neden olabilir. Bu nedenle, döviz kurları ve pay senetleri arasında genellikle negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

2.3.1.7. Altın Fiyatları

Pay senetlerinin fiyatları üzerinde etkisi olan bir başka unsur ise kıymetli madenlerdir ve altın bu madenlerin başında yer almaktadır. Yapılan birçok araştırma altın fiyatları ile pay senedi fiyatları arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, Türkiye’de yapılan araştırmalarda ise, aralarında pozitif ilişki ortaya çıkmıştır (Özer vd., 2011: 168).

Araştırmalar sonucunda ortaya çıkan negatif ilişkinin nedeni, kıymetli madenlerin, pay senetlerinin alternatif yatırım aracı olarak kabul edilmesinden kaynaklanmaktadır. Türkiye’deki pozitif ilişkinin nedenlerinden birisi ise, Türkiye’nin altın ihracatı yapıyor olması ve ülkeye giren para miktarını arttırabileceği düşüncesi olabilir. Ayrıca, insanların altına olan taleplerindeki artış, insanların para fazlasına sahip olduğunu gösterebilir. Böyle bir durumda, bireyler fazla fonlarını her an pay senetlerine yöneltme potansiyeline sahiptirler.

2.3.1.8. Cari Açık

Bir ülkenin cari işlemlerden elde ettiği gelirlerin, cari işlemlere yaptığı giderlerden daha az olması veya bir ülkenin ürettiğinden fazla harcaması olarak tanımlanabilir (Şahin, 2011: 49).

Ülkedeki ithalat, ihracattan fazlaysa ve bu fark açılıyorsa, cari açığın büyüdüğünden bahsedilebilir. Cari açıktaki artışın, ekonomide olumsuz olarak yorumlanmasından dolayı, pay senedi fiyatları ile cari açık arasında negatif bir ilişkinin olması beklenmektedir.

2.3.1.9. Bütçe Açığı

Bütçe açığı genel olarak, devletin bütçe gelirleri ile giderleri arasındaki farktır. Bütçe açığının kapatılması için iç borçlanmadan faydalanma, faiz oranlarının artmasına neden olur. Dış borçlanma ise, borç ödeme zamanlarında problem yaşatabilir. Ayrıca, merkez bankasından kısa vadeli avans çekilerek kapatılmaya çalışılması, enflasyon oranlarında artışa neden olur (Uyar, 2001: 68).

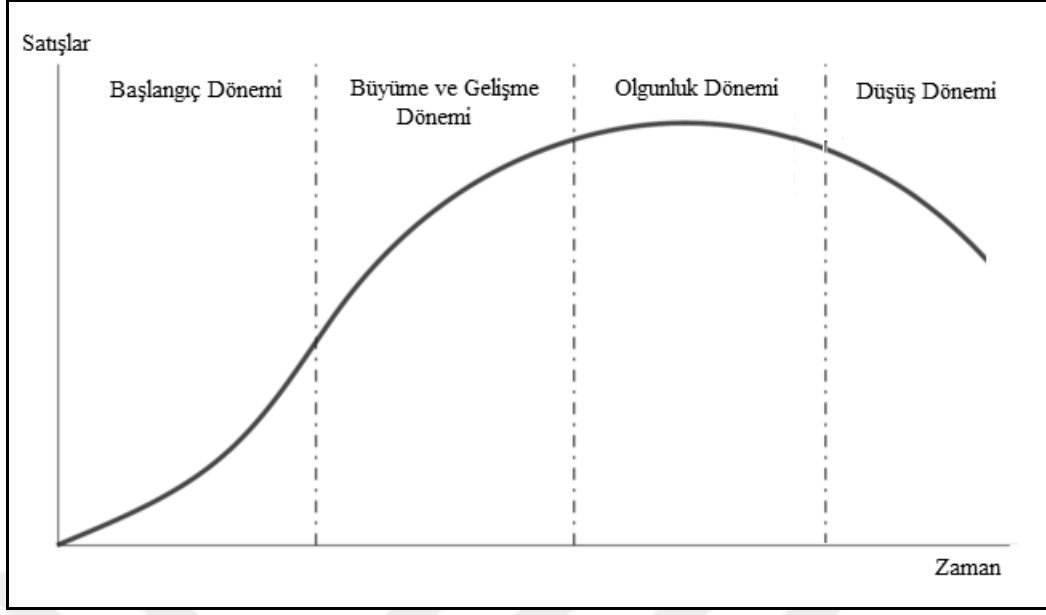
Bütçe açığının kapatılması için bahsedilen yöntemler piyasalarda olumsuz etkiler meydana getireceğinden ve devletin izleyeceği politikaların belirsizliğinden dolayı, bütçe açığının arttığı dönemlerde, pay senedi fiyatlarında düşme beklenmektedir.

2.3.2. Sektör Analizi

İşletmelerin kârları, dağıtacakları kâr payları ve pay senedi fiyatları ekonomiden etkilendiği gibi işletmenin içinde bulunduğu endüstri genelindeki bazı faktörlerden de etkilenmektedir. Bu nedenle ekonomi analizinden sonra endüstrilerin içinde bulundukları durumun da incelenmesi temel analizde önemli bir yer tutmaktadır (Bolak, 1998: 154).

Ekonomilerin kötü olduğu dönemlerde bazı sektörler yükseliş trendi göstermeye devam edebilmektedir. Bazı sektörler ise, ekonomi ile daha uyumlu şekilde hareket etmektedir. Ayrıca, mevsimsel etkiler, sektörün rekabet ortamı, hükümet politikaları gibi nedenlerle aynı ekonomide yer alan sektörlerde farklı fiyat eğilimleri gözlenebilmektedir.

Her endüstrinin bir hayat eğrisi vardır ve endüstri seçimi bu hayat eğrisine göre yapılabilir. Şekil 2-2’de görüldüğü üzere, bir endüstrinin ortaya çıkması ile birlikte dört ana dönem söz konusu olur. Birincisi, başlangıç dönemidir ve sektörün ilk oluşmaya başladığı dönemi ifade eder. Bu dönemde büyüme ve gelişme diğer sektörlerle göre daha fazladır. İkinci olarak gelişme dönemine giren bir endüstride, istikrarlı olarak büyüme devam eder ve sektöre yapılan yatırımlar artar. Olgunluk döneminde ise, büyüme hızı ve kârlılık artış hızında yavaşlama olur. Son olarak endüstrinin büyüme hızında yavaşlama olduğu dönem düşüş dönemi olarak adlandırılır. Yatırımcılar genellikle düşüş dönemindeki sektörlerle yatırım yapmaktan kaçınırlar (Civan, 2010: 230).



Şekil 2-2: Endüstri Hayat Eğrisi (Besley & Brigham, 2014: 707)

Endüstri analizi yapılırken dikkat edilmesi gereken bir başka önemli husus ise, yatırım yapılacak sektörlerin karakteristik özellikleridir. Analizde göz önünde bulundurulması gereken bazı önemli sektör özellikleri aşağıdaki gibidir (Fischer ve Jordan, 1987: 188).

- Endüstrideki geçmiş dönem satışları ve kâr performansı
- Endüstrideki arz ve talep durumu
- İşgücü durumu
- Rekabet koşulları
- Hükümet Politikaları
- Uluslararası İlişkiler

Sektörlerin içinde bulundukları duruma göre gösterdikleri fiyat eğilimi farklılık göstermektedir. Genel olarak belirli dönemlerde, bazı sektörlerin yükseliş veya düşüş trendine girmesi aşağıdaki gibi açıklanabilir (Uyar, 2001: 85).

- Beyaz Eşya Sektörü: Yaz aylarında yükselme trendine girer ve sonbaharda düşüş trendi başlar. Ocak ayı genellikle en düşük seviyelerin yaşandığı aydır.
- Elektronik Sektörü: En canlı olduğu dönemler genel olarak sonbahar ve kış aylarıdır.
- Bilgisayar Sektörü: Bilgisayar sektöründe satışların en yoğun olduğu dönemler ilkbahar ve sonbahardır.

- Otomobil Sektörü: Otomobil satışları ekonomik durumdan en çok etkilenen sektörlerden biridir. Ekonomik durgunluk zamanlarında satışlar hızlı bir şekilde durur. Dolayısıyla, otomobil sektörüne yapılacak yatırımlarda ekonomik konjonktür büyük önem taşır.
- İnşaat Sektörü: İnşaat sektöründe konut faiz oranları, nüfus ve evlilik oranları gibi birçok etken söz konusudur. Ayrıca kış aylarında inşaat faaliyetlerinin durması, inşaatla yakından ilgili olan çimento ve boya gibi sektörlerinde olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır.
- Tekstil Sektörü: Yaz ve kış sezonlarının başlamasından hemen önce üretime başlayan tekstil firmalarının satışları ve kârlılıkları genel olarak bu sezonların başlaması ile artışa geçer.
- Demir Çelik Sektörü: Satışlar kasım ayında düşmeye başlar ve yaz aylarına yaklaşırken inşaat sektöründeki faaliyetlerin başlamasıyla tekrar canlanır.
- Turizm Sektörü: Genel olarak yaz aylarında yabancı turistlerin etkisi ile en yüksek dönemini yaşar. Turizm sektörü değerlendirilirken, ülkeler arası siyasi gelişmelerin de yakından takip edilmesi gerekmektedir.

Yukarıda verilen örneklerde olduğu gibi daha birçok sektörden ve belirli dönemlerde bu sektörlerin sergilediği fiyat hareketlerinden söz etmek mümkündür. Analizcinin, yatırım yapacağı sektörün hayat döngüsü içerisindeki yerini inceledikten sonra sektörün genel özelliklerini incelemesi ve sonunda belirli dönemlerin sektör üzerindeki etkilerine bakması sağlıklı bir temel analiz yapılmasına olanak sağlar.

2.3.3. Firma Analizi

Ekonomi ve endüstri analizi yapıldıktan ve en uygun sektör seçildikten sonra yatırım yapılması en uygun olan şirketin seçilmesi gerekir. En uygun firmayı seçmek için iyi bir firma analizi yapılmalıdır.

Pay senedi sahiplerinin elde edecekleri nakit girişleri temettülerden oluşmaktadır. Bu nedenle, yatırımcıların en çok ilgilendikleri konu, şirketin kârı ve temettüleridir (Karaşin, 1987: 13).

Firma analizinde öncelikle belirlenmiş olan sektör içinden bazı firmaların seçilmesi gerekmektedir. Bu seçimin yapılabilmesi için aşağıdaki gibi bazı ek bilgilerden yararlanılabilir (Ceylan ve Korkmaz, 2004: 249).

- Firmanın Yönetimi: Firmanın profesyonel ve iş bilgisine sahip kişiler tarafından yönetiliyor olması önemli bir konudur. Yönetimin yenilikçi, rekabet ortamına ayak uydurabilecek yapıda oluşu, riske karşı duyarlılığı, yatırımcılarla ve çevreyle olan ilişkileri gibi birçok konu üzerinde durulabilir.
- Firmanın Pazar Payı: Firmanın sektördeki pazar payı, fiyatlama politikası, müşteri memnuniyeti, rekabet üstünlüğü ve dağıtım kanalları gibi konularda oldukça fazla önem arz etmektedir.
- Ortaklık Yapısı: Şirketin ana sözleşmesi, ortak sayısı, pay senetlerine kimlerin sahip olduğu ve buna benzer daha birçok konunun araştırılmasında büyük faydalar vardır.
- Pay Senetlerinin Borsa Performansları: Firmanın pay senedi getirileri, riskleri ve işlem hacimleri gibi konulardaki performansının, sektör içerisindeki diğer firmalar ile karşılaştırılması gerekmektedir.

Yukarıdaki kriterler gözden geçirildikten sonra şirketin finansal yapısı incelenir. Yapılan finansal analiz sonuçları sektördeki diğer firmalarla ve geçmiş yıl sonuçlarıyla karşılaştırılarak yorumlanır ve finansal durumunun uygun görüldüğü firmalar portföye dahil edilir.

Firmaların değerleri incelenirken, çeşitli ekonometrik modellerin yardımıyla da etkin analizler gerçekleştirilebilir. Ayrıca, pay senedi ve şirket değerlendirme modelleri kullanılarak ilgilenilen firmanın gerçek değeri ile piyasa değeri karşılaştırılabilir.

Finansal analizde kullanılan başlıca yöntemler; Oran analizi, Karşılaştırmalı tablolar analizi (yatay analiz), yüzde yöntemi ile analiz (dikey analiz) ve eğilim yüzdeleri (trend) yöntemi ile analizdir.

2.3.3.1. Oran Analizi

Oran analizi bilanço veya gelir tablosundaki kalemlerin birbirine bölünmesi yolu ile yapılır. Oran analizinde çıkan sonuçların yorumlanabilmesi için geçmiş yıl oranları, sektör ortalaması veya belirlenmiş bir standart orana sahip olunması gerekir.

Firmaların analizinde, genel olarak kullanılan oranlar amaçlarına göre sınıflandırılırlar. Bu oranlar yardımıyla, firmanın likidite durumu, finansal yapısı, kârlılığı gibi birçok konu hakkında bilgi sahibi olunabilir. Ancak, pay senedi

yatırımcıları, özellikle piyasa performansını değerlendirmede kullanılan oranlara daha fazla ilgi duyarlar.

Piyasa performansını değerlendirmede kullanılan oranlardan en yaygın olarak kullanılanları aşağıdaki gibidir (Aydın, 2003: 56).

- a) Fiyat/Kazanç Oranı: Pay senedi fiyatının pay başına kâra bölünmesi ile uygulanır. Oranın geçmiş zamanlara göre yükselme eğiliminde olması, pay senedinin değerlenmekte olduğunu, tersi durumda ise değer kaybettiği ve pay senedinin elden çıkarılması gerektiğini bildirir.
- b) Piyasa Değeri/Defter Değeri Oranı: İşletmenin borsa değerinin, öz kaynakların kaç katı olduğunu gösterir ve sonucun büyümesi analizciye pay senedinin değer kazandığı bilgisini verir.
- c) Pay Senedi Başına Kâr: İşletmenin her bir pay senedi başına, ne kadar kâr ettiğini gösterir.

2.3.3.2. Karşılaştırmalı Tablolar Analizi (Yatay Analiz)

Bir işletmenin iki veya daha fazla yıla ait bilanço ve gelir tablolarındaki kalemlerin, yıllar içerisinde nasıl bir değişim gösterdiğini görüp yorumlama imkânı sunan analiz yöntemidir. Bilanço ve gelir tablosunda yer alan her kalemin bir önceki yıla göre farkı alınır ve bu farklar yüzdesel olarak ifade edilir. Daha sonra, bu değişimlere ait sebepler aranır ve bu olayların işletme açısından olumlu veya olumsuz yönleri araştırılır.

2.3.3.3. Yüzde Yöntemi ile Analiz (Dikey Analiz)

Bu yöntemde ise, işletmenin bilanço veya gelir tablosundaki kalemlerin değerleri yüzdesel olarak incelenir. Örneğin, bilançoda aktifler toplamı %100 kabul edilirse, hazır değerler, alacaklar, stoklar gibi her bir kalemin bilançodaki aktif toplamının yüzde kaçını oluşturduğu incelenir. Bu yöntem ile işletmenin genel durumuna etki eden kalemlerin, ne kadar etkili oldukları incelenir ve olumlu veya olumsuz yönleri araştırılır.

2.3.3.4. Eğilim Yüzdeleri Yöntemi ile Analiz (Trend Analizi)

Trend analizi yöntemi kısaca, bilanço ve gelir tablosu kalemlerinin belirli bir süre içerisinde göstermiş olduğu eğilimlerin incelenmesidir. Trend analizi yapılırken tek bir trendin izlenmesi çok fazla yarar sağlamaz. Bu nedenle birbiri ile ilgili olan kalemlere ait trendler birlikte izlenir ve yorumlanır.

2.4. Teknik Analiz

Teknik analiz, herhangi bir pay senedinin, endeksin, ürünün, döviz kurunun veya vadeli işlem sözleşmesinin, geçmiş fiyat verileri kullanılarak grafiklerle veya çeşitli matematiksel hesaplamalar yardımı ile gelecekteki muhtemel trendinin tahmin edilmesi yöntemidir (Günak, 2007: 71).

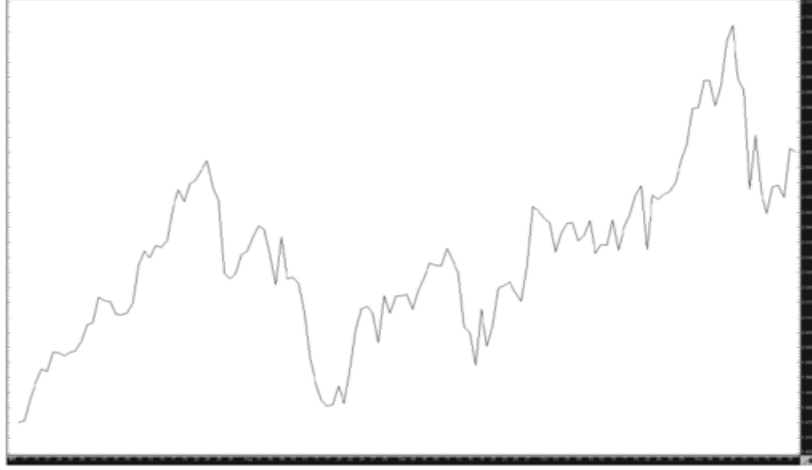
Teknik analiz geçmişteki fiyat hareketlerinin gelecekteki fiyatları etkilediği varsayımı üzerine kurulmuştur. Şirketin finansal yapısıyla, sektör haberleriyle veya ekonomik verilerle ilgilenmez. Bu analiz yönteminde, yalnızca fiyat hareketleri dikkate alınır.

Teknik analizin temel varsayımları aşağıdaki gibidir (Kirkpatrick ve Dahlquist, 2011: 3):

- Fiyatlar yalnızca arz ve talebin karşılıklı etkileşimi ile belirlenir.
- Fiyatlar belirli trendler doğrultusunda hareket ederler.
- Arz ve talepteki kaymalar trendlerde değişimlere neden olurlar.
- Arz ve talepteki kaymalar grafiklerde tespit edilebilirler.
- Fiyat hareketleri zaman içerisinde kendini tekrarlama eğilimi gösterirler.

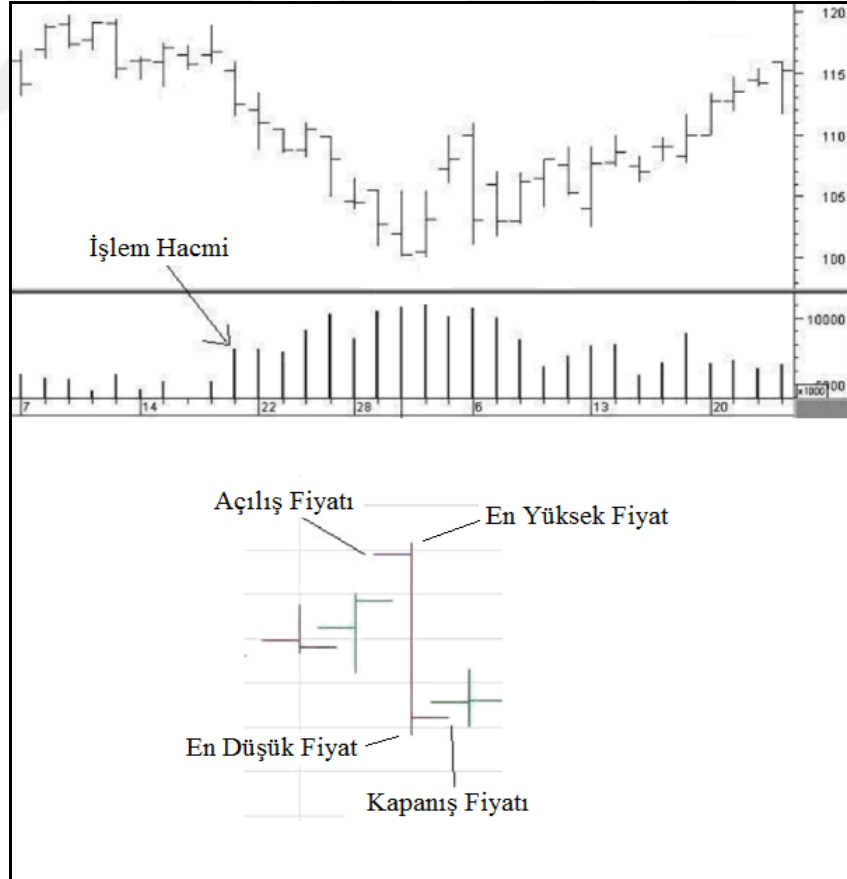
Geçmişte gerçekleşmiş olan fiyat verileri genellikle grafik olarak kayıt altına alınır ve bu grafikler üzerinde incelemeler yapılır. Teknik analizde en fazla kullanılan grafik çeşitleri; çizgi grafikleri, bar grafikleri ve mum grafikleridir.

Çizgi grafiklerinde, fiyat bir önceki fiyata bir doğru ile bağlanması sonucu oluşturulur.



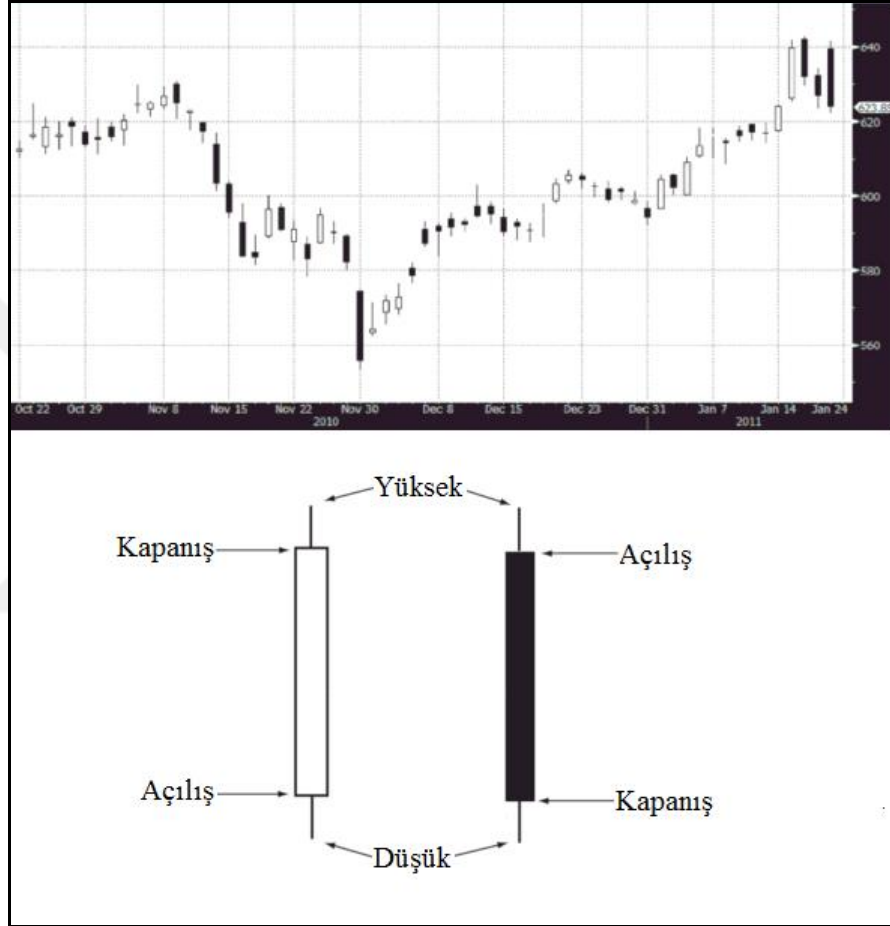
Şekil 2-3: Çizgi Grafiği Örneği (Chen, 2010: 38)

Pay senedi piyasalarında sıkça kullanılan bar(çubuk) grafiği ise en yüksek, en düşük, açılış ve kapanış verilerini içerir. Dikey çizgiler en yüksek ve en düşük değerleri gösterirken, çizgilerin solundaki “-“ işareti açılış fiyatını, sağındaki işaret ise kapanış fiyatını gösterir.



Şekil 2-4: Bar Grafiği Örneği (McAllen, 2012: 20)

Mum grafiği de bar grafiğinde olduğu gibi en yüksek, en düşük, açılış ve kapanış verilerini gösterir. Dik çizgilerin en alt ve en şt noktaları, sırasıyla en düşük ve en yüksek fiyatı gösterirler. Mum şeklinin boyu ise açılış fiyatıyla kapanış fiyatı arasındaki farkı gösterir. Mum açık renkli ise kapanış fiyatının açılış fiyatından yüksek olduğu anlaşılır. Eğer mum koyu renkli ise açılış fiyatının kapanış fiyatından daha yüksek olduğu ve pay senedinin düşme eğiliminde olduğu anlaşılır.



şekil 2-5: Mum Grafiği rneği (Thomsett, 2012: 16)

2.4.1. Dow Teorisi

Dow teorisi, The Wall Street Journal'ın editörlüğünü yapan Charles Dow tarafından geliştirilmiştir ve ilk teknik analiz teorilerinden biridir. Charles Dow'un ölümünden sonra, 1900 ve 1902 yılları arasında The Wall Street Journal'da yazmış olduğu makalelerin derlenmesinden oluşturulmuştur. En eski teorilerden biri olmasına rağmen, günümüzde de birçok yöntemin temelini oluşturmaktadır ve yatırımcılara ışık tutmaktadır (Francis, 1972: 513).

Dow Teorisi'ni oluşturan belirli ilkeler vardır. Bu ilkeler aşağıdaki gibidir;

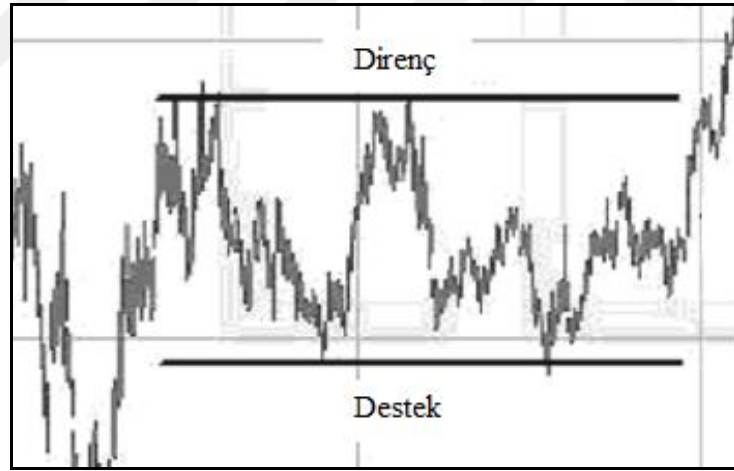
1. Ortalamalar her şeyi yansıtır: Burada ortalamalardan kastedilen, pay senedi fiyat endeksleridir. Ortalamalar, pay senetlerinin arz ve talebini etkileyen bilinen ve öngörülebilir her şeyi içerirler. Her türlü bilgi ve faktör, piyasalara ve fiyatlara yansımıştır (Günak, 2007: 74).
2. Ortalamalar birbirini desteklemelidir: Teorinin önemli bir diğer ilkesi, fiyat endekslerinin birbirini desteklemeleridir. Charles Dow, endüstri şirketlerinin endeksi ile taşıma şirketlerinin endeksinin birbirleriyle aynı yönde hareket etmeleri gerektiğini savunmuştur. Bu görüşün altında, nakliye ve endüstri şirketlerinin birbirleriyle olan yakın ilişkisi yatmaktadır (Pring, 1991: 38).
3. Piyasalarda üç tür trend vardır: Charles Dow'a göre 3 tür trend vardır ve bu trendler hem pozitif yönde, hem de negatif yönde oluşabilirler. Ana trendler, birkaç ayla birkaç yıl arasında devam eden trendlerdir. İkincil trendler ise bir veya iki hafta ile birkaç ay devam eden trendlerdir. Son olarak; kısa vadeli trendler ise birkaç gün içinde oluşan trendlerdir (Dow vd., 2009: 92).
4. Trendler üç aşamadan oluşur: Piyasanın düşük olduğu zamanlarda bir takım yatırımcı, fiyatların düşük oluşundan faydalanmak amacıyla alıma başlar. Bu dönem birinci aşamadır ve piyasa koşulları karamsardır. Fiyatların hareketlenmesiyle daha fazla artış olacağını düşünen başka yatırımcılar da alım işlemi yapmaya başlarlar ve böylece ikinci aşama gerçekleşir. Bu aşamada, piyasa koşulları düzelmeye başlamıştır. Üçüncü aşamada ise piyasa koşulları çok iyidir ve şirket kârlılığı üst düzeydedir. Artık herkesin piyasadan büyük beklentileri varken ve fiyatlar yükselişini sürdürürken, ilk başta alım yapan yatırımcılar fiyat artışından kâr elde etmek amacıyla satış işlemine başlarlar. Bu dönemde fiyatların düşmeye başladığını gören diğer yatırımcılar da hızla satışa başlarlar. Böylece, ümitli yatırımcılar bile artık piyasaya olan güvenini kaybederler ve tekrar birinci aşama olan karamsar dönem başlar. Bu döngü üç aşamalı olarak sürekli devam eder (Ray, 2012: 594).
5. İşlem hacmi trendi onaylamalıdır: Trendin yönünden emin olabilmek için işlem hacminin de dikkate alınması gerekir. Trend ve işlem hacmi aynı yönde hareket etmelidir. Trend yükseldiği sürece, hacim de onunla beraber

artmalıdır. Aksi takdirde, yükseliş trendinin kısa bir süre sonra sona ereceği düşünülmelidir. Aynı şekilde trend düşerken hacimde de düşüş beklemek gerekir. Kısacası, işlem hacmine bakarak, trendin yönü hakkında bilgi alınabilir (Edwards vd., 2012: 29).

6. Kesin sinyaller alınana kadar, mevcut trend geçerlidir: Charles Dow’a göre trendin aksi yönünde hareketler gerçekleşebilir. Bu fiyat hareketleri belli bir seviyeden sonra tekrar ana trendin yönünde hareket etmeye başlarlar. Eğer önemli bir delil yoksa, trendin yönünün değişeceği düşünülmemelidir (Chen, 2010: 16).

2.4.2. Destek ve Direnç

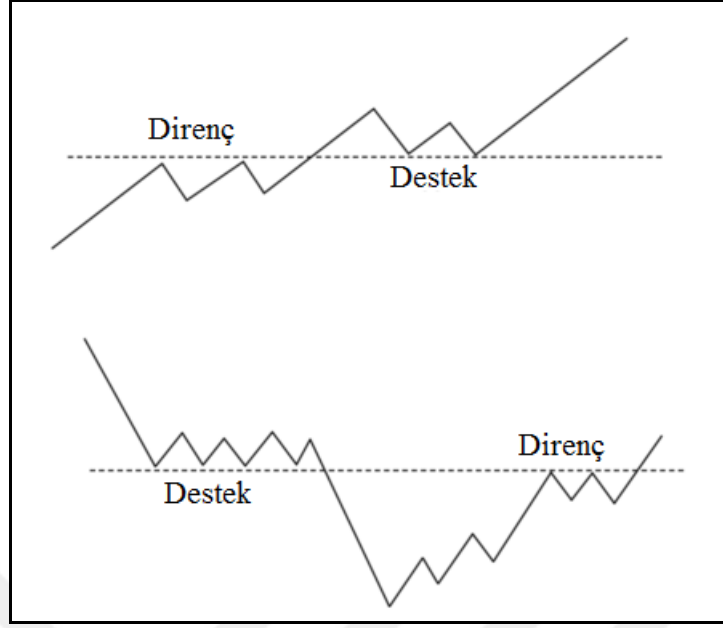
Yatırımcılar tarafından çizilen destek ve direnç çizgileri, fiyatların bu iki çizgi arasında değişeceği varsayımına dayanır. Fiyatlarda talebin azaldığı ve fiyatların düşmeye başladığı seviyeye direnç, fiyatlarda talebin arttığı ve fiyatların yükselmeye başladığı seviyeye ise destek seviyesi denir (Aybars, 1997: 17).



Şekil 2-6: Destek ve Direnç Seviyeleri (Azzopardi, 2010: 153)

Destek ve direnç seviyelerinde fiyatlar çoğu zaman duraksama veya geri dönme eğilimi gösterirler. Fakat bazı durumlarda, fiyatlar, bu destek ve direnç seviyelerini kırarak yönlerine devam edebilirler.

Fiyatlar direnç seviyesinin üstüne çıkar ve aynı yönde hareketine devam ederse, direnç seviyesi artık yeni destek seviyesi olur. Aynı şekilde, fiyatların destek seviyesinin altına indiği durumlarda, eski destek seviyesinin olduğu konum, yeni direnç seviyesi olur (Chen, 2010: 61).



Şekil 2-7: Destek ve Direnç Seviyelerinin Kırılması (Azzopardi, 2010: 156)

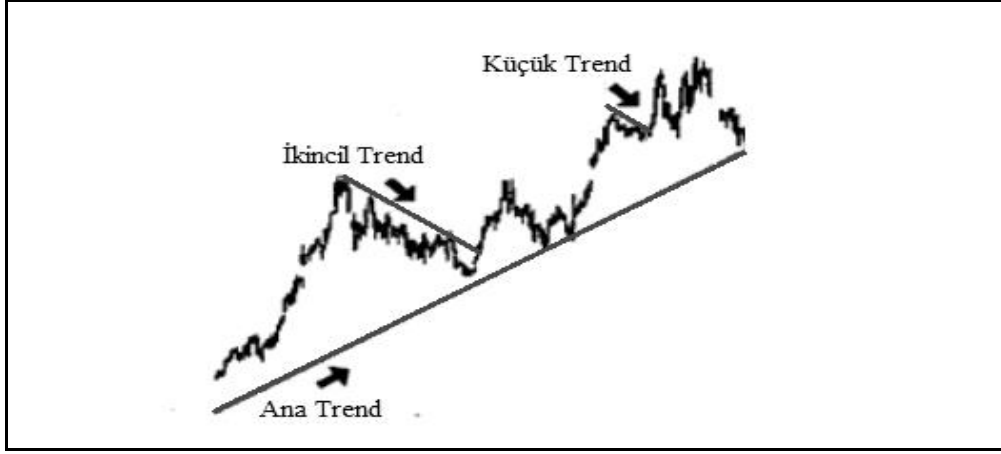
Destek ve direnç seviyeleri belirlenirken, geçmiş fiyat hareketleri incelenir ve genel olarak fiyatların hangi seviyelerde kaldığına dikkat edilir. Belirlenmiş olan bu seviyeler, yatırım kararında kolaylık sağlarlar (Sarı, 2001: 91).

Yatırımcılar, direnç çizgisine yakın seviyelerde alım yapmaktan kaçınırlar ve genelde bu seviyelerde satışın mantıklı olduğunu düşünürler. Fiyatların destek çizgisine yakın olduğu dönemler ise alım zamanı olarak düşünülür. Eğer destek ve direnç seviyelerinde bir kırılma yaşanırsa, direncin üzerinde alım veya desteğin altında satım yapılabilir. Bunun nedeni yeni belirlenen destek ve direnç doğrularıdır. Burada, fiyatların destek ve direnç seviyelerini kırıp kırmayacağı önemli bir konudur ve yatırımcının deneyimi oldukça önemlidir. Bu nedenle, fiyatlar ilgili seviyelere ulaştığında seviyelerin kırılıp kırılmayacağının beklenmesi daha doğru bir yaklaşım olabilir.

2.4.3. Trendler

Pay senedi fiyatları alıcılar ve satıcılar tarafından belirlenir. Arz veya talepteki artış ya da azalış fiyatları etkilemektedir. Fiyatların genel olarak yönü yukarı, aşağı veya yatay olabilir. Fiyatlardaki bu genel eğilim trend olarak adlandırılmaktadır (Tekbaş, vd., 2014: 215).

Yükselen trenddeki piyasalara boğa piyasası denir. Alçalan trend söz konusu ise, ayı piyasası adı verilmektedir.



Şekil 2-8: Ana Trend, İkincil Trend ve Küçük Trend (Bhat, 2008: 347)

Trendler zaman bakımından üçe ayrılırlar. Bunlar; uzun vadeli trendler (ana trendler), orta vadeli trendler (ikincil trendler) ve kısa vadeli trendlerdir. Uzun vadeli trendleri, orta ve kısa vadeli trendler oluşturur. Grafikler üzerinde bu trendlerin yönleri çizilir ve bu trend çizgileri yatırımcılara önemli ipuçları verebilir.

2.4.3.1. Trend Çizgileri

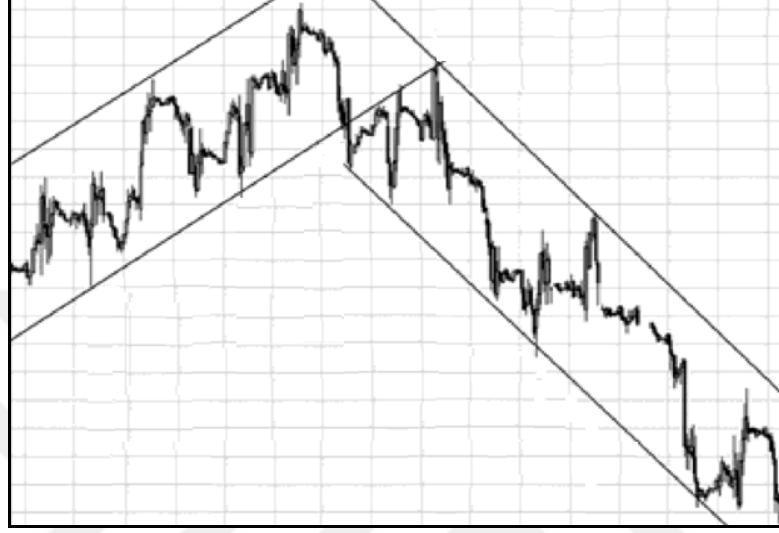
Teknik analizciler için kullanılabilecek en temel ve basit kavramlardan bir tanesi de trend çizgileridir. Trend çizgilerinin çizilebilmesi için dip veya tepe noktalarından düz bir çizgi çizilebiliyor olunması gerekir. Yükselen trendlerde, trend çizgisi dipler birleştirilerek çizilir. Alçalan trendlerde ise trend çizgisi tepe noktalarından birleştirilir (Aybars, 1997: 20).

Fiyatların belli bir trend çizgisi doğrultusunda ilerliyor oluşu, fiyatların çizgiden uzaklaşsa da tekrar trend çizgisine yaklaşacağı varsayımını doğurur ve yatırımcıların bu duruma göre pozisyon almalarını sağlar. Tabi ki bu varsayım, genel trendin yönünde bir değişim gerçekleşinceye kadar devam eder.

Trend çizgisinin belli bir süre değişmeyeceği inancı vardır. Ancak, ne zaman kırılma yaşanacağını tahmin edilebilmesi gerekmektedir. Burada, karar yatırımcıdan yatırımcıya değişir ve yatırımcının tecrübesi önemli bir rol oynar. Örneğin bazı yatırımcılar, fiyatların iki gün üst üste trend çizgisinin altında kalmasını kırılma olarak değerlendirirler. Bunun gibi tecrübeye dayalı birçok yöntem söz konusudur.

2.4.3.2. Trend Kanalları

Yükselen veya alçalan trendlerde, hem diplerden hem de tepe noktalardan aynı anda birbirine paralel trend çizgileri çizilebiliyorsa, trend kanalı oluşturulabilir demektir. Burada beklenen, fiyatların birbirine paralel olan iki çizgi arasında hareket etmesidir (Pring, 1991: 103).



Şekil 2-9: Trend Kanalları (Person, 2012: 510)

Trend kanalları, ilgili trendin yönüne göre alçalan veya artan fiyat kanalı olarak adlandırılabilir ve destek-direnç çizgileri gibi düşünülebilir. Çizilen trend kanalında tepelerin birleşimiyle oluşturulmuş olan ve üst tarafta yer alan çizgi direnç, diplerin birleşiminden oluşturulmuş olan çizgi ise destek görevi görür. Dolayısıyla, yorumlanması da genel olarak destek ve direncin yorumlanması gibi olur.

2.4.4. Formasyonlar

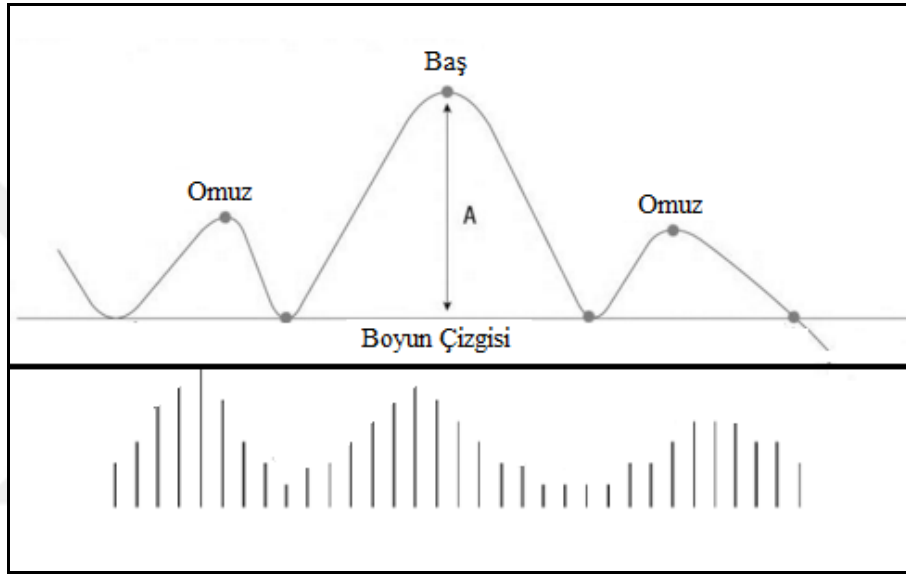
Teknik analizciler, geçmiş fiyat verilerinden ve bu verilerin istatistiklerinden yararlanarak, tekrar eden çeşitli fiyat hareketlerini bulmaya çalışırlar. Böylece, ileride benzer fiyat hareketleri gördüklerinde zarardan korunabilirler veya kârlarını arttırabilirler. Kısaca formasyon, fiyat grafiği üzerinde ortaya çıkan ve birçok pay senedinin grafiğinde görülebilen ortak şekillerdir (Günak, 2007: 77).

Formasyonlar, teknik analizciler tarafından en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Formasyonların doğru şekilde uygulanması ve yorumlanması, yatırımcılara çok büyük yararlar sağlayabilir.

En çok bilinen ve uygulanan formasyonlar; omuz baş omuz, üçgen, bayrak, flama, kama ve çift tepe formasyonlarıdır.

2.4.4.1. Omuz Baş Omuz Formasyonu

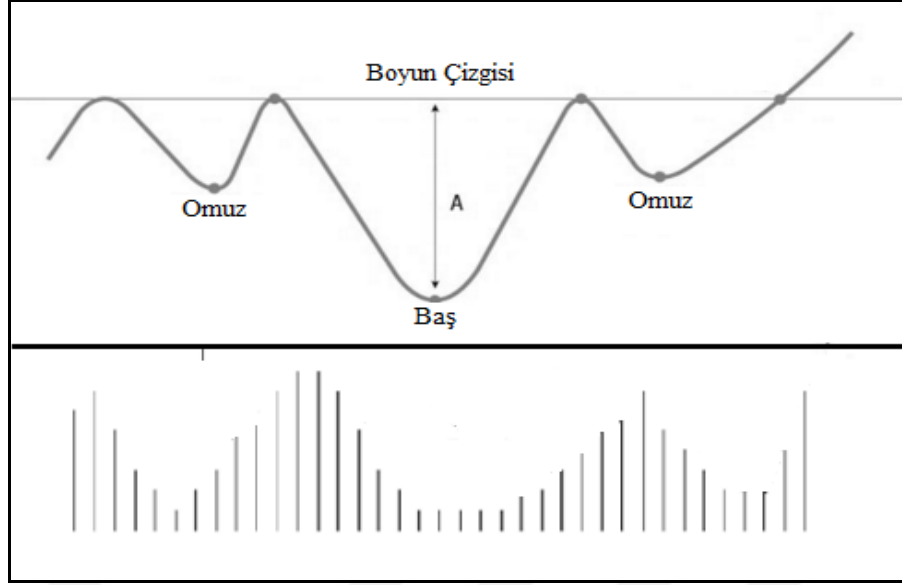
Bu formasyon, adından da anlaşılacağı gibi grafik üzerinde omuz baş ve omuz şekillerini andırır. Şekil 2-10'un üst kısmı fiyat hareketlerini, alt kısmı ise işlem hacimlerini göstermektedir. Bu formasyon yorumlanırken, işlem hacimlerine de dikkat edilmesi gerekir.



Şekil 2-10: Omuz Baş Omuz Formasyonu (Cohen, 2013: 96)

İlk omuz kısmı oluşurken, fiyatlarla birlikte işlem hacmi de yükselir ve daha sonra düşmeye başlar. Baş kısmı oluşurken ise, yine fiyatlarla birlikte işlem hacmi yükselir fakat burada önemli olan işlem hacminin ne kadar yükseleceğidir. Baş omuz baş formasyonunun oluştuğunu düşünebilmek için baş kısmındaki işlem hacminin, ilk omuz kısmındaki işlem hacminin üzerine çıkmaması gerekir. Baş kısmının oluşumundan sonra tekrar fiyatlar ve işlem hacmi beraber artmaya başlıyorsa artık ikinci omuzun oluşacağı düşünülmeye başlanır ve buna göre pozisyon alınır (Erdinç, 2004: 302).

Şekil 2-11'de görüleceği üzere, omuz baş omuz grafiği bazen ters şekilde de görülebilir. Buna ters omuz baş omuz formasyonu denir. Yorumlanması ise omuz baş omuz formasyonuna benzer şekilde yapılır.



Şekil 2-11: Ters Omuz Baş Omuz Formasyonu (Cohen, 2013: 98)

Omuz baş omuz formasyonunda şekil 2-10'da görülen boyun çizgisi ana destek çizgisi olarak düşünülür. Ters omuz baş omuz formasyonunda ise şekil 2-11'deki boyun çizgisi ana direnç çizgisidir.

Eğer formasyonun oluşumundan sonra ana destek çizgisi kırılırsa, çok fazla ve hızlı bir düşüş olacağı tahmin edilir. Dolayısıyla, satış işleminde acele edilmesi tavsiye edilir. Bu düşüşün en az baş ile destek çizgisi arasındaki mesafe kadar olacağı tahmin edilir. Direnç çizgisinin kırılması ise ters şekilde yorumlanır.

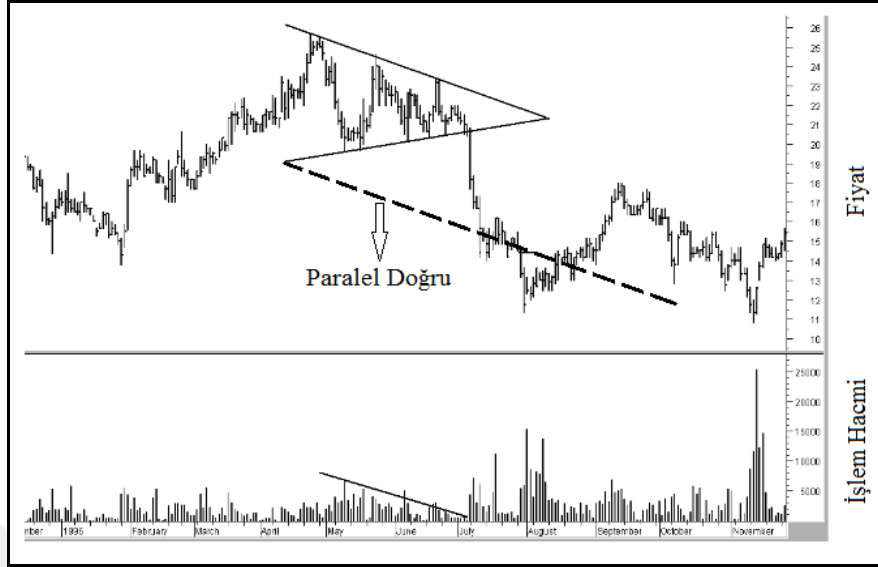
2.4.4.2. Üçgen Formasyonlar

Üçgen formasyonlar, fiyatların oluşturduğu üçgene benzeyen şekillerden meydana gelirler. Üç şekilde oluşan üçgen formasyonu söz konusudur. Bunlar, simetrik üçgen, artan üçgen ve azalan üçgendir.

Simetrik üçgenler, fiyatların sürekli olarak bir önceki tepe noktasından daha aşağıda direnç etkisi görerek düşmesi ve bir önceki dipten daha yüksekte destekle karşılaşarak yükselişe geçmesiyle oluşurlar. Bu formasyon tamamlandığında fiyatların hangi yöne doğru gideceğini tahmin etmek mümkün değildir. Bu nedenle formasyonun oluşumundan sonra trendin yönü beklenir (Konuralp, 2005: 154).

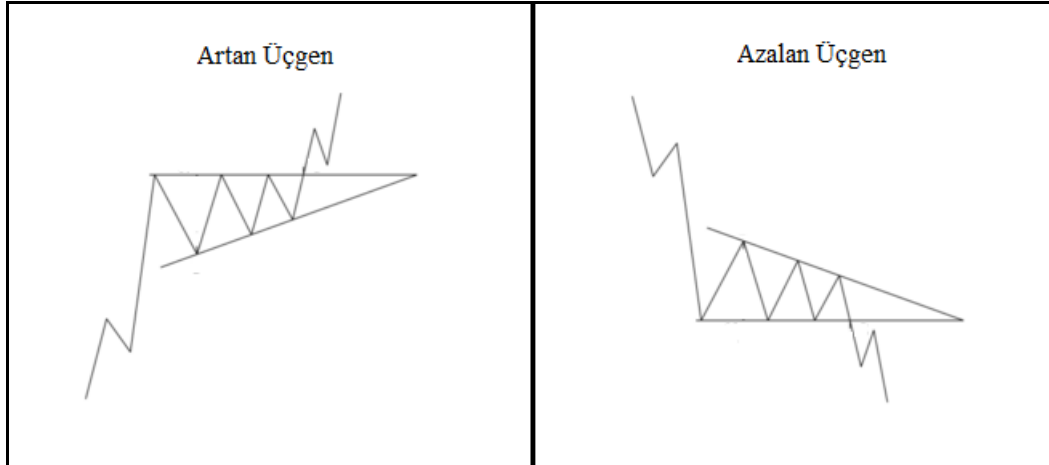
Formasyonun oluşumundan sonra fiyatların ne kadar düşeceği veya ne kadar yükseleceği, şekil 2-12'de gösterildiği gibi üçgenin alt veya üst doğrusuna paralel olarak çizilen doğrularla tahmin edilebilir. Yeni çizilen bu doğrular, fiyatların en az

hangi seviyeye kadar yükseleceğini veya düşeceğini gösterirler. Üçgen formasyonlarının üç çeşidi için de bu yöntem geçerlidir.



Şekil 2-12: Üçgen Formasyonu (Thorp, 1999: 4)

Üçgenin üst çizgisi yatay bir çizgiyse ve alt çizgisi artan bir doğru şeklinde ise, buna artan üçgen denir. Eğer üçgenin alt çizgisi yatay şekildeyse ve üst çizgisi aşağı eğilimli ise, bu da azalan üçgen olarak adlandırılır. Artan üçgenlerde formasyon tamamlandığında genellikle fiyatlar üçgeni yukarı doğru kırarlar. Azalan üçgenlerde ise, genellikle aşağı doğru bir kırılma görülür (Erdoğan, 2004: 316).

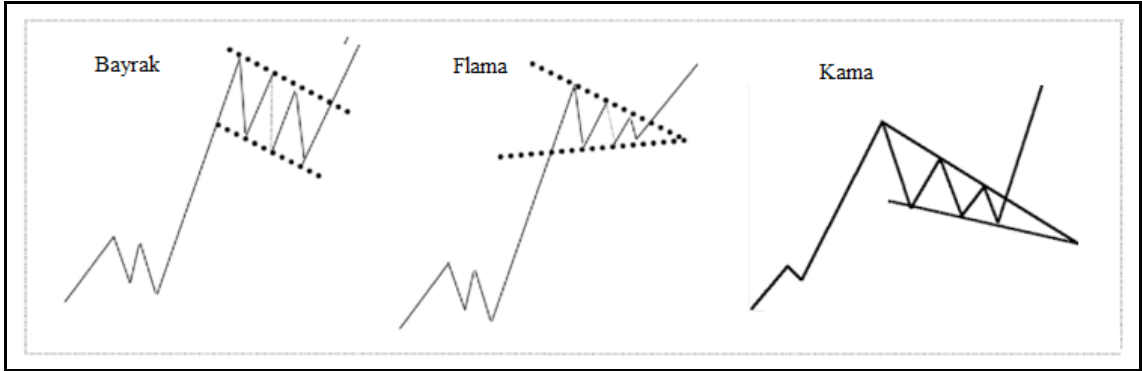


Şekil 2-13: Azalan ve Artan Üçgen Formasyonları (IMCA, 2015: 729)

2.4.4.3. Bayrak, Flama ve Kama Formasyonları

Bu formasyonlar, omuz baş omuz ve üçgen formasyonlarının aksine bir aydan daha kısa süre içerisinde gerçekleşirler. Şekil 2-14'de bayrak, flama ve kama

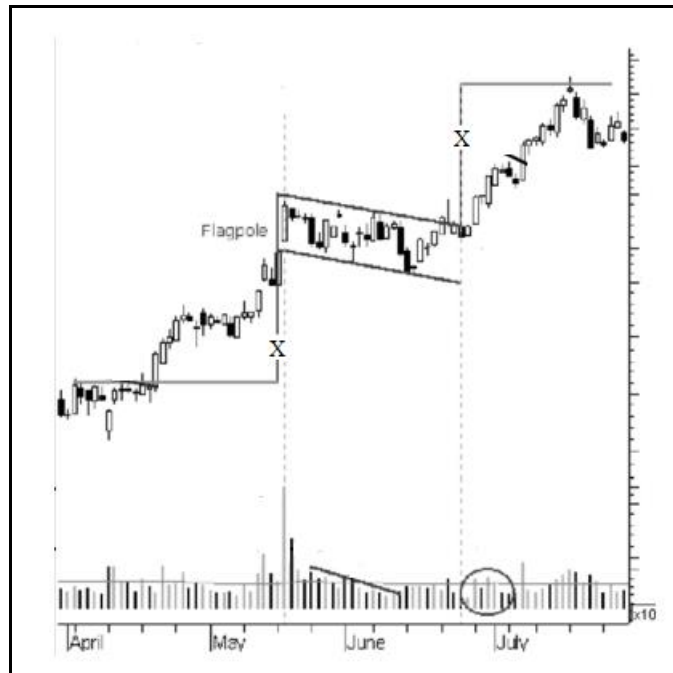
formasyonlarının oluşumu gösterilmiştir. Bu formasyonların oluşumu ve yorumlanması birbirine benzemektedir.



Şekil 2-14: Bayrak, Flama ve Kama Formasyonları (Maeda & Burrell, 2011: 46)

Formasyonların üçünün de gerçekleşmesi için fiyatların kısa bir sürede artış gösterip bir anda duraksamaya geçmeleri ve kısa bir süreliğine iniş çıkışlarla şekil 2-14’de görülen bayrak, flama veya kama şekillerini oluşturmaları gerekir. İlk baştaki artışta işlem hacminin çok yüksek olmasına rağmen, bayrak, flama veya kama şekillerinin oluştuğu dönemlerde, işlem hacminde gözle görülür bir düşüşün olması gerekir (Schabacker, 2005: 210).

Eğer fiyatlar şekil 2-15’te görüldüğü gibi X kadar artmışsa ve daha sonra ilgili formasyonlardan biri ortaya çıkmışsa, formasyondan sonra fiyatlarda en az yine X kadar artış beklenir.



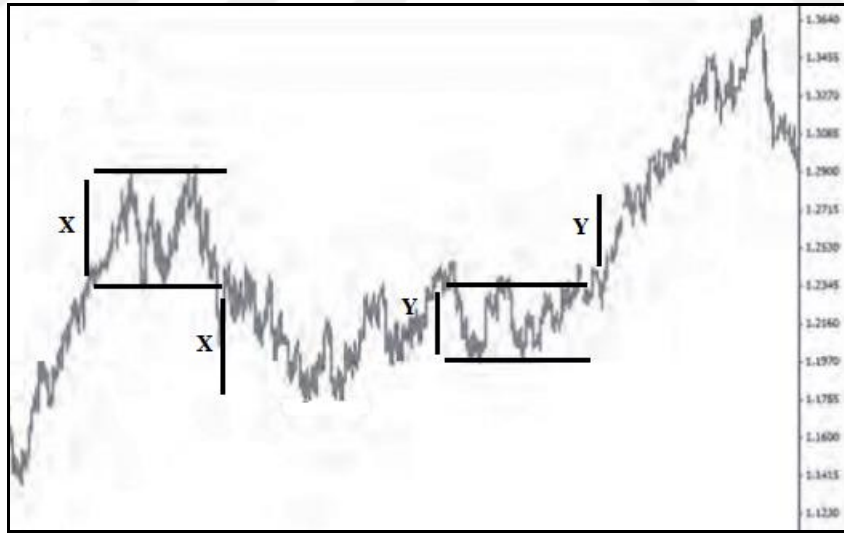
Şekil 2-15: Bayrak ve Flama Formasyonu Sonunda Fiyat Beklentisi (Biafore, 2004: 254)

Bayrak ve flama şekilleri aşağı veya yukarı eğimli de olabilirler. Kama şekli ise aşağı eğimli gerçekleşir ve flama şekline göre daha sivri bir görüntüye sahiptir. Flama formasyonu üçgen formasyonlara benzemesine rağmen, üçgen formasyonlardan çok daha kısa sürede oluşurlar.

2.4.4.4. Çift Tepe ve Çift Çukur

Çift tepe formasyonu, fiyatların yükseldikten sonra düşüşe geçip, daha sonra tekrar yükselişe geçmesiyle oluşurlar. Fiyat grafiği üstünde iki tepeyi andıran bu formasyonun varlığından bahsedebilmek için işlem hacminin formasyonu doğrulaması gerekmektedir. İşlem hacmi de yaklaşık olarak fiyatlara benzer şekilde hareket etmelidir. Çift tepe formasyonu tamamlandıktan sonra trendin yönünde bir değişme olmaması beklenir. Dolayısıyla, fiyatların düşme eğiliminde olacağı varsayılır (Stevens, 2002: 140).

Çift çukur formasyonu ise şekil 2-16’da gösterildiği gibi iki tane çukur şeklinin oluşmasıyla varlığından söz ettirir. Çift tepe formasyonunda olduğu gibi çift çukur formasyonunda da işlem hacmine dikkat etmek gerekir. Çift çukur formasyonunun tamamlanmasından sonra fiyatlarda yükseliş beklenmektedir.



Şekil 2-16: Çift Tepe ve Çift Çukur Formasyonları (Lim, 2016: 512)

Her iki formasyonun yorumlanması da “omuz baş omuz” ve “ters omuz baş omuz” formasyonlarının yorumlanmasına benzer. Çift tepe formasyonunda, iki tepeyi birbirinden ayıran çukur kısmın hizasında bir destek çizgisi çizilir. Eğer fiyatlar destek çizgisini kırarsa, fiyatın en az destek çizgisi ile ikinci tepe arasındaki mesafe kadar

düşeceği düşünülür. Çift çukur formasyonunda ise iki çukurun arasında kalan tepenin hizasından bir direnç çizgisi çizilir. Burada ise, fiyatların en az direnç çizgisi ile ikinci çukur arasındaki mesafe kadar yükseleceği düşünülür.

2.4.5. Göstergeler (İndikatörler)

Teknik göstergeler, genel olarak trendin yönünü ve gücünü hesaplamada kullanılırlar. Trendlerin yönünü ve büyüklüğünü belirlemek oldukça zordur. Bu nedenle, fiyat ve işlem hacmi verileri esas alınarak çeşitli matematiksel işlemler yapılır. Fiyat ve işlem hacmi verileri kullanılarak türetilen kurallara göstergeler denir (Günak, 2007: 83).

Göstergeler, tek başlarına kullanılabilecekleri gibi, formasyonlara destek olmak amacıyla da kullanılabilirler. İndikatörler olarak da anılan göstergeler, verilerin matematiksel gerçekliklerine dayanırlar ve doğal olarak net sonuçlar üreterek subjektif değerlendirmelerin önüne geçerler.

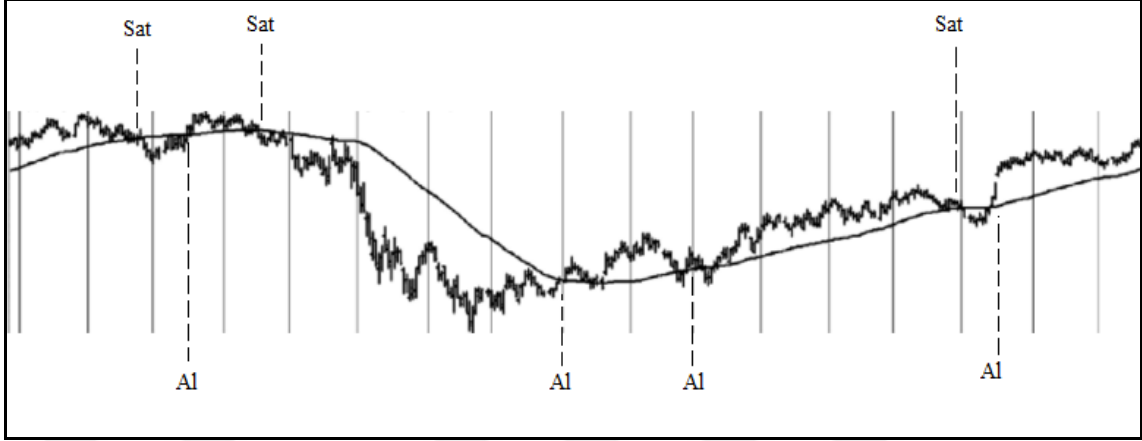
Teknik analizde kullanılan çok sayıda gösterge vardır. Bu göstergelerin başlıcaları ve en sık kullanılanları hareketli ortalamalar(MA), hareketli ortalamaların birleşmesi ve ayrılması(MACD), göreceli güç endeksi(RSI), mal kanal endeksi(CCI), bollinger bantları, momentum ve stokastik göstergedir.

2.4.5.1. Hareketli Ortalamalar(Moving Averages, MA)

Hareketli ortalamalar, en sık kullanılan göstergelerden bir tanesidir. Belirli bir süre için alınan fiyatların ortalaması bulunarak uygulanan bir göstergedir. Bulunan ortalamalar, fiyat grafiği üzerinde gösterilerek, fiyat grafiği ile beraber değerlendirilirler.

Örneğin, 10 günlük hareketli ortalama, belirlenen bir günden önceki 10 günün ortalama fiyatı bulunur ve takip eden her gün için bu işlem tekrar edilerek bir grafik ortaya çıkarılır. Yükseliş trendinin söz konusu olduğu durumlarda, hareketli ortalama grafiği, fiyat grafiğinin altında seyreder. Alçalan bir trend söz konusu ise, hareketli ortalamaların oluşturduğu grafik, fiyat grafiğinin üzerinde seyreder. Böylece, trendin yönü hakkında kolaylıkla fikir sahibi olunabilir (Schwager, 1999: 230).

Fiyat grafiği ile ortalama grafiğinin kesişmesi al ve sat sinyallerini doğurur. Bunun sebebi, iki grafiğin birlikte değerlendirilirken şekil 2-17’de gözlemlenebileceği gibi trendin yönündeki değişimi göstermeleridir.



Şekil 2-17: Hareketli Ortalamalar Göstergesi (Kaufman, 2013: 275)

Bu gösterge uygulanırken, kaç günün fiyat ortalamasının alınacağı yatırımcıya ve deneyimlerine bağlıdır. Fakat, kısa trendler için kullanılan gün sayıları, uzun vadeli trendler için kullanılan gün sayılarından çok daha azdır.

Hareketli ortalamalar sadece trendin yönünü göstermezler. Ortalamanın eğimine bakılarak trendin gücünü de anlamak mümkündür. Satın almak için iki pay senedi arasında bir seçim yapılmak isteniyorsa ve ikisi de yükseliş trendi içerisindeyse, ortalaması dik açı ile yükselen pay senedini seçmek, büyük olasılıkla daha fazla kâr sağlayacaktır (Sarı, 2001: 221).

Hareketli ortalamalar, farklı çeşitlerde karşımıza çıkabilir. Hareketli ortalamaların en çok kullanılan formları; basit hareketli ortalama, ağırlıklı hareketli ortalama, üssel hareketli ortalama ve üçgensel hareketli ortalamalardır.

- a) Basit hareketli ortalama: Pay senedi günlük fiyatlarının, gün sayısına bölünmesiyle hesaplanır. Hesaba katılan tüm günlerin fiyatları aynı ağırlığa sahiptir. Kısacası, basit hareketli ortalama aritmetik ortalama ile aynı anlama gelmektedir (Aybars, 1997: 34).

$$\text{Basit Hareketli Ortalama} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Fiyat}}{n}$$

Basit hareketli ortalamalar işlem kolaylığından dolayı ve çok kısa vadeli yatırımlarda iyi sonuçlar elde ettiği için oldukça fazla uygulanmaktadır.

- b) Ağırlıklı hareketli ortalama: Bu yöntemde, belirlenen dönem içinde son günlerin ağırlığı daha fazla olmaktadır. Bu yöntemin nasıl hesaplandığını tablo 2-1’deki örneklerle göstermek mümkündür (Erdoğan, 2004: 324).

Tablo 2-1: Ağırlıklı Hareketli Ortalama (Erdoğan, 2004: 324)

Tarih	Kapanış Fiyatı	Ağırlığı	Ağırlıklı Fiyat
07/09/2015	65	1	65
08/09/2015	67	2	134
09/09/2015	60,50	3	181,50
10/09/2015	62	4	248
11/09/2015	68	5	340
TOPLAM		15	968,50
AHO	$968,50 / 15 = 64,56$		

Bu yöntemde önemli olan son güne yaklaştıkça fiyat ağırlığının artmasıdır. Böylelikle, sonradan oluşan verilere daha duyarlı bir ortalama hesaplanmış olur.

- c) Üssel hareketli ortalama: Üssel hareketli ortalamalarda da son günlerin ağırlığı önceki günlere göre daha fazladır. Ağırlıklı hareketli ortalamalardan farkı, eski verilere daha az ağırlık verilmesidir. İstenildiğinde yatırımcı tarafından son günlerin ağırlığı arttırılabilir veya düşürülebilir (Murphy, 1999: 199).

Eski verilerden kaynaklanan sapmalara sebep vermemesi ve son günlere ağırlık vermesinden dolayı en fazla kullanılan hareketli ortalama yöntemlerindendir.

Örneğin, hesaplama yapılırken, en son güne ait fiyat 0.9(%90) ile çarpılırsa, önceki fiyatların ortalaması 0.1 ile çarpılır ve çıkan sonuçlar toplanır. Bir sonraki gün yeni fiyat yine 0.9 ile çarpılırken, bir önceki gün bulunan ortalama 0.1 ile çarpılır ve yine sonuçlar toplanır. Bu işlem her gün tekrar edilerek ortalama grafiği çizilir.(Stevens, 2002: 222).

Son güne ait ağırlık belirlenirken genellikle aşağıdaki formül uygulanır (Günak, 2007: 182).

$$A = \frac{2}{n + 1}$$

Burada “n” ortalama hesabı için seçilen gün sayısını temsil etmektedir.

- d) Üçgensel hareketli ortalama: Ağırlıklı ve üssel hareketli ortalamalarda son günlerin fiyatlarına ağırlık verilirken, üçgensel hareketli ortalama da ağırlık ortada kalan günlerde olur.

Örnek olarak; 18 günlük hareketli ortalama hesaplanacak ise, 18 olan gün sayısına 1 eklenir ve sonuç 2’ye bölünür ((18+1)/2=9.5). Sonuç küsuratlı çıkarsa, rakam yukarı yuvarlanır (9.5→10). Daha sonra on günlük basit hareketli ortalama hesaplanır. Son olarak bulunan basit hareketli ortalamanın tekrar 10 günlük basit hareketli ortalaması alınır (Erdinç, 2004: 326).

2.4.5.2. Hareketli Ortalamaların Birleşmesi ve Ayrılması (Moving Average Convergence Divergence, MACD)

Bu gösterge iki hareketli ortalamanın ilişkisinden al-sat sinyalleri elde etmeyi sağlar. Kısa süreli üssel hareketli ortalama ile uzun süreli hareketli ortalamanın farkına MACD denir.

Kısa süreli hareketli ortalama genellikle 12 günlük, uzun süreli ise 26 günlük hesaplanır. 12 günlük ve 26 günlük hareketli ortalamaların farkı ile MACD bulunduğundan sonra, sinyal(tetik) çizgisinin bulunması gerekir. Bunun için elde edilen MACD’nin genellikle 9 günlük üssel hareketli ortalaması hesaplanır. Eğer MACD bu tetik çizgisinin üstüne çıkarsa alım sinyali, tetik çizgisinin altına düşerse satım sinyali elde edilir (Yioryalis, 2005: 52).



Şekil 2-18: MACD Grafiği (Plessis, 2015: 109)

MACD ile tetik çizgisinin farkına MACD histogramı denir ve çubuk grafiğiyle gösterilir. Histogram yardımıyla da grafiklerin birbirini kesip kesmediği anlaşılabilir. Ayrıca, MACD ile tetik çizgilerinin birbirlerine olan uzaklıkları daha rahat anlaşılabilir. Böylece, trendin gücü de gözlemlenebilir.

2.4.5.3. Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index, RSI)

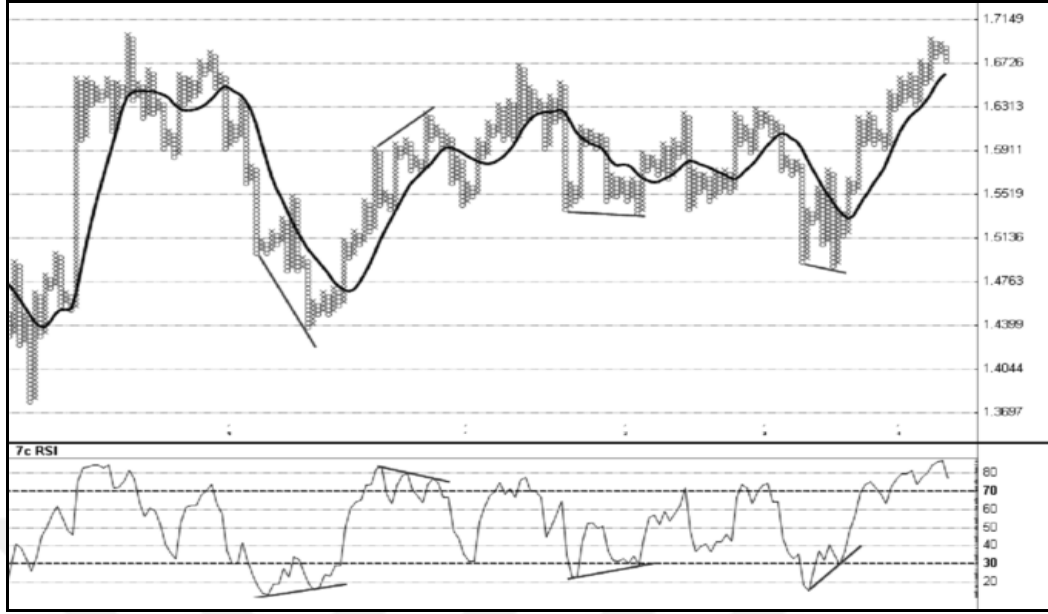
Göreceli güç endeksi, borsada yatırımcılar tarafından sıklıkla tercih edilen bir göstergedir. Genel olarak, destek - direnç seviyelerine benzer şekilde yorumlanır. Yöntem uygulanırken 9, 14 veya 25 günlük hesaplamalar tavsiye edilir.

Göreceli güç endeksi 0 ile 100 arasında bir değer alır. Bu gösterge, pay senetlerinin aşırı veya az değerlenmiş olup olmadığını anlamaya yardımcı olmaktadır. Genellikle, 70 aşırı değerlenmiş tepe noktası, 30 ise dip noktası olarak düşünülür (Bauer ve Dahlquist, 1999: 138).

Öncelikle 9 günlük hesaplama yapılacaksa, son 9 gün içinde yükseliş olan günlerdeki kapanış fiyatlarının ortalaması, düşüş olan günlerdeki kapanış fiyatlarının ortalamasına bölünür. Daha sonra, aşağıdaki formül uygulanarak, göreceli güç endeksi hesaplanmış olur (Sheimo, 1998: 127).

$$RS = \text{Yükseliş olan günlerdeki kapanış fiyatlarının ortalaması} / \text{Düşüş olan günlerdeki kapanış fiyatlarının ortalaması}$$

$$\text{Göreceli Güç Endeksi(RSI)} = 100 - (100 / (1 + \text{RS}))$$



Şekil 2-19: Göreceli Güç Endeksi (RSI) (Plessis, 2015: 111)

2.4.5.4. Mal Kanal Endeksi (Commodity Channel Index, CCI)

Mal kanal endeksi de, bir çok gösterge gibi fiyatların aşırı veya az değerlenmiş olduklarını gösterir. Pay senedi fiyatlarının ortalamadan ne kadar saptığını göstermektedir ve genellikle +100 ile -100 arasında bir değer alması beklenmektedir. Genel olarak, trendin başlangıç ve bitişini anlamaya yardımcı olmaktadır.

Bu gösterge adım adım aşağıdaki gibi hesaplanır (Lorenzo, 2013: 206).

- Belli bir periyod içerisindeki her gün için en yüksek, en düşük ve kapanış fiyatları toplanarak üçe bölünür. Böylece, günlük ortalama fiyatları bulunmuş olur. Bulunan bu fiyatlara tipik fiyat adı verilir.
- Tipik fiyatların basit hareketli ortalaması hesaplanır.

$$\text{Basit Hareketli Ortalama} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Tipik Fiyat}_i}{n}$$

- Periyod içerisindeki her günün tipik fiyatı ile basit hareketli ortalama arasındaki farklar toplanarak gün sayısına bölünür.

$$\text{Ort. Sapma} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Tipik Fiyat}_i - \text{Basit Hareketli Ortalama}_i)}{n}$$

- Son olarak, aşağıdaki formül ile mal kanal endeksi bulunmuş olur. Formüldeki 0.015 sabit bir sayıdır.

$$CCI = \frac{\text{Tipik Fiyat} - \text{Basit Hareketli Ortalama}}{0.015 \times \text{Ortalama Sapma}}$$



Şekil 2-20: Mal Kanal Endeksi (Tam, 2015: 237)

Mal kanal endeksinin +100'ün üzerinde olması, pay senedinin aşırı değerlendirilmiş olduğunu gösterir ve fiyatlarda düşüş beklenir. Eğer gösterge -100'ün altına düşerse, fiyatlarda yükseliş beklenir. Ayrıca, mal kanal endeksinin trendi ile fiyat trendinin farklı yönde olması, fiyat trendinde bir değişme olabileceği sinyalini vermektedir (Schlossberg, 2006: 92).

2.4.5.5. Bollinger Bantları

Piyasadaki değişimlerin hızlı bir şekilde ölçülebilmesini sağlar. Orta, üst ve alt bant olmak üzere üç eğriden oluşur. Orta bant, belli bir dönemdeki günlük fiyatların basit hareketli ortalamasıdır. Üst bant, belli bir dönemdeki kapanış fiyatlarının standart sapmasının iki katı ile orta bant değerinin toplamıdır. Alt bant ise, belli bir dönemdeki kapanış fiyatlarının standart sapmasının iki katının orta bant değerinden çıkarılmasıdır (Brown, 2006: 86).

Formüller kısaca aşağıdaki gibidir:

$$\text{Orta Bant}_i = BHO_i$$

$$\text{Üst Bant}_i = BHO_i + (2 \times \sigma_i)$$

$$\text{Alt Bant}_i = BHO_i - (2 \times \sigma_i)$$

BHO: Basit Hareketli Ortalama

σ : Standart Sapma



Şekil 2-21: Bollinger Bantları (Xie, 2011: 75)

Üst bant ile alt bant arasındaki mesafenin daralması fiyatlarda ani sıçrama beklentisini artırır. Ayrıca, fiyatların üst bant ile alt bant arasında hareket edeceği düşünülür. Eğer üst bant veya alt bant kırılırsa, fiyatların tekrar kanala yaklaşması beklenir.

Kısaca, fiyatların üst bantta olması kısa vadeli satım, alt bantta olması kısa vadeli alım sinyali olarak yorumlanabilir. Orta bant ise bazen kanal içerisinde fiyatların yönünün değişmesine neden olabilir. Bu yüzden, yükseliş trendinde olan pay senedinin fiyatı orta banda yaklaşmış ise, alım yapmak için orta bandı kırması beklenir.

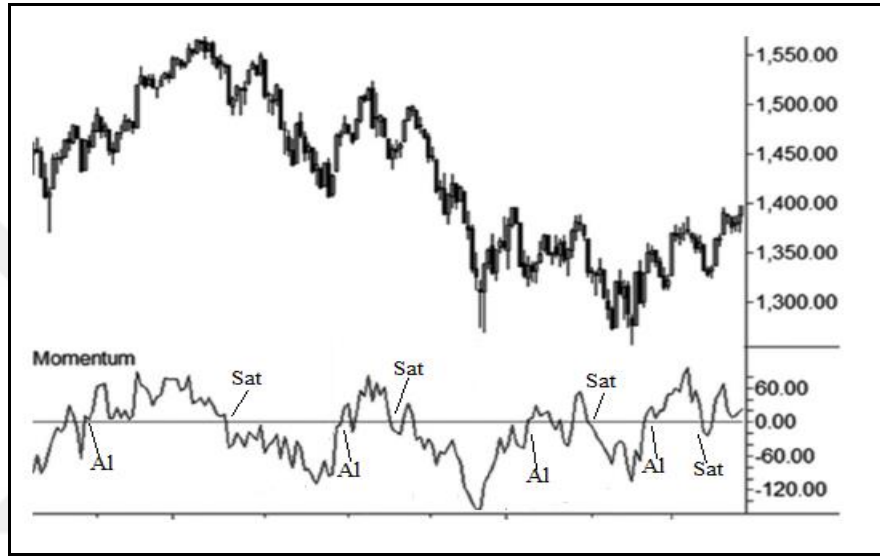
2.4.5.6. Momentum

Momentum birçok analist tarafından çok önemli bir gösterge olarak anılmaktadır ve uygulanması oldukça basittir. Geçmiş fiyat hareketlerini yüzde olarak inceleyen momentum, çeşitli zaman periyotlarında uygulanabilmektedir. Genel olarak, fiyatlardaki düşüş ve yükselişin oranını ölçmektedir.

Eğer 10 günlük momentum hesaplanacak ise; son günün kapanış fiyatı, geriye doğru 10. günün kapanış fiyatına bölünür ve 100 ile çarpılır. Her geçen gün bu işlem uygulanarak şekil 2-22'deki gibi bir grafik oluşturulur (Erdinç, 2004: 394).

$$M = \left(\frac{V}{V_t} \right) \times 100$$

Yukarıdaki formülde M, momentumu; V, son gün kapanış fiyatını; V_t ise, t gün önceki kapanış fiyatını temsil etmektedir.



Şekil 2-22: Momentum (Rosenbloom, 2011: 28)

Momentumda, 10 gün önceki ilk fiyat seviyesi 100 olarak kabul edilir ve grafikte 100 referans çizgisi olarak kabul edilir. Eğer momentum 100'ün üstüne çıkarsa al, altına düşerse sat sinyali ortaya çıkar (Konuralp, 2005: 169).

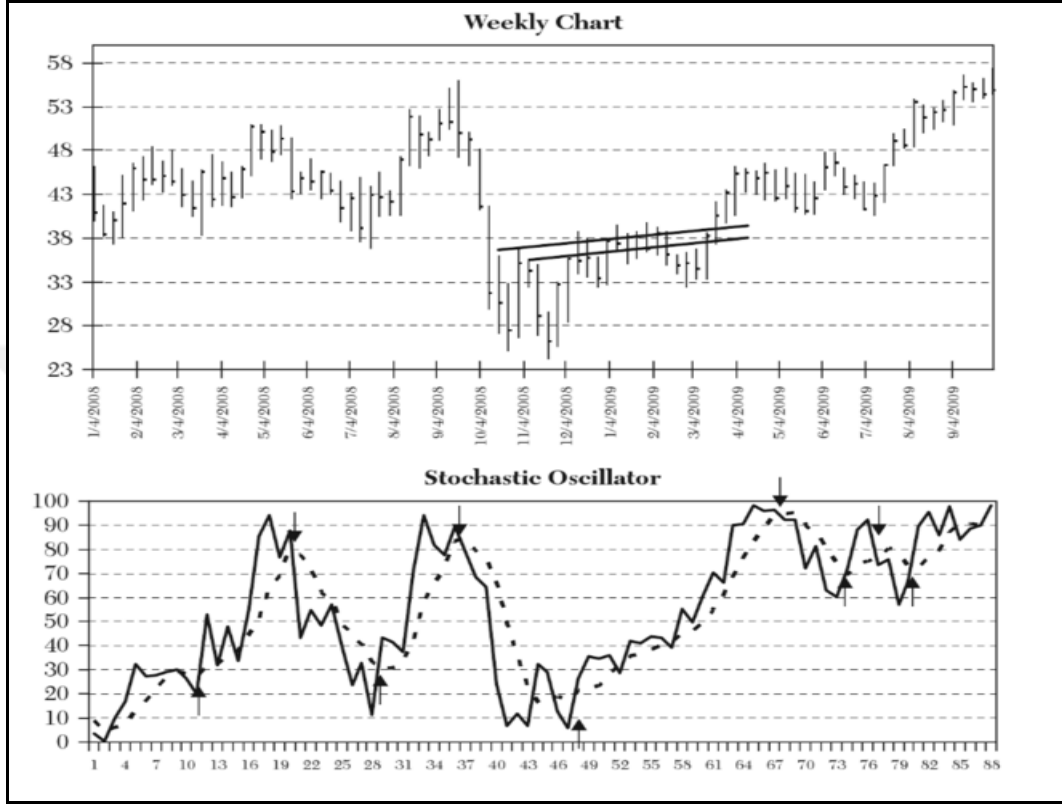
2.4.5.7. Stokastik Göstergesi

Stokastik göstergesi, belli bir dönem içindeki kapanış fiyatlarını, günlük en yüksek ve en düşük seviyelerine göre ölçer ve fiyatların dönüm noktalarını belirtir. Bu göstergenin temel varsayımı, fiyatların yükseliş eğiliminde olduğu dönemlerde kapanış fiyatının seçilen periyot içerisinde en yüksek fiyata doğru hareket etme eğiliminde olacağıdır. Aynı şekilde, fiyatlar düşüyorsa, fiyatların seçilen periyot içindeki en düşük fiyata gitme eğiliminde olması beklenmektedir (Aybars, 1997: 66).

Bu yöntemde %K ve %D olarak adlandırılan iki adet eğri çizilir. %D eğrisi genelde kesikli çizgi olarak gösterilir ve %K eğrisinin belirlenmiş periyot içerisindeki

hareketli ortalamasıdır. Genellikle basit hareketli ortalama ile bulunur. %K eğrisi ise aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanır (Lorenzo, 2013: 159).

$$\%K = 100 \times \frac{\text{Son günün kapanış fiyatı} - x \text{ gün içindeki en düşük fiyat}}{x \text{ gün içindeki en yüksek fiyat} - x \text{ gün içindeki en düşük fiyat}}$$



Şekil 2-23: Stokastik Göstergesi (Fullman, 2010: 67)

Gösterge temel olarak iki şekilde yorumlanır. Birincisi, stokastik gösterge 20 seviyesini yukarı doğru keserse al, 80 seviyesini aşağı doğru keserse sat sinyali üretir. İkinci yorumlanma şekli ise %D ve %K eğrilerinin birbirlerini kesmesine göre yapılan yorumlamadır. Aynı MACD göstergesinde olduğu gibi yorumlanır. Eğer %K eğrisi, %D'yi yukarı doğru keserse alış, aşağı doğru keserse satış önerilebilir.

2.5. Anomaliler

Pay senedi fiyatları belli zamanlarda beklenenden farklı hareket edebilmektedir. Normal hareketinden sapan ve teori ile uyuşmayan olağan dışı davranışlara anomali adı verilmektedir (Thaler, 1987: 198).

Bu olağan dışı davranışların anomali olarak nitelendirilebilmesi için belirli dönemlerde kendini tekrar ettiği gözlenmelidir. Örneğin, haftanın belli bir gününde fiyatların genellikle düşme eğiliminde olması bir anomali olarak değerlendirilebilir.

Bugüne kadar yapılmış olan birçok finansal çalışma anomalilerin varlığını tasdik etmektedir ve anomalilerin takip edilmesi ile normalin üzerinde kâr elde edilebileceğini göstermektedir. Bu durum, etkin piyasalar hipotezi ile tamamen ters düşmektedir. Bu nedenle ancak etkin olmayan veya zayıf formda etkin olan piyasalarda anomalilerin varlığından söz etmek mümkün olabilir. Çünkü, etkin piyasalar hipotezinin aksine fiyatlardaki açıklanamayan bu değişimler genellikle rasyonel olmayan ve davranışsal finans ile daha rahat açıklanabilecek yatırımcı psikolojilerinden kaynaklanmaktadır.

Anomaliler ile çok farklı şekillerde karşılaşılabilir. Bütün anomalilerden bahsetmek oldukça güçtür. Bu nedenle, piyasalarda sıkça karşılaşılan ve bilinmesinde yarar olan başlıca anomali çeşitleri aşağıdaki gibidir.

1. Takvimsel (Dönemsel) Anomaliler

- Günlere İlişkin Anomaliler
 - Gün İçi Etkisi
 - Haftanın Günü Etkisi
- Aylara İlişkin Anomaliler
 - Ocak Ayı Etkisi
 - Ay İçi Etkisi
 - Ay Dönüşü Etkisi
 - Yıl Dönüşü Etkisi
- Tatillere İlişkin Anomaliler

2. Dönemsel Olmayan Anomaliler

- Büyük veya Küçük Firma Etkisi
- Aşırı Reaksiyon ve Eksik Reaksiyon Etkileri

2.5.1. Takvimsel (Dönemsel) Anomaliler

Bu kategorideki anomaliler, sadece pay senedi piyasalarında değil, aynı zamanda döviz, vadeli işlem, altın ve mal piyasaları gibi birçok piyasada görülebilir. Bu piyasaların getirilerinde; belirli günlerde, aylarda veya başka zaman dilimlerinde diğer

zamanlara göre daha fazla veya daha düşük performansın olup olmadığı bilgisine ulaşılabilir (Barak, 2008: 126).

2.5.1.1. Günlere İlişkin Anomaliler

Adından da anlaşılacağı gibi belirli günlerdeki ortalama getirilerin diğer günlere göre farklı sonuçlanması veya gün içerisindeki belli zaman dilimlerinde meydana gelen getirilerin değişiklik göstermesi anlamını taşımaktadır.

Günlere ilişkin anomalilerin başında gün içi anomalisi gelmektedir. Günün belli saatlerinde, dakikalarında veya farklı periyodlarında, devamlı olarak gerçekleşen farklı getiri performanslarının oluşmasıdır.

Anomalilerin zamanı veya oluşumu piyasadan piyasaya değişebilmektedir. Gün içi anomalisinin belirlenebilmesi için, günün belirli zamanlarında oluşan fiyat hareketlerinin ve takip ettiği trendin araştırılıp incelenmesi gerekmektedir. Örneğin, bazı araştırmalar göstermiştir ki; Borsa İstanbul'da yapılan yatırımların çoğunda 1.seanslar 2.seanslara göre daha yüksek getiri sağlamaktadır. Tabi ki bu durum zaman içerisinde tersine dönebilmektedir. Bu nedenle yatırım yaparken anomalilerin, farklı piyasalarda ve farklı zamanlarda tekrar gözden geçirilerek, doğruluğunun onaylanması gerekmektedir.

Günlere ilişkin bir diğer önemli anomali çeşidi ise haftanın günü etkisidir. Buradaki temel amaç ise, haftanın belirli gün veya günlerinde sürekli olarak gerçekleşen farklı getiri seviyelerinin araştırılmasıdır. Haftanın günü etkisine verilebilecek en iyi örnek, fiyatların pazartesi günleri negatif getiri, cuma günleri ise pozitif getiri sağlama eğiliminde olmalarıdır. Pazartesi ve cuma günlerinin etkileri uluslararası bir anomali olarak kabul edilmektedir, genellikle çoğu piyasada gözlemlenmektedir (Baştürk, 2004: 54).

2.5.1.2. Aylara İlişkin Anomaliler

Aylara ilişkin anomaliler arasında en fazla dikkat çeken ve birçok piyasada rahatlıkla karşılaşılan anomali Ocak ayı etkisidir. Bu anomali, ocak ayında gerçekleşen getirilerin, yılın diğer aylarına göre daha fazla olduğunun gözlemlendiği durumları ifade eder (Sulphrey, 2014: 53).

Aylara ilişkin bir başka anomali ise, ay içi anomalisidir. Gün içi etkisine benzer özellik taşır ve bir ay içerisindeki çeşitli zaman periyodları ile alakalıdır. Ay içi etkisi ile ilgili olarak gözlemlenen genel yargı ise, ayın ilk yarısında fiyat getirilerinin, ikinci yarıya göre yüksek olmasıdır (Bildik, 2000: 231).

Ay dönüşü ve yıl dönüşü etkileri ise birbirine oldukça benzeyen iki anomalidir. Ay dönüşünde, bir ayın sonundaki birkaç gün ile sonraki ayın ilk birkaç günü fiyat getirilerinin diğer günlere oranla daha yüksek oluşmasıdır. Yıl dönüşü ise, yılın son birkaç günü ile sonraki yılın ilk birkaç günü oluşan yüksek getiriye temsil etmektedir (Archana vd., 2014: 130).

2.5.1.3. Tatillere İlişkin Anomaliler

Pay senedi fiyatlarının tatil öncesi ile tatil sonrası arasında herhangi bir olağandışı hareket sergileyip sergilememesi tatillere ilişkin anomalilerin konusudur (Baştürk, 2004: 51).

Burada tatil günlerinden kastedilen, bayram, yılbaşı, aksaklıklardan kaynaklanan tatiller gibi her türlü resmi ve resmi olmayan tatil dönemleridir. Ancak, anomalileri inceleyen bazı yatırımcılar bu tatil günlerini çeşitli özelliklerine göre sınıflandırarak gözlemleyebilirler.

Türkiye’de ve diğer birçok ülkede genellikle gözlenen; tatil öncesi getirilerin, tatil sonrası getirilerden çok daha yüksek olduğudur (Özmen, 1997: 110).

2.5.2. Dönemsel Olmayan Anomaliler

Dönemsel olmayan çok sayıda anomaliden söz edilebilir. Bir çok piyasada gözlemlenebilen başlıca anomaliler; büyük/küçük firma etkisi ve aşırı/eksik reaksiyon etkisidir.

2.5.2.1. Büyük ve Küçük Firma Etkisi

Genel olarak; küçük firmalara ait pay senetlerinin, büyük firmaların pay senetlerine göre daha fazla getiri sağladığının gözlenmesi ile ortaya çıkmış olan bir anomalidir. Bu anomali de birçoğu gibi çeşitli ülkelerde ve piyasalarda görülebilmektedir (Varvouzou, 2013: 30).

Firmanın büyüklük etkisinin sektörden sektöre farklılık gösterebileceği ve belli zaman periyotlarında etkisinin kaybolabileceği unutulmaması gereken bir konudur. Türkiye’de özellikle siyasi ve ekonomik kriz dönemlerinde firma büyüklüğünün etkileri daha fazla ortaya çıkmaktadır (Özcan ve Yücel, 2003: 114).

2.5.2.2. Aşırı Reaksiyon ve Eksik Reaksiyon Etkisi

Aşırı reaksiyon, meydana gelen bilgi ve haberlere pay senedi fiyatlarının aşırı tepki vermesidir. Bu aşırı tepki fiyatların aşırı yükselmesine veya aşırı değer kaybetmesine yol açmaktadır. Fiyatların normalden fazla sapması olası zarar riski taşır.

Eksik reaksiyon ise, pay senedi fiyatlarının piyasadaki verilere ve haberlere yeterince tepki vermiyor olmasıdır. Örneğin, pay senedi ile ilgili duyurulan çok sayıdaki kötü habere karşı, söz konusu pay senedinden kâr elde edilmeye devam ediliyor olabilir.

3. BULANIK MANTIK

Tüm bilim dallarında olduğu gibi finansal uygulamalarda da klasik yaklaşımlar bazı durumların açıklanmasında yetersiz kalabilmektedir. Bunun yanında, açıklanabilen birçok durumun uygulaması ise zor veya yavaş şekilde gerçekleştirilmektedir. Geç verilmiş olan bir yatırım kararı kâr fırsatını kaçırmaya veya zararla karşılaşmaya neden olabilmektedir.

Pay senedi piyasalarında yatırım yapmak isteyen yatırımcıların; birçok sosyal, ekonomik ve siyasi olguyu iyi bir şekilde analiz etmesi gerekmektedir. Bunun yanında, pay senetlerine olan talebi etkilemesinden dolayı diğer yatırımcıların kullanmakta olduğu teknik analiz yöntemlerini, anomalileri, yatırımcı psikolojilerini ve bunlar gibi daha birçok etkeni incelemeleri gerekmektedir. Bunların hepsini aynı anda incelemek neredeyse imkânsızdır. Bu nedenle, arbitraj kârı elde etmek isteyen kısa vadeli yatırımcılar başta olmak üzere birçok yatırımcı, yatırım fırsatlarını kaçırmamak ve hızlı karar verebilmek için çok sayıda unsuru göz ardı ederek, kendileri için seçtikleri sınırlı yöntemler ve etkenler ile analizlerini gerçekleştirirler.

Bir yatırım kararı alınırken, yatırım yapılacak varlıkla ilgili ne kadar fazla bilgiye sahip olunursa ve bu bilgiler ne kadar doğru değerlendirilirse, yatırımın başarı ihtimali de o kadar artmaktadır. Yapay zekâ uygulamalarının bir alt dalı olan bulanık mantık, birçok bilginin aynı anda ve hızlı bir şekilde değerlendirilmesini ve verilecek kararlarda subjektif değerlendirmelerden kaçınılabilmesini sağlamaktadır.

3.1. Bulanık Mantık Kavramı ve Uygulamaları

Mantık ve akıl yürütme sistemleri hakkında eski dönemlerden günümüze kadar birçok düşünür tarafından ortaya atılmış, çeşitli görüşlerin olduğu bilinmektedir. Bunlardan en çok bilinen ve günümüze kadar gelmiş olan yaklaşım Aristoteles mantığıdır. Aristoteles mantığı, klasik mantık olarak da adlandırılmaktadır ve iki değerli mantık yaklaşımıdır. Örneğin, bir şey doğru veya yanlış olabilir, biraz doğru veya biraz yanlış diye bir şey olamaz.

1900’lü yılların başında Jan Lukasiewics, matematik ve bilimin temellerini oluşturan klasik yaklaşımın birçok konuyu açıklamada yetersiz kaldığını düşünmüştür ve üç değerli mantık anlayışını duyurmuştur. Bu anlayışa göre; doğru ile yanlış arasında “belki” gibi başka bir değer de bulunabilmektedir. Üç değerli mantık anlayışı zamanla

genişlemiş ve farklı şekillerde tanımlamalarla ifade edilmiştir (Baykal ve Beyan, 2004: 17).

Çok değerli mantık kavramlarının geliştirilmesinin ardından, 1965 yılında Lotfi A.Zadeh “Fuzzy Sets (Bulanık Kümeler)” adlı çalışmasını yayınlamıştır ve bu çalışmada bulanık mantığın temelini oluşturan, bulanık kümeleri duyurmuştur. Lotfi A.Zadeh bu makalesinde, bulanık kümelerin üyelik fonksiyonunun 0 ile bir arasında sonsuz bir değer alabileceğini belirtmiştir (Zadeh, 1965: 338).

Bulanıklık kısaca, belirsizlik olarak tanımlanmaktadır ve bu belirsizliklerin ifade edilebilmesi için sonsuz değerli mantık yaklaşımı olan bulanık mantık geliştirilmiştir. Klasik mantıkta herhangi bir eleman kümenin ya elemanıdır ya da değildir. Bulanık kümelerin elemanları ise kümenin belirli bir derecede üyesidir.

Günümüze kadar bahsedilen bütün mantık yaklaşımları içerisinde, insan beynine en yakın olan yaklaşımın bulanık mantık olduğu kabul edilmektedir. Bunun en büyük nedeni gerçek hayatta kullanılan birçok ifadenin bulanık olmasıdır. Örneğin, yaşlı, genç, uzun, kısa, uzak ve yakın gibi birçok ifade bulanıklık içerir. Çünkü bu ifadelerden ne kadar genç, uzun veya yakın olduğu kesin olarak anlaşılamaz.

Klasik yöntemlere göre sadece genç veya yaşlı kavramları kullanılırken, bulanık mantıkta genç, çok genç, orta yaşlı, yaşlı, çok yaşlı gibi birçok ifadeye yer verilebilir. Bu nedenle Lotfi A.Zadeh, bulanık mantığı kelimelerle hesap yapmaya benzetmiştir (Zadeh, 1996: 103).

Bir başka ifadeyle, insan beyni genç ve yaşlı ayrımını yaparken 50 yaşın altı gençtir diye düşünmez. Eğer öyle olsaydı 49 yaşındaki birini genç görürken, bir sene sonra bir anda yaşlı olarak nitelendirirdik. Bir insan söylenen her yaş için farklı bir yaşlılık derecesi hissetmektedir. Bulanık mantıkta da aynı şekilde her yaş için farklı bir değerlendirme yapılabilir.

Kısaca, bulanık mantık kendisinden önceki yaklaşımların savunduğu gibi sadece uç noktaların olmadığını, gerçek hayatta çeşitli gri tonların da yer aldığını savunan bir yaklaşımdır. Dolayısıyla, bir kavramdan diğerine geçişin daha yumuşak gerçekleşmesini sağlar. Bulanık mantığın işleyişi genel olarak; girilen verilerin bulandırılması (net verilerin bulanık kümelerle ifade edilmesi), kümeler üzerinde işlemler ve mantıksal kuralların uygulanması, bulanık bir sonuç elde edilmesi ve bu sonucun durulaştırılarak net bir sonuca ulaşılması ile gerçekleştirilir.

Bulanık mantık yaklaşımı ile birden fazla bulanık küme değerlendirmeye tabi tutulabilir ve böylece yeni bir çıkarım elde edilebilir. Örneğin, bir şirketin finansal analizi yapılırken, cari oranı ile alacak devir hızı aynı anda sistemde değerlendirilebilir. Böylece, cari oranı belli bir seviyeye kadar düşük olan işletmenin, alacak devir hızı belirli seviyelerde yüksekse, sistem şirketi olumlu yorumlayabilir. Bu yorumlama yapılırken oranlardaki en ufak bir değişim şirketi bir anda olumsuz göstermez. Olumlu veya olumsuz dönüşüm yavaşça ve daha gerçekçi oluşur.

Zadeh'e göre bulanık mantığın özellikleri kısaca şöyledir (Tiryaki ve Kazan, 2007: 3):

- Bulanık mantık, kesin değerler yerine yaklaşık değerler kullanır.
- Bulanık mantıkta bilgiler dilsel olarak ifade edilebilir (kısa, uzun, çok uzun gibi).
- Bulanık mantıktaki her şey 0 ile 1 arasında belirli bir derecede gösterilir.
- Bulanık çıkarım, çeşitli dilsel ifadelerin birbirleri arasında tanımlanan kurallar ile yapılır.
- Mantıksal tüm sistemleri bulanık olarak ifade etmek mümkündür.
- Bulanık mantık, matematiksel olarak ifade edilmesi çok zor olan sistemler için uygundur.

Bulanık mantık kavramı ilk ortaya atıldığı yıllarda gereken ilgiyi görmemiştir. 1975 yılında, Mamdani ve Assilian tarafından ilk kez gerçek anlamda bulanık mantık ile kontrol sistemi uygulanmıştır. Elde edilen başarılı sonuçlar, hem sanayi hem de bilim dünyasının büyük ölçüde ilgisini çekmiştir (Feng, 2010: 1).

Mamdani ve Assilian'nın çalışmalarından sonra oldukça başarılı sonuçlar gösteren birçok uygulama geliştirilmiştir. Günümüzde kullanılan bazı bulanık mantık uygulamaları tablo 3-1'de gösterilmiştir.

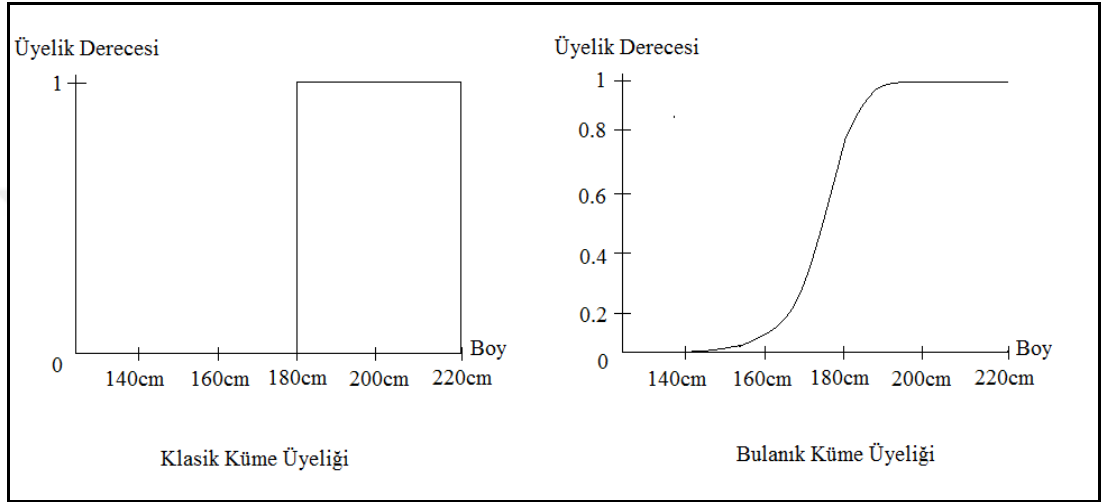
Tablo 3-1: Bulanık Mantık Uygulamaları (Paksoy vd., 2013: 18)

Kullanım Alanı	Kullanım Amacı
Asansör Denetimi	Yolcu trafiğini denetleyerek, bekleme zamanını azaltır.
Fotoğraf Makinası	Birden fazla obje olması durumunda en iyi odaklanmayı ve aydınlatmayı sağlar.
Video Kayıt Cihazı	Çekim sırasında oluşan sarsıntıları azaltır.
Çamaşır Makinası	Çamaşırın kirliliğine, ağırlığına ve kumaşın cinsine göre yıkama programını seçer.
Elektrikli Süpürge	Yerin durumuna ve kirliliğine göre motor gücünü ayarlar.
Su Isıtıcısı	Suyun miktarına ve sıcaklığına göre ısıtmayı ayarlar.
Klima Cihazı	Ortam koşullarına göre en çalışma durumunu ayarlar.
ABS Fren Sistemi	Tekerleklerin kilitlenmeden frenlenmesini sağlar.
Çimento Sanayi	Değirmende ısı ve oksijen oranı denetimi yapar.
Televizyon	Ekran kontrastını, parlaklığını ve rengini ayarlar.
El Bilgisayarı	El yazısı ile veri ve komut girişini sağlar.

3.2. Bulanık Kümeler ve Üyelik Fonksiyonları

Bulanık kümeler kısaca; belirsizlik içeren kavramların, belirli üyelik derecesi ile daha net hale getirildikleri bir topluluktur (Nguyen ve Walker, 2006: 11).

Klasik küme anlayışında olduğu gibi bulanık kümelerde de 1 değeri üyeliği, 0 değeri ise üye olmamayı tanımlar. Ancak, bulanık kümelerde 0 ile bir arasında kısmi üyelik dereceleri de tanımlanabilmektedir.



Şekil 3-1: Klasik ve Bulanık Küme Üyelik Fonksiyonları

Klasik kümelerde $\mu_A: E \rightarrow \{0,1\}$ üyelik fonksiyonu kullanılır ve matematiksel olarak aşağıdaki gibi tanımlanır (Nguyen vd., 2003: 86).

$$A(x) = \begin{cases} 1, & x \in A \\ 0, & x \notin A \end{cases}$$

Bulanık kümelerde ise, $\mu_A: E \rightarrow [0,1]$ aralığında ifade edilen üyelik fonksiyonu kullanılır. Üyelik fonksiyonu kısaca, küme üyelerinin üyelik derecelerine göre değişiklik gösteren eğridir. Bulanık kümelerde, üyelik fonksiyonunun x eksen kümenin üyelerini, y eksen ise üyelik derecesini göstermektedir. (Baykal ve Beyan, 2004: 76).

Küme elemanları $[0, 1]$ aralığında üyelik derecesine sahip olan bulanık kümeler genel olarak aşağıdaki şekillerde ifade edilirler (Paksoy vd., 2013: 25).

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) / x \in A\} \text{ veya } \tilde{A} = \mu_{\tilde{A}}(x_1)/x_1 + \dots + \mu_{\tilde{A}}(x_n)/x_n = \sum \mu_{\tilde{A}}(x_n)/x_n$$

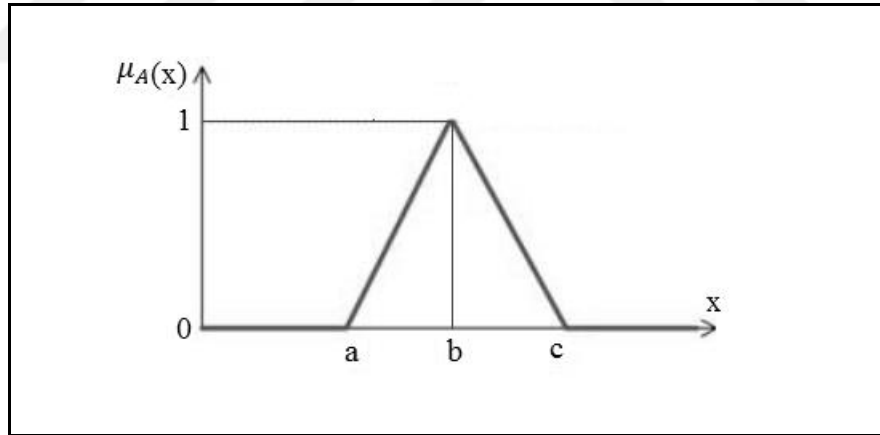
Yukarıdaki gösterimde yer alan “/” işareti bölme işlemi değil kümenin elmanı ile üyelik derecesini birbirinden ayıran bir ayraçtır.

Örneğin; uzun boylular bulanık kümesi; $\{(160, 0.2), (170, 0.3), (180, 0.6), (190, 0.9), (200, 1)\}$ olarak tanımlanabilir. Burada 200cm boyunda olanlar tam olarak uzun sayılırken, 200cm boyundan kısa olanlar da belirli bir dereceye kadar uzun sayılmaktadır. Çünkü 160cm boyundakilerin bile belirli bir uzunluk derecesi vardır.

Bir bulanık kümenin en az bir tane üyelik derecesinin 1'e eşit olması normal bulanık küme olarak adlandırılır. Aksi halde normal olmayan küme olarak tanımlanır ve normal olmayan kümenin üyelik derecelerinin en büyük üyelik derecesine bölünmesiyle, normal olmayan kümeler normal hale getirilebilirler. Ayrıca, üyelik fonksiyonunda üyelik derecesinin 0.5'e eşit olan noktası, üyelik fonksiyonunun geçiş noktası olarak tanımlanmaktadır. (Paksoy vd., 2013: 28).

Bulanık kümeler oluşturulurken, uygulamada çok çeşitli şekillerde üyelik fonksiyonları ile karşılaşılabilir. En fazla bilinen ve sıkça kullanılan üyelik fonksiyonu türleri; üçgen fonksiyon, yamuk fonksiyon, çan eğrisi, gauss fonksiyonu(normal dağılım), sigmoid S fonksiyonu ve sigmoid Z fonksiyonudur.

Üçgen fonksiyonlar uygulamada çok sık kullanılan fonksiyonlardır. Şekil 3-2'de üçgen fonksiyonlara bir örnek gösterilmektedir.



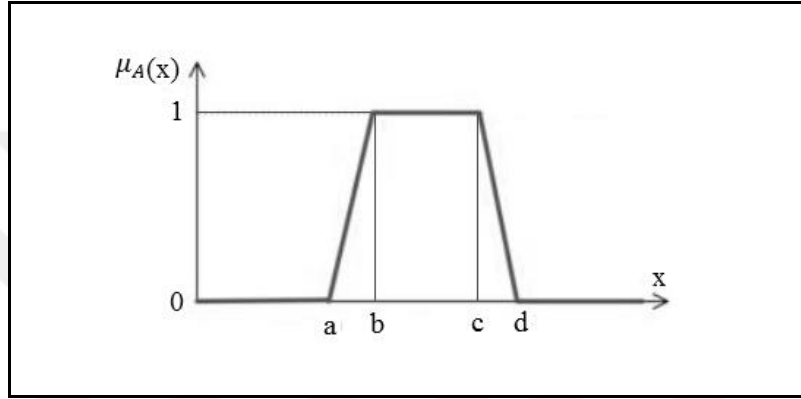
Şekil 3-2: Üçgen Üyelik Fonksiyonu

Üçgen üyelik fonksiyonu genel olarak aşağıdaki gibi ifade edilir (Nabiyev, 2010: 623).

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & x \leq a \\ 0, & x \geq c \end{cases}$$

Örnek olarak; gençlik bulanık kümesinin üyelik fonksiyonu şekil 4-2'deki gibi olursa ve şekildeki a noktası 15, b noktası 25, c noktası 35 kabul edilirse, 20 yaşın üyelik derecesi $(20 - 15) / (25 - 15) = 0.5$ olur. Aynı şekilde 30 yaşın üyelik derecesi de 0.5 olmaktadır. Yani her iki yaş içinde ne tam genç, ne de genç değil tabiri kullanılabilir.

Sıkça karşılaşılan üyelik fonksiyonlarından bir diğeri ise yamuk fonksiyonlardır. Üçgen fonksiyonlara çok benzerler. Bunun nedeni ise, Üçgen fonksiyonların, yamuk fonksiyonların özel bir durumu olmasıdır (Baykal ve Beyan, 2004: 78).



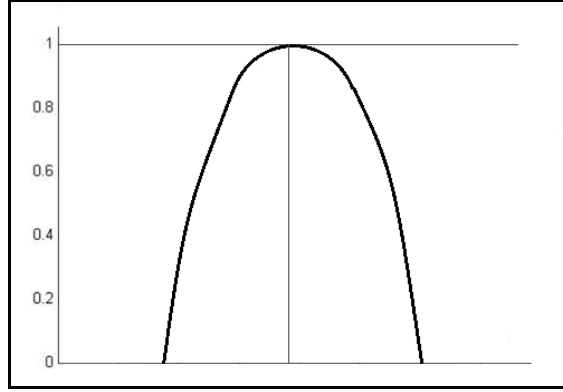
Şekil 3-3: Yamuk Üyelik Fonksiyonu

Yamuk fonksiyonların genel ifade şekilleri ise aşağıdaki gibidir (Shinghal, 2013: 22).

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & a < x < b \\ \frac{d-x}{d-c}, & c < x < d \\ 1, & b \leq x \leq c \\ 0, & x \leq a \\ 0, & x \geq d \end{cases}$$

Genel çan eğrisi fonksiyonunun ifade şekli ve grafiksel gösterimi ise aşağıdaki gibidir (Şen, 2004: 56).

$$\mu_A(x) = 1 / (1 + \left| \frac{x-c}{a} \right|^{2b})$$



Şekil 3-4: Çan Eğrisi Üyelik Fonksiyonu

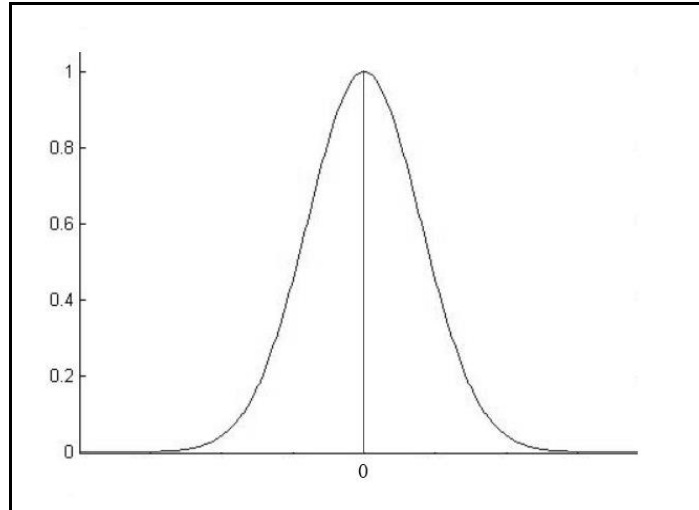
Çan eğrisi formülündeki “c” eğrinin merkezini, a ve b ise şeklini belirler.

Gauss fonksiyonu ise, istatistikteki normal dağılım fonksiyonudur ve çan eğrisi şekline benzemektedir. Aşağıdaki matematiksel gösteriminde $c = 0$ ve $\sigma = 1$ değerleri “standart gauss üyelik fonksiyonu” olarak tanımlanmaktadır(Nguyen vd., 2003: 89).

Bu değerlerden “c” değiştirilirse şeklin merkez noktası değişir. “σ” değiştirilir ise şeklin daha sivri veya yayvan olması sağlanır.

$$\mu_A(x) = e^{-\frac{(x-c)^2}{2\sigma^2}}$$

Gauss üyelik fonksiyonunun standart formu şekil 3-5’de gösterildiği gibidir.

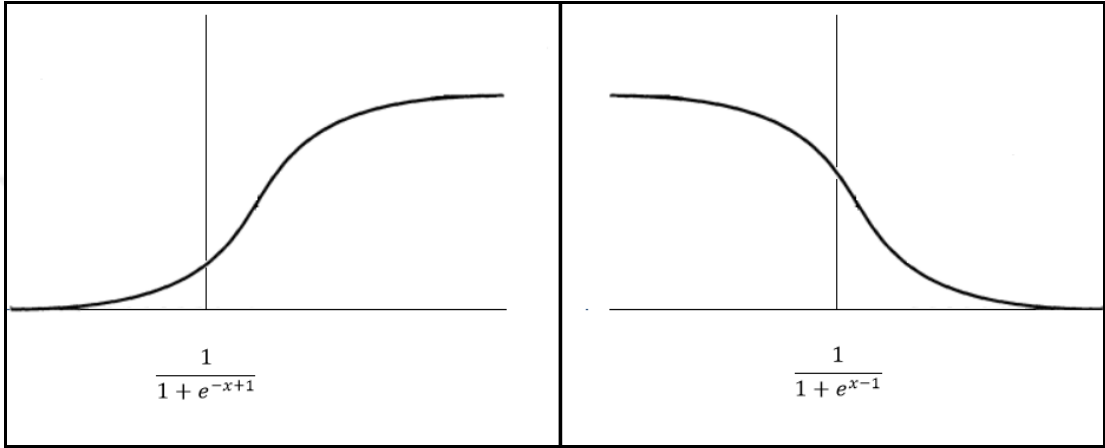


Şekil 3-5: Gauss Üyelik Fonksiyonu

Sigmoid S ve Z fonksiyonları ise aşağıdaki formülün farklı formlarından meydana gelmektedir. Formüldeki “m” değeri fonksiyonu sağa veya sola kaydırmaktadır (Nguyen vd., 2003: 89).

$$\mu_A(x) = \frac{1}{1 + e^{-(x-m)\sigma}}$$

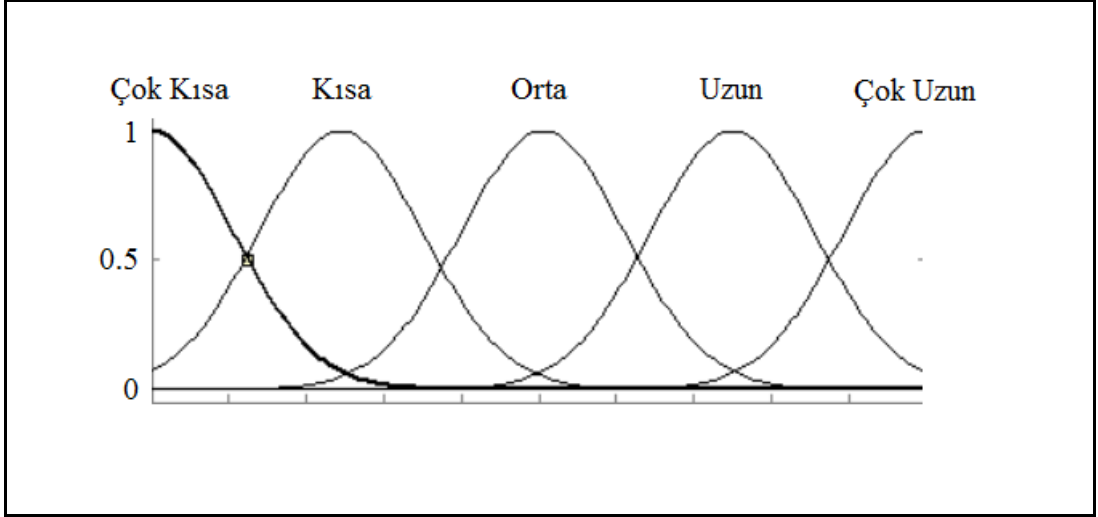
Şekil 3-6’da sigmoid üyelik fonksiyonlarına birer örnek gösterilmiştir.



Şekil 3-6: Sigmoid S ve Z Fonksiyonları

Bir bulanık kümede, 0,5 üyelik derecesine sahip olan küme elamanlarının bulunduğu nokta geçiş noktası (Cross-Over Point) olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca, bulanık kümelerin yüksekliği, kümenin en büyük üyelik derecesi ile anılır (Ross, 2010: 92).

Bulanık kümeler çeşitli üyelik fonksiyonlarına sahip, birden fazla alt kümeden oluşabilirler. Örneğin; şekil 3-7’de gösterilen ve uzunlukla ilgili olan bulanık küme, gauss üyelik fonksiyonlarının meydana getirdiği birden fazla bulanık alt kümeden oluşmuştur.



Şekil 3-7: Bulanık Alt Kümeler

3.3. Bulanık Kümelerde Mantıksal İşlemler

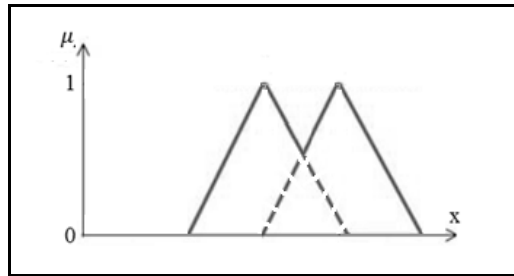
Bulanık kümelerde işlemler üyelik fonksiyonları ile gerçekleştirilir ve bulanık küme teorisinde kullanılan başlıca işlemler; birleşim, kesişim, tümleyen ve kapsamadır.

3.3.1. Birleşim

X evrensel kümesi üzerinde tanımlanan $\tilde{A}$ ve $\tilde{B}$ kümelerinin birleşimi $\tilde{A} \cup \tilde{B}$ şeklinde gösterilir ve $\tilde{A} \cup \tilde{B}$ kümesi X evrensel kümesinin bulanık alt kümesi olur. Bu kümenin matematiksel olarak gösterimi ise aşağıdaki gibidir (Elmas, 2007: 216).

$$\mu_{\tilde{A} \cup \tilde{B}}(x) = \max(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)) \quad x \in X$$

İki bulanık kümenin birleşimi şekil 3-8’de gösterilmektedir. Bu iki kümenin birleşiminden elde edilen üyelik fonksiyonu, bireysel olan her bir üyelik fonksiyonunun maksimumu olarak adlandırılır. Ayrıca, bu işleme “veya’lama” da denilmektedir (Paksoy vd., 2013: 37).



Şekil 3-8: Bulanık kümelerin Birleşimi

Veya'lama denilmesinin nedeni, şekil 3-8'de görülebileceği üzere, x eksenindeki bir değerin sadece birinci kümenin ya da sadece ikinci kümenin elemanı olmasıdır. Her ikisinin birleştiği bölge yeni fonksiyonda yer almamaktadır. Birleşimin gerçekleştiği bölgede sadece en üstteki üyelik derecesinin kabul edilmesi veya'lama yerine maksimum tabirinin de kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Diğer bir ifadeyle, x ekseninde bulunan bir elemanın üyelik derecesi, iki küme arasında büyük olana eşittir.

Örnek olarak aşağıda tanımlanan iki bulanık kümenin birleşimi gösterilebilir (Bede, 2013: 7).

$$A_1(x) = \begin{cases} 1, & 40 \leq x < 50 \\ 1 - \frac{x-50}{10}, & 50 \leq x < 60 \\ 0, & 60 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

$$A_2(x) = \begin{cases} 0, & 40 \leq x < 50 \\ \frac{x-50}{10}, & 50 \leq x < 60 \\ 1 - \frac{x-60}{10}, & 60 \leq x < 70 \\ 0, & 70 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

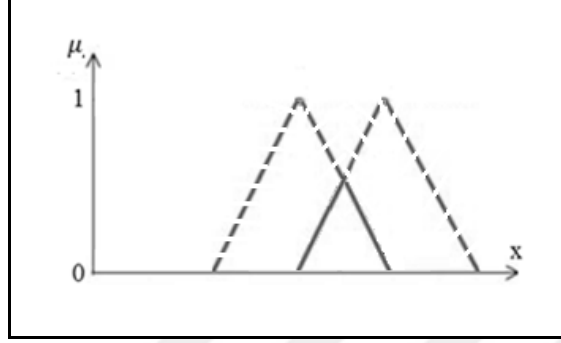
$$A_1 \cup A_2(x) = \begin{cases} 1, & 40 \leq x < 50 \\ 1 - \frac{x-50}{10}, & 50 \leq x < 55 \\ \frac{x-50}{10}, & 55 \leq x \leq 60 \\ 1 - \frac{x-60}{10}, & 60 \leq x \leq 70 \\ 0, & 70 < x \leq 100 \end{cases}$$

3.3.2. Kesişim

$\tilde{A}$ ve $\tilde{B}$ kümelerinin kesişimi $\tilde{A} \cap \tilde{B}$ şeklinde ifade edilir. Kesişim aynı zamanda “ve” ifadesi ile de anılır. Bunun nedeni, $\tilde{A} \cap \tilde{B}$ kümesinin elemanlarının, hem $\tilde{A}$ 'nın hem de $\tilde{B}$ 'nin aynı anda üyesi olmalarıdır. Burada, $\tilde{A} \cap \tilde{B}$ 'nin elemanlarının üyelik derecesi, $\tilde{A}$ ve $\tilde{B}$ 'nin üyelik derecelerinden küçük olanına eşittir. Bu nedenle minimum tabiriyle de ifade etmek mümkündür. Matematiksel olarak kesişim aşağıdaki gibi gösterilir (Elmas, 2007: 216).

$$\mu_{\tilde{A} \cap \tilde{B}}(x) = \min(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)) \quad x \in X$$

Bulanık kümelerin kesişimi şekil 3-9'daki gibi gerçekleşir. $\tilde{A} \cap \tilde{B}$ grafikte kesiksiz düz çizgi ile gösterilmiştir.



Şekil 3-9: Bulanık Kümelerin Kesişimi

Birleşim konusunda gösterilen aynı örnekle, kesişim kümesi aşağıdaki gibi gösterilir (Bede, 2013: 7).

$$A_1(x) = \begin{cases} 1, & 40 \leq x < 50 \\ 1 - \frac{x-50}{10}, & 50 \leq x < 60 \\ 0, & 60 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

$$A_2(x) = \begin{cases} 0, & 40 \leq x < 50 \\ \frac{x-50}{10}, & 50 \leq x < 60 \\ 1 - \frac{x-60}{10}, & 60 \leq x < 70 \\ 0, & 70 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

$$A_1 \cap A_2(x) = \begin{cases} 0, & 40 \leq x < 50 \\ \frac{x-50}{10}, & 50 \leq x < 60 \\ 1 - \frac{x-60}{10}, & 60 \leq x < 70 \\ 0, & 70 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

3.3.3. Tümlen

Tümlenin bir diğer adı “değilleme”dir. Klasik kümelerde tümlen, aynı evrensel küme içerisinde olmak şartı ile bir kümenin dışında kalan elemanların oluşturduğu topluluktur. Dolayısıyla, X evrensel kümesinde, A kümesinin elemanı

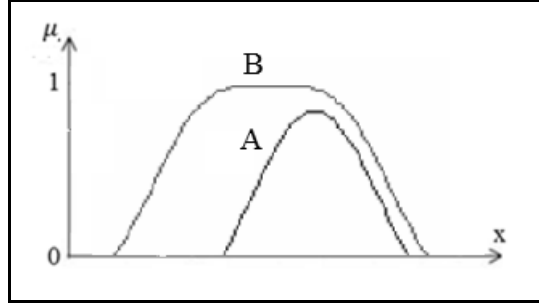
Eğer B bulanık kümesi A bulanık kümesinin tümleyeni ise, B kümesinin üyelik fonksiyonu matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilir (Lee, 2005: 21).

Örnek olarak; bulanık kümelerdeki kesişme ve birleşme konularında bahsedilen örnekte yer alan A_1 bulanık kümesinin tümleyeni aşağıdaki gibi hesaplanır (Bede, 2013: 7).

3.3.4. Kapsama

68

$$\mu_A(x) \leq \mu_B(x) \quad x \in X$$



Şekil 3-11: Bulanık Kümelerde Kapsama

3.4. Bulanık Aritmetik İşlemler

Bulanık yaklaşım ile aritmetik işlemler genel olarak iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemler; genişletme prensibi ve alfa(α) kesimi prensibi olarak anılırlar.

3.4.1. Genişletme Prensibi

Genişletme prensibinde, kümelere dâhil olan sayılar üzerinde standart aritmetik işlemler gerçekleştirilir ve üyelik derecelerinin de minimumu alınır. Bir başka ifadeyle, $A(x, \mu_A(x))$ ve $B(y, \mu_B(y))$ olarak tanımlanan iki bulanık kümenin aritmetik işlemleri sonucunda ortaya çıkan C bulanık kümesi aşağıdaki gibi olur (Ayyub ve Gupta, 1998: 4).

Toplama:

$$A + B = C(x + y, \min(\mu_A(x), \mu_B(y)))$$

Çıkarma:

$$A - B = C(x - y, \min(\mu_A(x), \mu_B(y)))$$

Çarpma:

$$A * B = C(x * y, \min(\mu_A(x), \mu_B(y)))$$

Bölme:

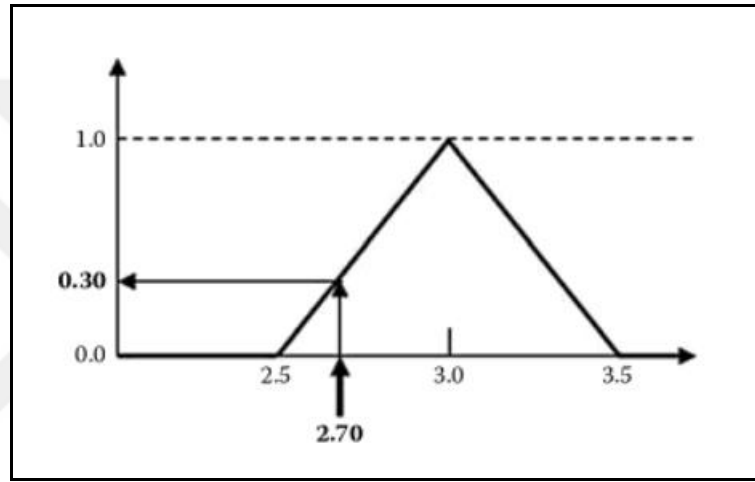
$$A / B = C(x / y, \min(\mu_A(x), \mu_B(y)))$$

Örnek olarak; $A = \{(1, 0.1)\}$ ve $B = \{(2, 0.7)\}$ toplanırsa; $C = \{(1+2, \min(0.1, 0.7))\} = \{(3, 0.1)\}$ sonucu elde edilir.

3.4.2. Alfa(α) Kesimi Prensibi

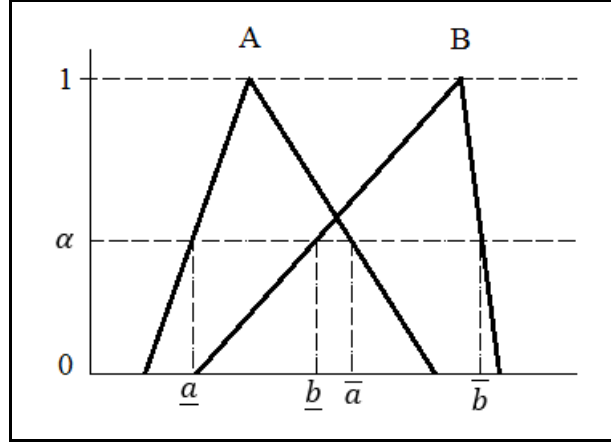
Önceki konularda da bahsedildiği üzere, bulanık kümelerde üyelik dereceleri 0 ile 1 arasındadır. Üyelik derecesi 1 olan öğe artık bulanık olmaktan çıkar ve tam olarak üye kabul edilir. Aynı şekilde bulanık sayıların da varlığından söz etmek mümkündür.

Örneğin, 3 sayısından bahsedilirken gerçek bir sayının varlığı söz konusu olur. Ancak, 3'e yakın bir sayı denilirse sayı bulanıklaştırılır. Bulanık sayıları kesen alfa değeri de bulanık kümelerde olduğu gibi, bu sayıların üyelik derecelerini vermektedir. Bulanık sayıların daha net anlaşılabilmesi için şekil 3-12'de bir örnek verilmiştir (Şen, 2010: 92).



Şekil 3-12: Bulanık Sayı (Şen, 2010: 92)

Bulanık sayılar da bulanık kümelere benzer olarak; üçgen ve yamuk gibi farklı formlarda bulunurlar. Bulanık sayılar aynı zamanda gerçek sayılar kümesinin, alt kümeleridir. Bu sayılarla veya kesintisiz üyelik fonksiyonuna sahip bulanık kümeler ile aritmetik işlemler gerçekleştirilmek istenirse, şekil 3-13'de gösterildiği gibi sayıları kesen bir alfa seviyesine ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece, birden fazla bulanık sayının belirli bir alfa seviyesindeki işlemlerinin gerçekleştirilmesi mümkün hale gelir.



Şekil 3-13: α Kesimi Prensipli İle Aritmetik İşlemler

Şekil 3-13’de gösterilen $A_\alpha = [\underline{a}, \bar{a}]$ ve $B_\alpha = [\underline{b}, \bar{b}]$ sayılarının aritmetik işlemleri aşağıdaki gibi gerçekleştirilir ve bu işlemlere genel olarak “standart bulanık aritmetik” adı verilir (Nikravesht vd., 2003: 39).

$$A_\alpha + B_\alpha = [\underline{a} + \underline{b}, \bar{a} + \bar{b}]$$

$$A_\alpha - B_\alpha = [\underline{a} - \bar{b}, \bar{a} - \underline{b}]$$

$$A_\alpha \cdot B_\alpha = [\min(\underline{a}\underline{b}, \underline{a}\bar{b}, \bar{a}\underline{b}, \bar{a}\bar{b}), \max(\underline{a}\underline{b}, \underline{a}\bar{b}, \bar{a}\underline{b}, \bar{a}\bar{b})]$$

$$A_\alpha / B_\alpha = [\underline{a}, \bar{a}] \cdot [1/\underline{b}, 1/\bar{b}]$$

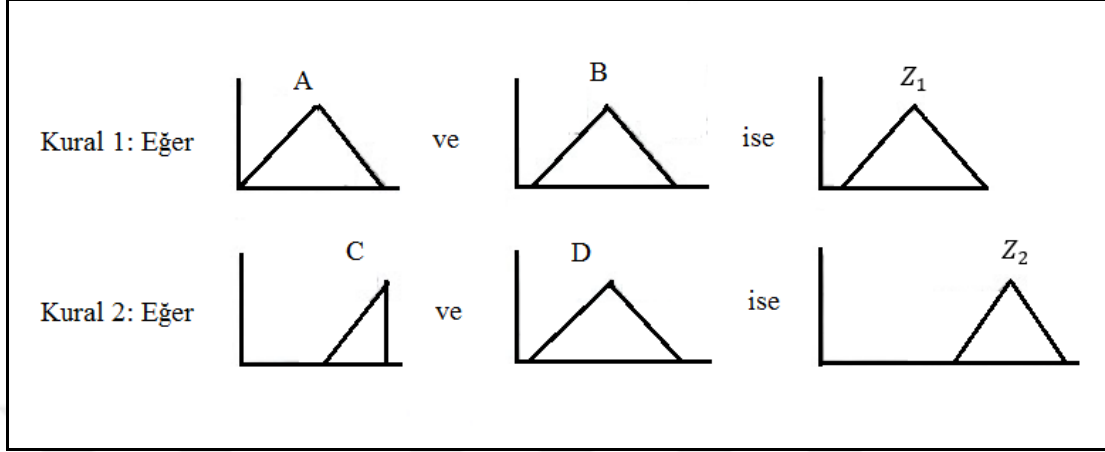
3.5. Bulanık Kurallar ve Bulanık Çıkarım

Bulanık mantık uygulamalarında, elde edilen bilgilerden bir çıkarım sağlanabilmesi için belirli kurallardan yararlanılır. Bu kurallar genellikle mantıksal olarak düşünme ve geçmiş deneyimler yardımı ile elde edilirler. Söz konusu kuralların oluşturulabilmesi için veri girişleri ile çıkarımlar arasındaki mümkün olan tüm ilişkiler bilinmelidir. Başka bir ifadeyle; hangi bilgiden ne tür çıkarım elde edileceği hakkında bilgi sahibi olunmalıdır (Kartalopoulos, 1996: 125).

Bulanık kural kısaca; sisteme girilen bulanık verilerin, belirli kurallar çerçevesinde değerlendirilerek, yeni bir bulanık sonuç kümesi elde edilmesini sağlayan ifadelerdir. Bu kurallara şu şekilde örnek verilebilir:

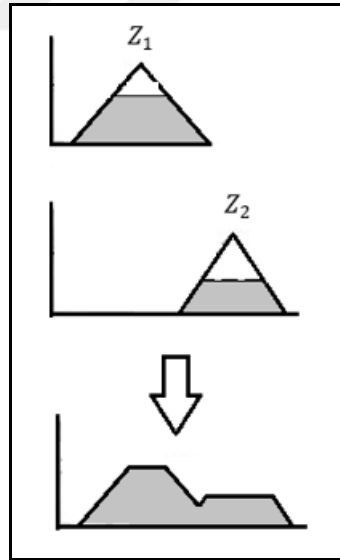
$$\text{Eğer } X_1 = A_i \text{ ve } X_2 = B_i \text{ ise } y = C_i$$

Yukarıdaki örnekte, verilen iki eşitliğin aynı anda gerçekleşmesi durumunda y'nin sonucu belirlenmektedir. Buna benzer birçok kural tanımlanarak, elde edilen bulanık verilerin nasıl değerlendirilmesi gerektiği bulanık mantık sistemine tanıtılır.



Şekil 3-14: Bulanık Kural

Şekil 3-14’de verilen örnekte olduğu gibi birden fazla kural tanımlanabilir. Bu kuralların ortak bir sonuç ortaya çıkarabilmeleri için çeşitli “bulanık çıkarım yöntemleri” kullanılmaktadır. Bu sayede, bulanık kümeler üzerinde tanımlanan değerlere göre şekil 3-15’de gösterildiği gibi tek bir sonuç elde edilir.



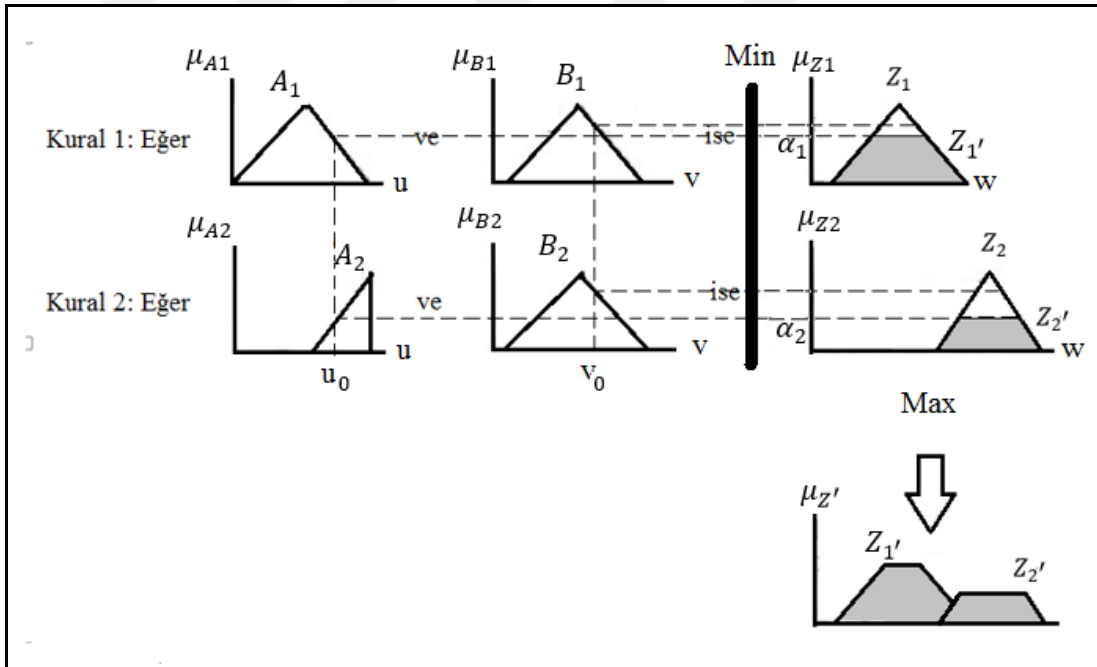
Şekil 3-15: Bulanık Çıkarım

Burada unutulmaması gereken en önemli nokta; bulanık kural ve çıkarım yöntemlerinin birçoğunun net bir sonuç değil, belli bir sonuç kümesi ürettikleridir. Elde edilen bu sonuç kümesinden net bir sonuca ulaşılabilmesi için durulaştırma yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir (Altaş, 1999: 79).

Bulanık mantıkta bir çıkarım elde edebilmek için kullanılan başlıca yöntemler; Mamdani yöntemi, Larsen yöntemi, Tsukamoto yöntemi ve TSK (Takagi-Sugeno-Kang) yöntemidir.

3.5.1. Mamdani Yöntemi

Mamdani yönteminin hesaplanması şekil 3-16’da gösterildiği gibidir. Öncelikle verilen değerlerin her bir kümedeki üyelik dereceleri bulunur. İlgili kuralın sonucu, üyelik derecesi en küçük olan değerin hizasında kırılır. Başka bir ifadeyle; minimum işlemine tabi tutulur. Şekil 3-16’daki örnekle açıklamak gerekirse; u ve v değerlerinden hangisinin üyelik derecesi küçükse, o değerin üyelik derecesi hizasında Z_1 veya Z_2 kümesi kesilir. Daha sonra bütün kurallara ait sonuçların maksimumu (birleşimi) alınır. Böylelikle, tek bir sonuç kümesi elde edilmiş olur.



Şekil 3-16: Mamdani Yöntemi

Mamdani modelinin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir. Formüllerde kullanılan " $\wedge$ " işareti minimum, " $\vee$ " ise maksimumu ifade etmektedir (Lee, 2005: 238).

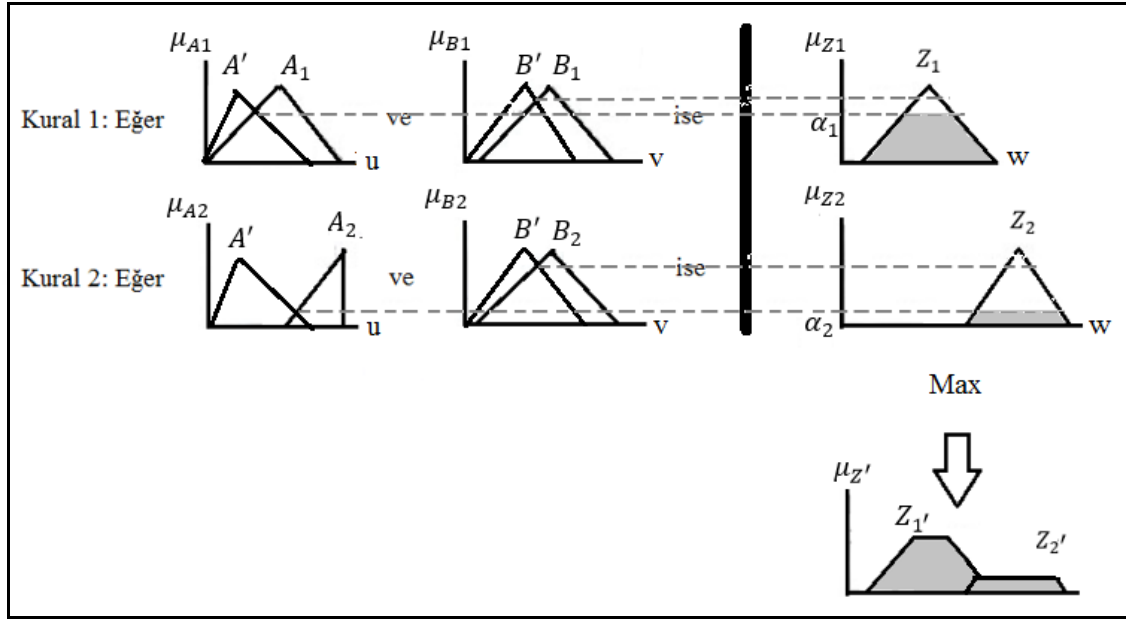
Eğer “u” ve “v” girdileri $u = u_0$ ve $v = v_0$ gibi tekil girdilerse,

$$\alpha_i = \mu_{A_i}(u_0) \wedge \mu_{B_i}(v_0)$$

$$\mu_{Z_i'}(w) = \alpha_i \wedge \mu_{Z_i}(w)$$

$$\begin{aligned}\mu_{Z'}(w) &= \mu_{Z1'} \vee \mu_{Z2'} \\ &= [\alpha_1 \wedge \mu_{Z1}(w)] \vee [\alpha_2 \wedge \mu_{Z2}(w)]\end{aligned}$$

Eğer “u” ve “v” girdileri şekil 3-17’deki A' ve B' gibi birer bulanık değer ise; bu defa α_i ’yi bulmak için A_i ’nin A_i ’yi ve B_i ’nin B_i ’yi kestiği yerler bulunur.



Şekil 3-17: Mamdani Yöntemi (Bulanık Girdiler)

3.5.2. Larsen Yöntemi

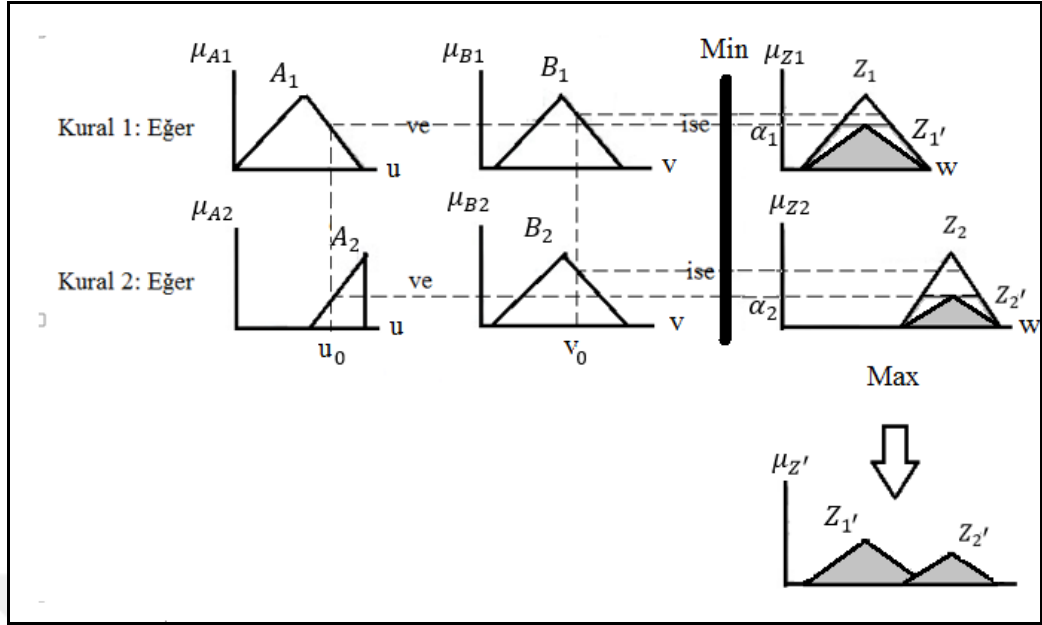
Bu yöntemin uygulanması da mamdani yöntemine oldukça benzemektedir. Bu yöntemlerin en sık kullanılan iki yöntem arasında olmalarının ana sebebi, kolay uygulanabilmeleri ve tatmin edici sonuçlar sağlamalarıdır. Buradaki en büyük fark mamdani yöntemindeki minimum işlemi yerine çarpım işleminin uygulanmasıdır. Yöntemin matematiksel formülü şöyledir (Nguyen vd., 2003: 139):

Eğer şekil 3-18’deki gibi girdiler $u = u_0$ ve $v = v_0$ ise,

$$\alpha_i = \mu_{Ai}(u_0) \wedge \mu_{Bi}(v_0)$$

$$\mu_{Zi'}(w) = \alpha_i \cdot \mu_{Zi}(w)$$

$$\begin{aligned}\mu_{Z'}(w) &= \mu_{Z1'} \vee \mu_{Z2'} \\ &= [\alpha_1 \cdot \mu_{Z1}(w)] \vee [\alpha_2 \cdot \mu_{Z2}(w)]\end{aligned}$$

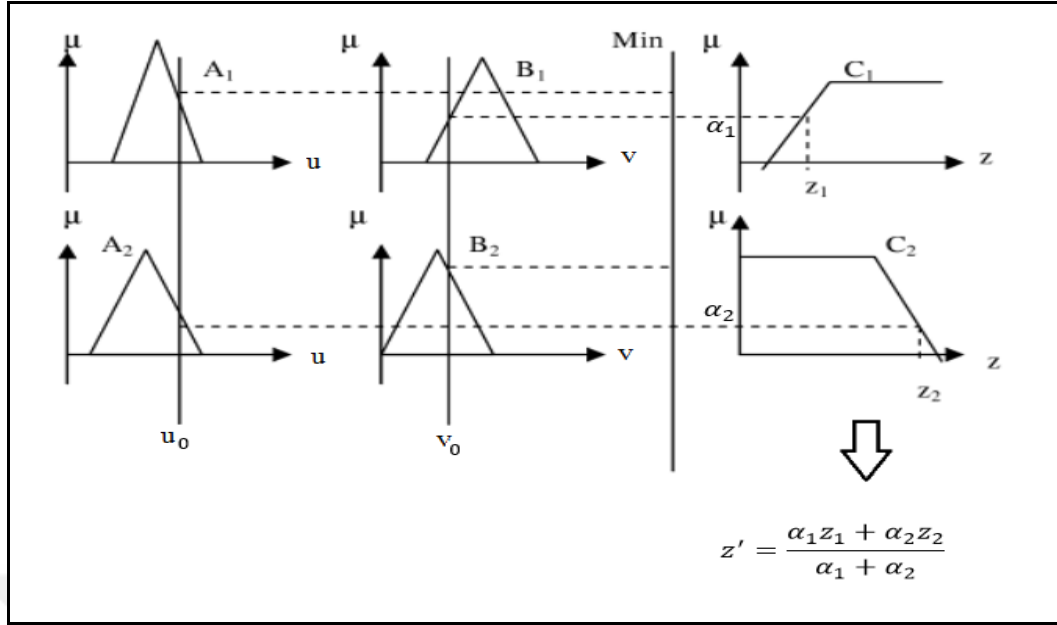


Şekil 3-18: Larsen Yöntemi

3.5.3. Tsukamoto Yöntemi

Mamdani ve Larsen yöntemleri bir bulanık sonuç üretirken, bu yöntem farklı olarak net bir sonuç vermektedir. Dolayısıyla, bu yöntem kullanıldığı takdirde, durulama işlemine gerek kalmaz. Uygulanması, kullanılan kurallara ait çıktıların ağırlıklı ortalamalarının hesaplanması ile gerçekleştirilir. Söz konusu yöntemin uygulama örneği şekil 3-19'da gösterilmiştir. Yöntemin matematiksel ifadesi ise şöyledir (Castillo ve Melin, 2008: 26):

$$z' = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2}{\alpha_1 + \alpha_2}$$



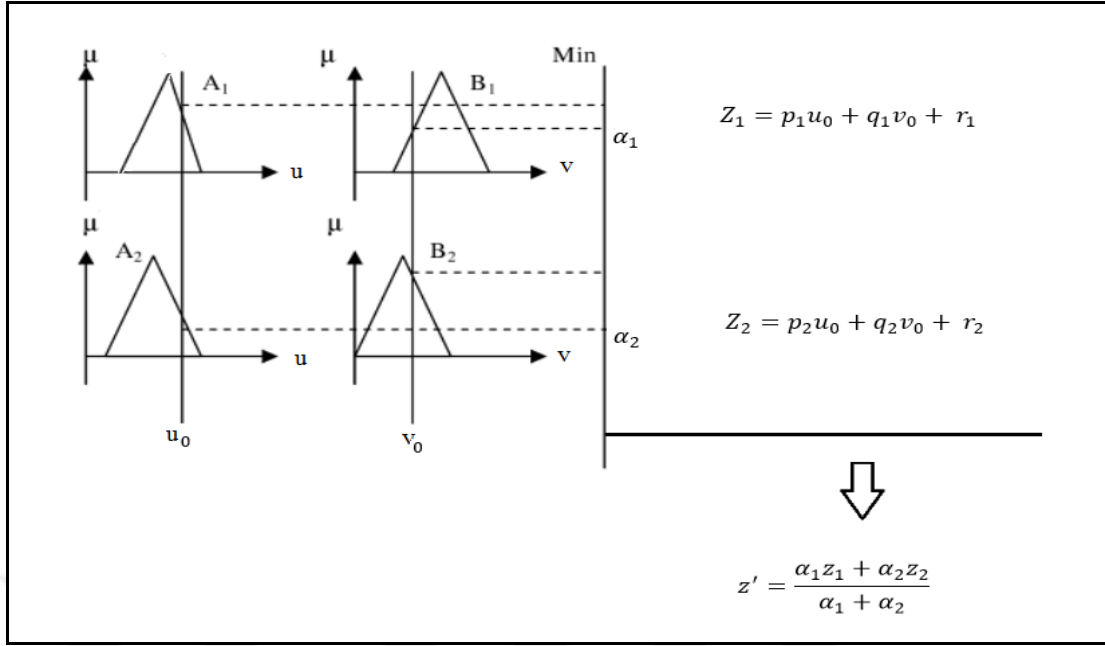
Şekil 3-19: Tsukamoto Yöntemi (Castillo ve Melin, 2008: 26)

3.5.4. TSK (Takagi-Sugeno-Kang) Yöntemi

TSK yöntemi, Tsukamoto yöntemi gibi net bir sonuç çıkarır. Dolayısıyla, bu yöntemin uygulanması da yine durulaştırma ihtiyacını ortadan kaldırır. Bu yöntemdeki en büyük farklılık tanımlanan kurallara ait sonuçların, aşağıdaki gibi bir fonksiyon olarak verilmesidir (Ross, 2010: 152).

$$\text{Eğer } u_0 = A_i \text{ ve } v_0 = B_i \text{ ise } Z_i = f(u_0, v_0)$$

Bu sonuç fonksiyonları çeşitli şekillerde olabilir ancak, genellikle polinom şeklindeki fonksiyonlar kullanılır. Burada Z_i sonucunun polinom şeklinde bir fonksiyon olduğu düşünülürse, $f(u_0, v_0) = pu_0 + qv_0 + r$ şeklinde yazılabilir. Buna göre yöntemin matematiksel ifadesi ve uygulanması şekil 3-20’de gösterildiği gibi olur (Cao vd., 2009: 1159).



Şekil 3-20: TSK(Takagi-Sugeno-Kang) Yöntemi

3.6. Durulaştırma

Bulanık kümeler ile yapılan işlemlerin ardından, belirli kurallar ile bir sonuç kümesi elde edilmesi çoğu zaman karar vermede yetersiz kalmaktadır. Hemen hemen bütün uygulamalarda kararın net bir şekilde elde edilmesi istenir. Örneğin; pay senetleri ile ilgili al ve sat sinyali veren bir programın net olarak al veya sat komutlarını üretmesi beklenir. Bulanık işlemler ile elde edilen bulanık sonuç kümesinden, net bir değere ulaşmaya durulaştırma denir. Diğer bir ifadeyle durulaştırma, bir bulanık ifadenin kesin ve net bir değere dönüştürülmesi sürecidir.

Durulaştırma yöntemlerinin sayısı oldukça fazladır. Bu yöntemlerden en fazla kullanılanları; en büyük üyelik ilkesi yöntemi, ağırlık merkezi (alan merkezi) yöntemi, ağırlıklı ortalama yöntemi ve ortalama en büyük üyelik yöntemidir (Ross, 2004: 100).

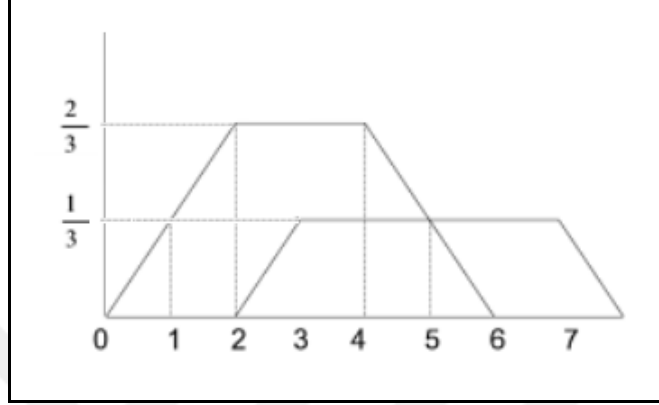
3.6.1. Ağırlık (Alan) Merkezi Yöntemi (Center Of Area/Gravity Method)

Durulaştırma yöntemleri arasında en fazla kullanılan yöntem, ağırlık merkezi yöntemidir. Yöntemin bir diğer adı ise, sentroid yöntemidir. Genel olarak matematiksel ifadesi ise aşağıdaki gibidir (Massad vd. , 2008: 123).

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_Z(Z_i) Z_i}{\sum_{i=1}^n \mu_Z(Z_i)}$$

Örneğin, şekil 3-21’deki gibi bir bulanık sonuç kümesinin durulaştırılmış sonucu şu şekilde hesaplanır (Ahmad, 2010: 179).

$$Z_0 = \frac{1 \cdot \frac{1}{3} + 2 \cdot \frac{2}{3} + 3 \cdot \frac{2}{3} + 4 \cdot \frac{2}{3} + 5 \cdot \frac{1}{3} + 6 \cdot \frac{1}{3} + 7 \cdot \frac{1}{3}}{\frac{1}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}} = 3,7$$

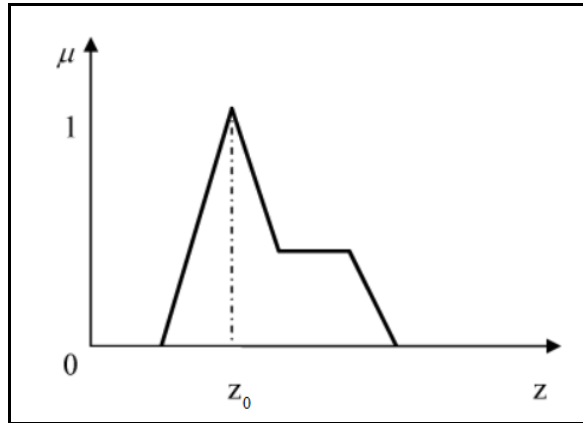


Şekil 3-21: Ağırlık Merkezi Yöntemi (Ahmad, 2010: 179)

3.6.2. En Büyük Üyelik İlkesi Yöntemi (Max-Membership Principle Method)

Bu yöntemde, en yüksek üyelik derecesine sahip olan üye değeri elde edilir. Tek tepeye sahip kümelerin durulaştırılmasında en hızlı yöntemlerden biridir. Yöntemin matematiksel ifadesi şöyledir (Paksoy vd., 2013: 67):

$$\mu(Z_0) \geq maks\{\mu(z), z \in Z\}$$

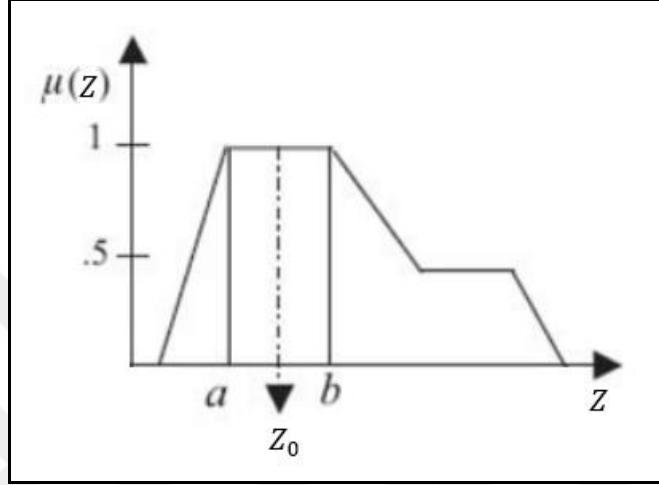


Şekil 3-22: En Büyük Üyelik İlkesi (Paksoy vd., 2013: 67)

3.6.3. Ortalama En Büyük Üyelik Yöntemi (Mean-Max Membership)

Eğer bulanık çıkarım kümesinin şekil 3-23'deki gibi birden fazla tepe noktası bulunuyorsa; en büyük üyelik yöntemi yerine, ortalama en büyük üyelik yöntemi kullanılır. Bu yöntem genel olarak aşağıdaki gibi ifade edilir (Ray, 2014: 242).

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^n \max(Z_i)}{n}$$



Şekil 3-23: Ortalama En Büyük Üyelik Yöntemi (Siddique, 2014: 86)

Şekil 3-23'deki Z_0 'yi bulmak için " $Z_0 = \frac{a+b}{2}$ " işlemi gerçekleştirilir.

3.6.4. Ağırlıklı Ortalama Yöntemi (Weighted Average Method)

Bu yöntem de sentroid yöntemi gibi oldukça popüler bir yöntemdir. Ancak yöntemin uygulanabilmesi için çıkarım kümelerinin şekil 3-24'de gösterildiği gibi simetrik üyelik fonksiyonlarına sahip olmaları gerekir. Yöntem matematiksel olarak

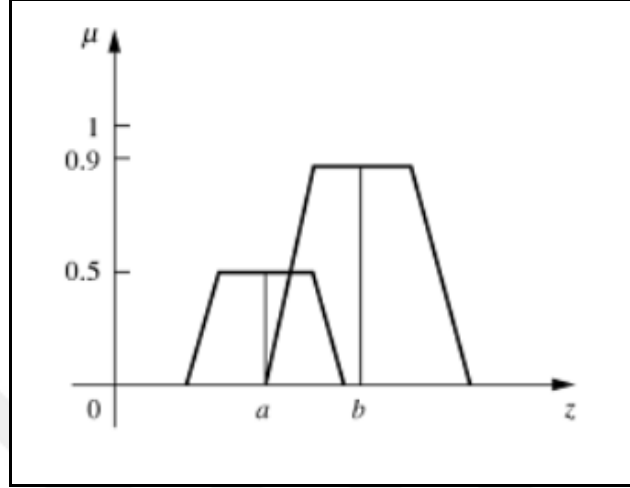
$$Z_0 = \frac{\sum \mu(Z) \cdot Z}{\sum \mu(Z)}$$

şeklinde ifade edilebilir (Ross, 2004: 101).

Söz konusu yöntemle ait matematiksel ifadenin, ağırlık merkezi (sentroid) yöntemi ile çok benzer olması, iki yöntemin karıştırılmasına neden olabilir. Ağırlık merkezi yönteminde bütün değerler üyelik dereceleri ile çarpılırken, bu yöntemde sadece her bir çıkarım kümesinin en büyük üyelik derecesine sahip olan elemanları değerlendirilir.

Örneğin; şekil 3-24’de gösterilen değerler, ağırlıklı ortalama yöntemine göre aşağıdaki gibi hesaplanır (Ross, 2004: 101).

$$Z_0 = \frac{a. (0,5) + b. (0,9)}{0,5 + 0,9}$$



Şekil 3-24: Ağırlıklı Ortalama Yöntemi (Ross, 2004: 101)

4. PAY SENEDİ FİYAT TAHMİNİNDE BULANIK MANTIK UYGULAMASI

Kesin olmayan ve belirsizlikler içeren kavramların yer aldığı problemlerde, bulanık mantık yaklaşımı oldukça başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Herhangi bir ürünün gelecekteki fiyatı da, belirsizlik içeren çok sayıda unsurdan etkilenir. Bu nedenle, fiyat tahminleri yapılırken, bulanık mantık yaklaşımından faydalanmak daha iyi sonuçların alınmasını sağlayabilir.

4.1. Literatür Taraması

Finans alanında bilinen ilk bulanık mantık çalışması; 1982 yılında G.Willem De Wit tarafından sigorta poliçeleri ve belirsizliklerle ilgili yazılmış olan bir makaledir. Bu çalışmadan sonra finansal planlama, finansal analiz, fiyatlama ve kredi riskinin ölçülmesi gibi çeşitli uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Son zamanlarda yapılmış olan önemli çalışmalardan bir tanesi; 2007 yılında, Thiagarajah, Appadoo ve Thavaneswaran tarafından yapılan çalışmadır. Araştırmacılar, “Option Valuation Model With Adaptive Fuzzy Numbers” isimli çalışmalarında, Opsiyonların değerlendirilmesinde klasik sayılar yerine bulanık sayıları kullanmışlardır. Böylece, herhangi bir değerlendirme yönteminde bulanık sayılar kullanılarak verimli sonuçlar alınabileceğini göstermişlerdir (Thiagarajah vd., 2007: 839).

Çalışmada Black-Scholes Eşitliği kullanılmıştır ve literatürde uygulanan kesin sayılar yerine bulanık sayılar tercih edilmiştir. Çalışmada faiz oranları, dalgalanma derecesi ve pay senedi değerleri gibi belirli bir karakteristiği olmayan değişkenler için bulanık sayılar tercih edilmiştir. Çalışmalarında, Avrupa tipi alım opsiyonlarını kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, bulanık tabanlı Black-Scholes opsiyon fiyatlama modelinin kullanışlı olduğu görüşüne varmışlardır.

Son yıllarda yapılmış olan bir diğer önemli çalışma ise Khcherem ve Bouri’nin 2009 yılında yapmış olduğu, “Fuzzy Logic and Investment Strategy” başlıklı çalışmadır. Bu çalışmada; bulanık mantık kullanılarak, davranışsal finans yaklaşımı ile bir sistem geliştirilmiştir (Khcherem ve Bouri, 2009: 30).

Çalışmada, 2001 ve 2008 yılları arasındaki 25 firmanın günlük fiyatları göz önünde bulundurulmuştur. İlgili periyodu ikiye ayırarak, ilk periyodu kuralların belirlenebilmesi için kullanmışlardır. Çalışmalarında, getiri, momentum ve stokastik

gibi teknik değerler ile yatırımcı davranışlarını bir arada kullanarak başarılı sonuçlar almışlardır. Elde ettikleri sonuçlar, insan davranışlarının da bulanık mantık yaklaşımı ile çok daha iyi değerlendirilebileceği sonucunu ortaya koymuştur.

Divya ve Kumar 2012 yılında yazmış oldukları “The Investment Portfolio Selection Using Fuzzy Logic Genetic Algorithm” isimli makalede, bulanık mantık ve genetik algoritmaları kullanarak, portföy seçimi ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Yapay zekânın bu iki alt dalının bir arada kullanılması sonucunda daha başarılı sonuçlar alınabileceğini ileri sürmüşlerdir (Divya ve Kumar, 2012: 2105).

2014 yılında ise Ijegwa, Rebecca, Olusegun ve Isaac tarafından “A Predictive Stock Market Technical Analysis Using Fuzzy Logic” isimli bir çalışma yayınlanmıştır. Bu çalışmada, MACD, RSI, Stokastik göstegelerinin yanında denge ve işlem hacmini ilişkilendiren on-balance volume isimli göstergeden faydalanmışlardır. Söz konusu teknik göstergeler ile yaptıkları analiz sonucunda, diğer birçok finansal uygulamada olduğu gibi olumlu sonuçlar alınabileceğini göstermişlerdir (Ijegwa vd., 2014: 15).

Bulanık kuralların tanımlanmasında birçok çalışmada olduğu gibi uzman görüşlerinden ve deneme yanılma yöntemi gibi deneyimlerden yararlanmışlardır. Çalışmalarında, iki farklı Nijerya bankasının pay senetlerini kullanmışlardır ve tatmin edici sonuçlara ulaşmışlardır.

2015 yılında, Mangale, Meena ve Birchha yapmış oldukları “Prediction Of Stock Values Based on Fuzzy Logic Using Fundamental Analysis” isimli çalışmalarında, pay senedi fiyatlarını tahmin etmek için bulanık mantık yaklaşımı ile temel analizi kullanmışlardır. Kurmuş oldukları sistem yardımı ile pay senetlerinin gerçek değerlerini belirlemeye çalışmışlardır ve söz konusu sistem yardımıyla uzun vadeli fiyat tahminlerinde başarılı sonuçlar alınabileceğini öne sürmüşlerdir (Mangale vd., 2015: 5810).

Türkiye’de yapılmış olan bazı çalışmalar ise aşağıdaki gibidir.

Pelitli 2007 yılında, “Portföy Analizinde Bulanık Mantık Yaklaşımı ve Uygulama Örneği” isimli çalışmada, İMKB 50 endeksinde yer alan bazı pay senetlerine ait 2001 ve 2006 yılları arasındaki verilerden faydalanmıştır. Çalışmada, bulanık doğrusal programlama yaklaşımı kullanılarak optimal portföy oluşturulmaya çalışılmıştır. Pelitli çalışmada, sübjektif kararlardan kaçınılarak, daha doğru kararların

verilmesini amaçlamıştır ve endekse göre belirli bir portföy oluşturmuştur (Pelitli, 2007: 156).

İnceoğlu ise 2010 yılında, “Bulanık Zaman Serisi Yöntemleri ile İMKB Öngörüsü” isimli çalışmada, zaman serilerini kullanarak İMKB 100 endeksi ile ilgili öngörülerde bulunmuştur. 20.05.2008 ve 26.09.2008 tarihleri arasında İMKB 100’de gerçekleşen çeşitli gözlemlerden yararlanmıştır. İnceoğlu elde etmiş olduğu öngörülerde, en iyi yöntemin varyans-kovaryans öngörü kombinasyon yöntemi ile birleştirilmesi olduğu sonucuna varmıştır (İnceoğlu, 2010: 44).

2010 yılında Gülgör’ün yapmış olduğu “İMKB 30 Endeksinde Klasik ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ile Portföy Seçimi ve Performanslarının Karşılaştırılması” adlı çalışmada, optimum portföy oluşturulmasında klasik mantık yaklaşımıyla bulanık mantık yaklaşımı karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada; bulanık hiyerarşi sürecinin, klasik hiyerarşi sürecine göre daha etkili yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. (Gülgör, 2010: 82).

Çalışmada portföy seçimi için klasik analitik hiyerarşi ve bulanık analitik hiyerarşi kullanılmıştır. İMKB 30’da yer alan pay senetlerinden 2000 ve 2008 tarihleri arasında getiri verilerine göre korelasyonları en düşük olan 7 adet pay senedi seçilmiştir. Hangi yöntemin daha etkin sonuçlar verdiğini test etmek için Sharpe Ölçütünü kullanmıştır ve bulanık sistemin Sharpe ölçütü %22,61 çıkarken, klasik sistemin Sharpe ölçütü %20,90 çıkmıştır. Bu durum bulanık sistemin her bir birimlik riske daha fazla getiri sağladığını göstermektedir.

Esen 2013 yılında, “Bulanık Mantık Yaklaşımıyla Teknik Analiz Yönteminin Uygulanması: İMKB 30 örneği” adlı çalışmada, İMKB 30 endeksinde belirli kısıtlara göre 12 adet pay senedi seçmiştir. Uygulama yapılırken, 17 yıllık verilerden faydalanılmıştır. 17 yıllık periyodun ilki ölçme periyodu olarak kullanılmıştır ve maksimum getiriyi sağlayan sinyal değerlerinin optimizasyonu için kullanılmıştır. İkinci periyot ise, tahmin periyodu olarak kullanılmıştır. Esen, yapılan uygulama sonucunda, geliştirmiş olduğu modelin normalin üzerinde getiri sağlayıp sağlamadığını ölçmüştür (Esen, 2013: 4).

Birgili ve Esen 2013 yılında, “Teknik Analiz Yönteminin Bulanık Mantık Yaklaşımı ile Uygulanması: İMKB 30 Banka Hisseleri Örneği” isimli çalışmada, ADX, CCI ve RSI teknik göstergelerini kullanarak, İMKB 30 endeksinde yer alan banka pay

senetlerinin al ve sat kararı için bulanık mantık yaklaşımından yararlanmışlardır (Birgili ve Esen, 2013: 95).

4.2. Uygulamanın Amacı

Bu çalışmada; pay senetlerinin analizi yapılırken, klasik mantık ile bulanık mantığın karşılaştırılması ve en iyi sonucun elde edilmesini sağlayan yaklaşımın tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bunun için klasik yöntemle uygulanan ve belirli kurallara göre oluşturulan bir sistemin, herhangi bir değişiklik yapılmadan bulanık mantık ile uygulanması gerçekleştirilmektedir. Ayrıca; teknik analiz, temel analiz ve anomalilerin bir arada kullanılmalarının, bulanık mantık yaklaşımında daha iyi sonuçlar verebileceğini göstermek amaçlanmıştır.

Çalışmadaki analizlerde kullanılan yöntemler; kuralların ve değişkenlerin değiştirilmesi veya çoğaltılması ile daha iyi sonuçlar veren sistemler haline getirilebilir. Dolayısıyla, buradaki asıl amaç, en iyi analiz sisteminin gerçekleştirilmesi değil, herhangi bir bulanık sistemin, klasik mantığa göre ne kadar başarılı olabileceğinin irdelenmesidir.

Kısacası, pay senetlerinin analizi yapılırken, temel verilerin ve anomalilerin de Türkiye piyasalarında bulanık mantık yaklaşımı ile daha iyi sonuçlar almaya yardımcı olup olmadığı araştırılmaya çalışılmıştır.

4.3. Uygulamanın Kapsamı

Uygulamada, öncelikle klasik mantık yaklaşımına göre teknik analiz uygulaması gerçekleştirilmiştir. Daha sonra hiçbir gösterge ve kural değiştirilmeden bulanık mantık yaklaşımına göre tekrar analiz yapılmıştır. Her iki sistemin performansları karşılaştırıldıktan sonra, seçilmiş olan bazı temel veriler ve anomalilerin hesaplama dâhil edilmesiyle yeni bir sistem kurulmuştur. Bu yeni sistemin kurulmasının ardından, klasik mantık ve bulanık mantığa göre yapılan analizlerin sonuçları incelenmiştir. Son olarak; elde edilen sonuçlar çerçevesinde, temel verilerin ve anomalilerin, hem klasik mantığa hem de bulanık mantığa göre sistemin performansını artırıcı etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

Uygulamada ilk olarak; teknik analizle yapılan çalışmalarda, bulanık mantığın klasik mantığa göre üstün olup olmadığı test edilmeye çalışılmıştır. Bu sebeple, ilk önce aşağıda bahsi geçen iki adet hipotez kullanılmıştır. Bunlar sırasıyla şöyledir;

H0: Türkiye piyasalarında; teknik analiz ile yapılan al-sat kararlarında, bulanık mantığın, klasik mantık anlayışına göre önemli ölçüde üstünlüğü yoktur.

H1: Türkiye piyasalarında; teknik analiz ile yapılan al-sat kararlarında, bulanık mantığın, klasik mantık anlayışına göre önemli ölçüde üstünlüğü vardır.

Yukarıda yer alan hipotezlerin test edilmesinden sonra, temel verilerin ve anomalilerin var olan sistemleri iyileştirmedeki faydaları, bulanık mantık ve klasik mantık yaklaşımlarında incelenmek istenmiştir. Buna göre, alternatif bir hipotez geliştirilerek, aşağıda yer alan hipotezler kullanılmıştır.

H0: Teknik analizin; temel veriler ve anomaliler ile desteklenmesi sonucu elde edilen kompleks analizlerde; bulanık mantık, klasik mantığa göre daha üstün değildir.

H2: Teknik analizin; temel veriler ve anomaliler ile desteklenmesi sonucu elde edilen kompleks analizlerde; bulanık mantık, klasik mantığa göre daha üstündür.

2005 - 2014 yılları ölçme periyodu olarak kullanılmıştır ve bu yıllar arasındaki verilerle analizler yapılarak, tüm yıllar için en iyi kârı veren optimal kurallar belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kurallar kullanılarak çeşitli yöntemlere göre günlük al veya sat sinyali veren sistemler geliştirilmiştir. Son olarak; tahmin periyodu olarak kullanılan 2015 yılı için günlük analizler yapılarak sistemlerin karşılaştırılması yapılmıştır.

Her bir sistemin ilk al sinyali vermesinin ardından bir lot pay senedi alımının yapıldığı ve sonraki ilk sat sinyalinde tekrar bir lot pay senedinin geri satışının yapıldığı varsayılmıştır. Buna göre, her pay senedi için elde edilen bir yıllık getiri hesaplanmıştır. Dolayısıyla, geçmiş yıl verileri ile elde edilen kuralların, sonraki yıllarda meydana gelen anlık verilerle kullanılması sonucu ne kadar getiri sağlayabileceği anlaşılmaya çalışılmıştır.

4.4. Araştırmanın Kısıtları

Analizlerde, BİST 30'da yer alan sanayi şirketleri kullanılmıştır. Bunun nedeni, analizde kullanılan temel verilere, her bir sektörün farklı tepki verebileceğidir. Örneğin, sanayi sektöründeki şirketlerin pay senedi değerleri ile mali sektördeki şirketlerin pay

senedi değerleri, faiz oranlarının artmasından aynı şekilde etkilenmeyebilir. Dolayısıyla, geçmiş yıl verileri kullanılarak sektör bazında veya her bir şirket için farklı kuralların tanımlanması, sonuçların daha iyi olmasına neden olabilir.

Kârlılığı etkileyebileceği düşüncesiyle; sanayi şirketlerinden, fiyat/kazanç oranı ve piyasa değeri/defter değeri oranı, tahmin periyodundan önceki yıl, kendi sektörlerine ait ortalamadan büyük olan şirketler seçilmiştir. İlgili şirketlerin pay senedi isimleri; CCOAL, OTKAR, PETKM, TOASO, TUPRS, ve ULKER'dir. Bu şirketlere ait 2005 ve 2015 yılları arasındaki günlük fiyatlar, Borsa İstanbul veri dağıtım sisteminden sağlanmıştir (<https://datastore.borsaistanbul.com>). Çalışmadaki ekonomik veriler ise, TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (<http://evds.tcmb.gov.tr>) vasıtasıyla elde edilmiştir.

Uygulamada 2005 yılı ve sonrasına ait verilerin tercih edilmesinin nedeni, 1 Ocak 2005 tarihinden itibaren her bir lot'un, 1 adet pay senedine dönüştürülmesi ve ilgili tarihten sonra Yeni Türk Lirasına geçilerek ulusal paradan altı sıfır atılmasından kaynaklanmaktadır. nceki yıllara ait veriler kullanılmaya çalışıldığında; pay senedi fiyatlarıyla, kullanılan temel veriler arasındaki ilişkilerde bir istikrar gözlenememesi, optimal kuralların oluşturulmasına engel olmaktadır. Bu durumun altında yatan nedenin ise, yatırımcılarda oluşan psikolojik etkiler, bekleyişler ve dış gelişmeler gibi unsurlar olduğu düşünülmektedir (TCMB, 2016).

Teknik analiz uygulamalarında; formasyonlar, Fibonacci, Bollinger bantları ve Mal Kanal Endeksi gibi sayısız yöntem kullanılabilir. Ancak, çalışmada kullanılabilir yöntemlerin sınırlı olması ve bu yöntemlerin bir çoğunun benzer hesaplamalarla birlikte benzer sonuçlar ortaya koyması, yöntemlerden bazılarının seçilmesine neden olmuştur. Seçim yapılırken, dünya genelinde bulanık mantık yaklaşımı ile en fazla uygulanan yöntemler elde edilmeye alışılmıştir ve bu göstergelerin yatırım profesyonelleri ve yatırım sistemleri tarafından da sıklıkla kullanılan göstergeler olmalarına zen gösterilmiştir. (İbrahim, 2015: 1).

Temel verilerde ve anomalilerde de yine literatür incelenerek, en fazla kullanılan verilerden ve anomalilerden yararlanılmaya alışılmıştir. Burada, Türkiye piyasalarında en fazla gözlenen anomaliler ve literatürde pay senetleriyle ilişkisi neredeyse hep aynı olan temel veriler seçilmiştir.

4.5. Pay Senedi Fiyatlarının Düzeltilmesi

Bazı yatırımcılar, pay senetlerinin fiyatlarında herhangi bir düzenleme yapmadan analizlerini gerçekleştirebilir ve getirilerini bu şekilde hesaplayabilirler. Fakat bu durum getirilerin yanlış hesaplanmasına yol açabilir. Pay senetlerinden elde edilen getirilerin doğru hesaplanabilmesi için özellikle temettü ödemeleri, pay bölünmeleri, pay geri alımları, sermaye azaltımı, devralma, devrolma, satın alma ve birleşmeler gibi durumlarda fiyatların düzenlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Örneğin, 50.000TL değerinde 1000 lot pay senedi alındığı düşünülürse, her bir lot pay senedi fiyatının 50TL olduğu anlaşılmaktadır. Sonraki yıllarda, pay bölünmesinden dolayı her bir lot pay senedi fiyatının 5TL olduğu görülebilir. Böyle bir durumda düzeltme işlemi yapılmazsa büyük bir zarar yaşandığı düşünülebilir. Oysaki, pay senedi bölünmesinden dolayı, eldeki pay senedi sayısı 10.000 adet olmuşsa, hiçbir zararın yaşanmadığı söylenebilir. Benzer şekilde, pay senedi fiyatında hiçbir değişiklik olmasa dahi, dağıtılan temettüler ile kâr elde etmek mümkündür. Buna benzer örneklerin sayılarını arttırmak mümkündür.

Özellikle uzun dönemli analizlerde benzer olaylarla karşılaşılabilmesi için zaman serisi analizlerinde fiyat düzeltmeleri kaçınılmaz olmaktadır. Pay senedi fiyatlarının düzeltmeleri, ileriye veya geriye dönük uygulanabilir. Ancak, genellikle geriye doğru uygulama tercih edilir. Bunun sebebi, en son güne ait fiyatın değişmemesidir.

Bu çalışmada, ilgili pay senetlerinin incelendiği periyotlarda, temettü dağıtımlarına ve pay bölünmelerine rastlanılmıştır. Temettü öncesi fiyat Şirket Değeri/Pay Sayısı'dır. Temettü dağıtımından sonraki fiyat ise, Temettü Öncesi Fiyat – Pay Başına Temettü'dür. Düzeltme işlemlerinde eksi sonuçlarla karşılaşma ihtimaline karşı, çarpım yolu ile düzeltme daha sık tercih edilmektedir. Bu çalışmada da düzenli bir seri elde edilebilmesi için aşağıdaki düzeltme yöntemi tercih edilmiştir.

“Düzeltme Oranı = (Temettü Günündeki Fiyat + Temettü) / Temettü Günündeki Fiyat”

“Düzeltilmiş Pay Fiyatı = Pay Senedi Fiyatı / Düzeltme Oranı”

Pay Bölünmelerinde ise;

“Düzeltme Oranı = Yeni Pay Sayısı / Eski Pay Sayısı”

“Düzeltilmiş Fiyat = Pay Senedi Fiyatı / Düzeltme Oranı”

Şeklinde hesaplanmıştır.

Çalışmada bahsi geçen pay senetlerinin 2005 ve 2015 yılları arasındaki düzeltilmemiş fiyatlar Ek 4’de, düzeltilmiş fiyatları ise Ek 5’de gösterilmiştir.

4.6. Modelin Kurulması ve Çözümlemesi

Çalışmada kullanılan modellerin kurulması ve çözümlemesinde, Microsoft firmasına ait Excel 2013 programı ve Mathworks firmasına ait Matlab programının R2014a versiyonu kullanılmıştır. Bulanık mantık ile ilgili işlemler, Matlab programının içerisinde bulunan bulanık mantık modülü (fuzzy logic toolbox) yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan bulanık modellerin fiyat analizlerine uygulanması ise Matlab programı içerisindeki Simulink modülü ile gerçekleştirilmiştir. Son olarak; çalışma ile ilgili dağılım testleri ve hipotez testleri SPSS programı yardımı ile yapılmıştır.

4.6.1. Teknik Analiz Uygulaması

Uygulamada; MACD, RSI, Stokastik ve Momentum göstergelerinden yararlanılmıştır. Bilindiği üzere, çok sayıda teknik analiz göstergesi yer almaktadır. Özellikle bollinger bantları, mal kanal endeksi ve fibonacci gibi birçok yöntemin de yatırımcılar tarafından uygulanmakta olduğu görülebilir. Ancak, Türkiye’de bulanık mantıkla yapılmış olan uygulamaların sayısının az olması nedeniyle yurt dışında yapılmış olan çalışmalarda en fazla kullanılan yöntemlere dikkat edilmeye çalışılmıştır.

Başta Avrupa ülkeleri olmak üzere dünyadaki birçok çalışmada bulanık mantığın üstünlüğünden bahsedilmiştir. Bu çalışmalarda sıklıkla kullanılan göstergeler kullanılarak, aynı göstergelerle Türkiye piyasalarında da bulanık mantığın daha üstün olup olmadığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Ayrıca, seçilen göstergelerin yatırım profesyonelleri ve yatırım sistemleri tarafından sıklıkla kullanılan göstergeler (indikatörler) olmalarına da dikkat edilmiştir (İbrahim, 2015: 1).

MACD göstergesi hesaplanırken; kısa süreli hareketli ortalama 12 günlük, uzun süreli hareketli ortalama ise 26 günlük hesaplanmıştır. 12 günlük hareketli ortalama ile 26 günlük hareketli ortalamanın farkı alınarak MACD hesaplanmıştır. Daha sonra, MACD’nin 9 günlük hareketli ortalaması alınarak tetik çizgisi bulunmuştur. Hesaplamalarda; 12, 26 ve 9 günlük ortalamaların kullanılması tavsiye edilen değerlerdir (Elder, 2014: 82).

MACD'nin tetik çizgisinin üstüne çıkmasıyla “al” sinyali altına düşmesiyle “sat” sinyali elde edilmiştir. MACD hesaplamasında kullanılan aşağıdaki formülde; “n” son güne ait kapanış fiyatını temsil etmektedir.

$$12 \text{ Günlük Hareketli Ortalama} = A_t = \left[n \times \left(\frac{2}{12 + 1} \right) \right] + \left[A_{t-1} \times \left(1 - \left(\frac{2}{12 + 1} \right) \right) \right]$$

$$26 \text{ Günlük Hareketli Ortalama} = B_t = \left[n \times \left(\frac{2}{26 + 1} \right) \right] + \left[B_{t-1} \times \left(1 - \left(\frac{2}{26 + 1} \right) \right) \right]$$

$$\text{MACD} = A_t - B_t$$

$$\text{Tetik Çizgisi} = T_t = \left[\text{MACD} \times \left(\frac{2}{9 + 1} \right) \right] + \left[T_{t-1} \times \left(1 - \left(\frac{2}{9 + 1} \right) \right) \right]$$

RSI göstergesinin uygulanmasında ise 14 günlük hesaplama tercih edilmiştir. 14 günlük RSI'nin kullanılması, uygulamalarda en popüler olan seçimdir (Tsinaslanidis ve Zapranis, 2016: 153).

Çalışmada RSI ile ilgili hesaplamalar aşağıdaki gibi uygulanmıştır. RSI göstergesinin 70 ve üzerinde olması “sat”, 30 ve altında olması “al”, 70 ile 30 arasında olması ise “bekle” sinyali elde edilmesini sağlamıştır.

RS = 14 gün içinde yükseliş olan günlerdeki kapanış fiyatlarının ortalaması / 14 gün içinde düşüş olan günlerdeki kapanış fiyatlarının ortalaması

$$\text{Göreceli Güç Endeksi(RSI)} = 100 - (100 / (1 + \text{RS}))$$

Stokastik göstergesi hesaplanırken ise 9 günlük analiz tercih edilmiştir. Hesaplama kullanılan periyodun seçilmesinde yine yatırımcılar tarafından sıkça kullanılan ve tavsiye edilen periyotlardan seçim yapılmıştır (Chen ve Metghalchi, 2012: 25).

Aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanan stokastik göstergesinin sonucu; 20'nin altında ise “al”, 80'nin üzerinde ise “sat”, 20 ile 80 arasında ise “bekle” sinyali olarak yorumlanmıştır.

$$\%K = 100 \times \frac{\text{Son günün kapanış fiyatı} - 9 \text{ gün içindeki en düşük fiyat}}{9 \text{ gün içindeki en yüksek fiyat} - 9 \text{ gün içindeki en düşük fiyat}}$$

$$N = 9;$$

$$\%D = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \%K_t$$

Momentum’da 10 günlük hesaplama kullanılmıştır. Bunun nedeni; uygulamada genellikle 10 günlük periyodların tercih edilmesidir. (IMCA, 2015: 736).

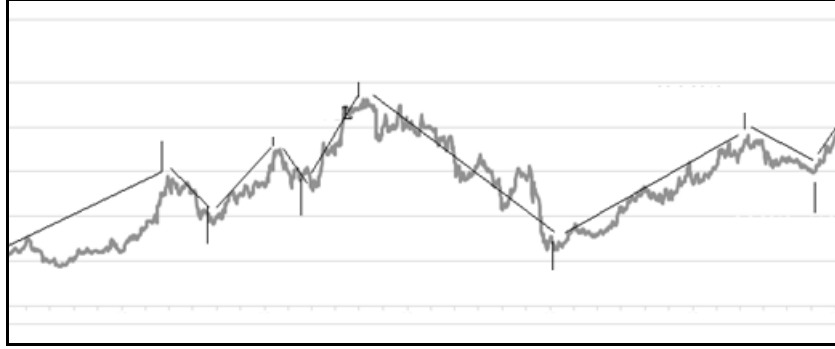
Hesaplama ile ilgili yorumlama yapılırken; momentumun 100 seviyesinin üzerine çıkması “al”, altına düşmesi ise “sat” sinyali olarak kullanılmıştır. Aşağıdaki momentum hesaplamasında kullanılan formülde “V” son güne ait kapanış fiyatını, V_t ise 10 gün önceki kapanış fiyatını temsil etmektedir.

$$Momentum = \left(\frac{V}{V_t} \right) \times 100$$

4.6.1.1. Kural Tabanlarının Belirlenmesi

Çalışmada kullanılan kuralların belirlenmesinde, 2005-2014 yılları arasındaki gerçekleşmiş olan veriler kullanılmıştır. Geçmiş yıllara ait verilerle analizler yapılarak, tüm yıllar için en iyi kârı veren optimal kurallar belirlenmeye çalışılmıştır. Bugüne kadar yapılmış olan birçok çalışmada kurallar, deneyimler ve uzman görüşleri ile belirlenmiştir. Bunun yanında yapay zekanın diğer alt dallarından olan yapay sinir ağlarından ve genetik algoritmalarından yararlanılmış çalışmalar olduğu da görülmektedir. Bu çalışmada, kurallar belirlenirken kısaca aşağıdaki adımlar takip edilmiştir.

- 1) Şekil 4-1’de gösterilen örnekte olduğu gibi geçmiş yıllara ait fiyat grafikleri oluşturulmuştur.
- 2) Trend çizgileri ile ilgili grafiklere ait yükseliş ve düşüş trendleri belirlenmeye çalışılmıştır. Belirlenen trendlerin ana trendler olmasına dikkat edilmiştir.
- 3) Her bir trendin en yüksek ve en düşük günleri tespit edilmiştir ve tespit edilen günlerde oluşan sinyal değerleri alınmıştır. Bu sinyal değerlerinin en az üç kez tekrar etmelerine dikkat edilmiştir. Elde edilen sinyal değerleri EK-11’de gösterilmiştir.
- 4) Birbirini kapsayan ve çakışan kurallar düzenlenmiştir.



Şekil 4-1: Kural Oluşturulmasında Trendlerin Belirlenmesi

Söz konusu adımların takip edilmesi ile oluşturulmuş olan kurallar tablo 4-1’de gösterildiği gibi gerçekleşmiştir.

Tablo 4-1: Teknik Analiz Kural Tabanı

<i>Kural</i>	<i>Macd</i>	<i>Rsi</i>	<i>Momentum</i>	<i>Stokastik</i>	<i>Sonuç</i>
1		Al	Al	Al	Al
2	Sat	Sat	Sat	Sat	Al
3	Al	Bekle	Al	Bekle	Al
4	Sat	Bekle	Sat	Bekle	Sat
5	Al	Bekle	Sat	Bekle	Al
6	Sat	Sat	Al	Sat	Sat
7	Sat	Bekle	Sat	Al	Al
8	Sat	Bekle	Al	Sat	Sat
9	Sat	Bekle	Al	Bekle	Al
10		Al	Sat	Al	Al
11	Al	Sat	Al	Bekle	Sat

4.6.1.2. Klasik Mantık Yaklaşımı ile Yapılan Analizler

Teknik analiz göstergeleri kullanılarak, klasik mantık yaklaşımına göre analizlerin gerçekleştirilebilmesi için Excel programından yararlanılmıştır. Öncelikle ilgili pay senedinin fiyatları ile Excel’de teknik analiz göstergeleri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Daha sonra gösterge sonuçlarına göre Excel’de hazırlanmış olan simülasyon yardımı ile her bir pay senedinin alınan sinyal değerlerine göre ne kadar getiri sağladığı belirlenmiştir.

Pay senetlerinin analiz sonunda elde ettiği getiriler tablo 4-2’de gösterilmektedir. Ayrıca, Ek-6’da her bir senedine ait getiri grafiği yer almaktadır.

Tablo 4-2: Teknik Analiz Sonuçları (Klasik Mantık)

HİSSE SENEDİ	TOPLAM GETİRİ (%)
COLA	-26,19%
OTKAR	-5,13%
PETKM	18,81%
TOASO	29,57%
TUPRS	-1,77%
ULKER	4,79%

Analiz sonuçlarına göre; COLA en fazla zarar ettiren pay senedi olurken, TOASO en fazla kâr elde ettiren pay senedi olmuştur. 2015 yılında, genellikle yıl içerisinde devamlı bir düşüş trendi yaşanmıştır. Sadece teknik analiz ile yapılan analizlerde, genel olarak sürekli düşüş trendi yaşayan pay senetleri zarar ile sonuçlanmıştır. Başka bir ifadeyle; teknik analiz, sadece yılsonundaki fiyatı, yılbaşı fiyatından yüksek olan firmalarda kazancı arttırmaya yardımcı olmuştur.

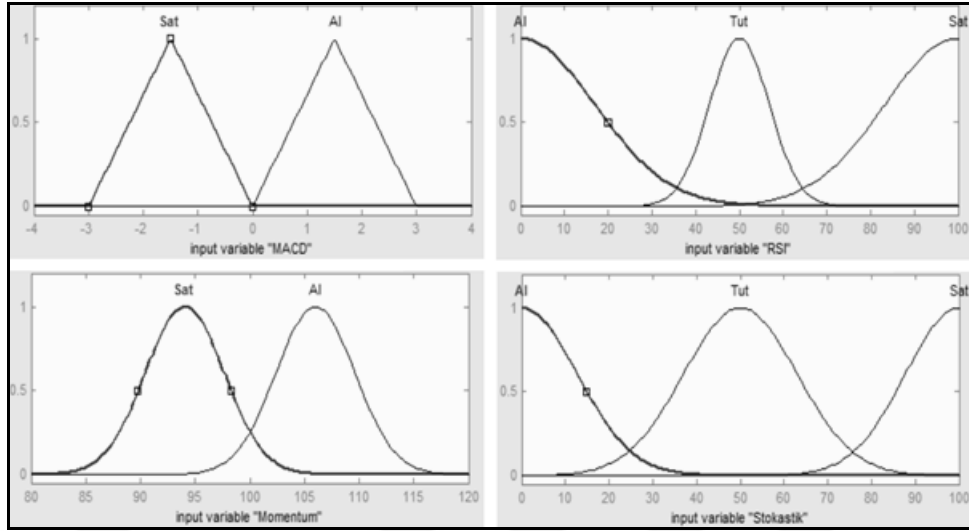
4.6.1.3. Bulanık Mantık Yaklaşımı ile Yapılan Analizler

Klasik yaklaşıma göre teknik analiz uygulamasının ardından, aynı kurallar kullanılarak bulanık mantık yaklaşımına göre tekrar teknik analiz uygulaması gerçekleştirilmiştir. Analizin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle kullanılan değişkenlerin bulanıklaştırılması gerekmektedir. Ayrıca, bulanık çıkarım yönteminin ve durulaştırma yönteminin de belirlenmesi gerekmektedir.

4.6.1.3.1. Girdi Değişkenlerinin Belirlenmesi

Teknik analizle yapılan çalışmada dört adet gösterge yer almaktadır. Sinyallerin üretilmesinde kullanılan bu göstergeler girdi değişkeni olarak tanımlanır. Ölçme periyodunda yapılan çalışmalara göre en iyi sonucun elde edileceği fonksiyon tipleri seçilmiştir. MACD göstergesi için üçgen üyelik fonksiyonları tercih edilirken, diğer değişkenler için Gauss üyelik fonksiyonu tercih edilmiştir.

Sonuç olarak üyelik fonksiyonları ve dereceleri şekil 4-2’de gösterildiği gibi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4-2: Teknik Analiz Üyelik Fonksiyonları

Tanımlanan üyelik fonksiyonlarının matematiksel ifadeleri aşağıdaki gibidir.

MACD:

$$\mu_{Sat}(x) = \begin{cases} \frac{x - (-3)}{(-1.5) - (-3)}, & -3 \leq x \leq -1.5 \\ \frac{0 - x}{0 - (-1.5)}, & -1.5 \leq x \leq 0 \\ 0, & x \leq -3 \\ 0, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{Al}(x) = \begin{cases} \frac{x - 0}{1.5 - 0}, & 0 \leq x \leq 1.5 \\ \frac{3 - x}{3 - 1.5}, & 1.5 \leq x \leq 3 \\ 0, & x \leq 0 \\ 0, & x \geq 3 \end{cases}$$

RSI:

$$\mu_{Al}(x) = e^{-\frac{(x-0)^2}{2(16.5)^2}}$$

$$\mu_{Tut}(x) = e^{-\frac{(x-50)^2}{2(6.8)^2}}$$

$$\mu_{Sat}(x) = e^{-\frac{(x-100)^2}{2(16.5)^2}}$$

Momentum:

$$\mu_{Sat}(x) = e^{-\frac{(x-94)^2}{2(3.6)^2}}$$

$$\mu_{Al}(x) = e^{-\frac{(x-106)^2}{2(3.6)^2}}$$

Stokastik:

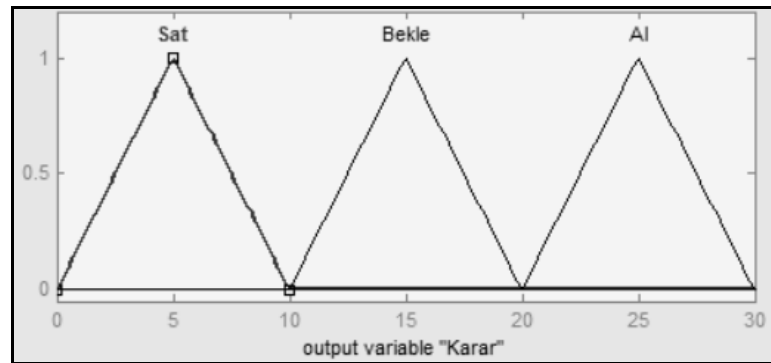
$$\mu_{Al}(x) = e^{-\frac{(x-0)^2}{2(12.7)^2}}$$

$$\mu_{Tut}(x) = e^{-\frac{(x-50)^2}{2(13)^2}}$$

$$\mu_{Sat}(x) = e^{-\frac{(x-100)^2}{2(12.7)^2}}$$

4.6.1.3.2. Çıktı Değişkeninin Belirlenmesi

Girdi değişkenlerine ait üyelik fonksiyonlarının tanımlanmasının ardından, al veya sat kararları için bir bulanık sonuç kümesi tanımlanmalıdır. Bulanık sonuç kümesinde, üçgen üyelik fonksiyonlarından yararlanılmıştır.



Şekil 4-3: Bulanık Sonuç Kümesi

Sonuç kümesine ait fonksiyonların matematiksel ifadeleri ise şöyledir:

$$\mu_{Sat}(x) = \begin{cases} \frac{x-0}{5-0}, & 0 \leq x \leq 5 \\ \frac{10-x}{10-5}, & 5 \leq x \leq 10 \\ 0, & x \leq 0 \\ 0, & x \geq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{Bekle}(x) = \begin{cases} \frac{x-10}{15-10}, & 10 \leq x \leq 15 \\ \frac{20-x}{20-15}, & 15 \leq x \leq 20 \\ 0, & x \leq 10 \\ 0, & x \geq 20 \end{cases}$$

$$\mu_{Al}(x) = \begin{cases} \frac{x-20}{25-20}, & 20 \leq x \leq 25 \\ \frac{30-x}{30-25}, & 25 \leq x \leq 30 \\ 0, & x \leq 20 \\ 0, & x \geq 30 \end{cases}$$

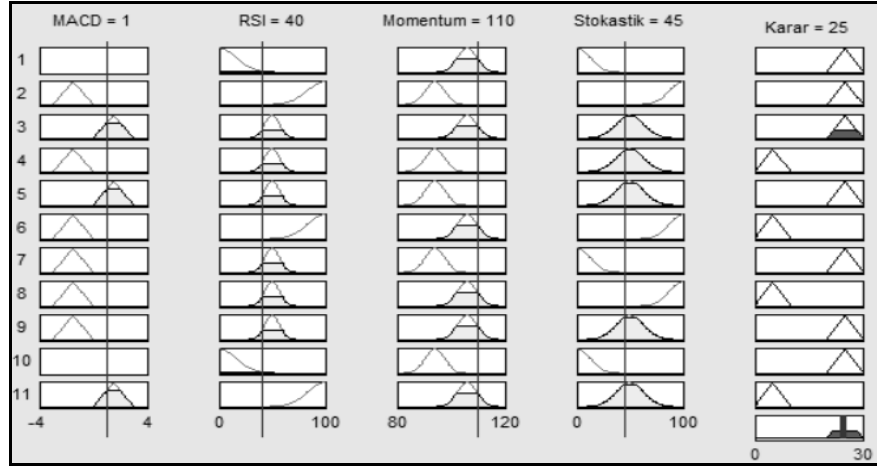
4.6.1.3.3. Durulaştırma ve Çıkarım Yöntemlerinin Seçilmesi

Bulanık sonuç kümesinden net bir karar alınabilmesi için durulaştırma yöntemi olarak; ağırlık merkezi (sentroid) yöntemi kullanılmıştır. Sentroid yöntemi ile net sonuç alabilmek için aşağıdaki formül uygulanır.

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_Z(Z_i)Z_i}{\sum_{i=1}^n \mu_Z(Z_i)}$$

Sentroid yöntemi yardımı ile şekil 4-3’de gösterilen bulanık sonuç kümesinden elde edilen kesin sonuç; 0 ile 10 arasında olursa “sat”, 10 ile 20 arasında olursa “bekle” ve 20 ile 30 arasında olursa “al” kararı verilir.

Kurulan sistemde, belirlenmiş olan kurallardan çıkarım elde edebilmek için mamdani yönteminden faydalanılmıştır. Sistemin örnek görüntüsü şekil 4-4’de görüldüğü gibidir.



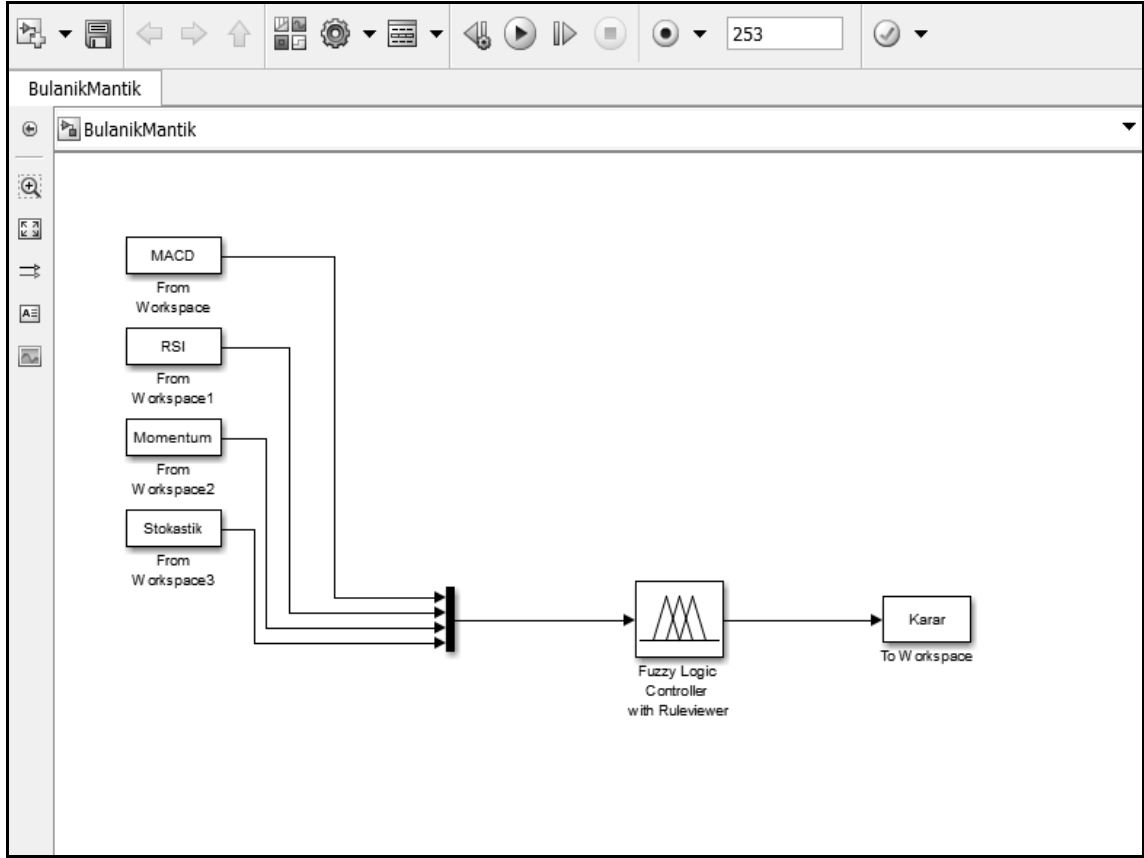
Şekil 4-4: Bulanık Mantık Yaklaşımına Göre Teknik Analiz

4.6.1.3.4. Bulanık Mantık Yaklaşımı İle Analizin gerçekleştirilmesi

Bulanık mantıkla analizlerin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle Excel ortamında elde edilmiş olan gösterge değerlerinin Matlab programına aktarılması gerekmektedir ve her gösterge değeri için ayrı isimler tanımlanmalıdır.

Çalışmada analizlerin yapılması için Simulink modülünden faydalanılmıştır. Bulanık araç kutusunda elde edilen değişkenler ve kurallar .fis uzantılı bir dosyada saklanır. Daha sonra Excel ortamından aktarılmış olan değişkenlerin ismi ve .fis uzantılı dosya kullanılarak Simulink'te analiz gerçekleştirilir.

Simulink'te kurulan şema Şekil 4-5'de gösterildiği gibidir.



Şekil 4-5: Simulink - Teknik Analiz Şeması

Şekil 4-5’de görülen “Karar” isimli değişken, sonuçların elde edildiği çıktı değişkenidir. “Karar” değişkeni içerisindeki sonuçlar Excel programında kurulmuş olan simülasyona aktararak “Al”, “Sat” veya “Bekle” sinyalleri alınmaktadır. Son olarak bu sinyallere göre getiriler hesaplanmaktadır.

Bulanık yaklaşıma göre yapılan analizler sonucunda, tablo 4-3’de yer alan getiriler elde edilebilmiştir. Ayrıca, her bir pay senedinin getiri grafiği Ek-7’de gösterilmiştir.

Tablo 4-3: Teknik Analiz Sonuçları (Bulanık Mantık)

HİSSE SENEDİ	TOPLAM GETİRİ (%)
COLA	-25,52%
OTKAR	-19,87%
PETKM	16,15%
TOASO	56,35%
TUPRS	-12,81%
ULKER	-19,18%

Bulanık mantık yaklaşımı ile tekrar edilen analizde, CCOLA, TOASO ve TUPRS pay senetlerinin getirilerinde iyileşme söz konusuysen, OTKAR, PETKM ve ULKER paylarının getirilerinde düşme meydana gelmiştir. Teknik analizin bulanık mantık yaklaşımı ile uygulanması sonucunda, sadece TOASO pay senedinin getirisinde gözle görülür şekilde yüksek bir artış sağlanmıştır. Pay senetlerinin ortalama getirilerine bakıldığında zaman, Borsa İstanbul’da, mevcut dönemde ve kullanılan indikatörlerle yapılan analizde bulanık mantığın faydası veya zararı net şekilde gözlemlenememiştir.

4.6.2. Kurulan Sistemlerde Temel Analiz ve Anomalilerin Etkileri

Teknik analizin, fiyatı düşen pay senetleri üzerinde çok fazla etkisi görülmemiştir. Bu yüzden, analiz uygulanırken ilgili kuralların belirli ekonomik verilere ve anomalilere göre sinyal vermesi istenmiştir. Böylece, mevcut kuralların sinyal verirken daha ihtiyatlı davranmaları sağlanmıştır. Ayrıca, değişkenlerin sayısında artış olduğu için kuralların sayısında da artış yapılması gerekmiştir.

Çalışmada kullanılan temel veriler; döviz kuru, para arzı (M2) ve faiz oranlarıdır. Pay senetleri ile temel verilerin ilişkilerinin incelendiği birçok çalışmada, bu üç değişkenin ortak olarak literatürü doğrular şekilde yer alması, ilgili değişkenlerin esas seçilme nedenlerindendir (Aktaş ve Akdağ, 2013: 53).

Analizde kullanılan anomaliler ise, haftanın günü ve ay içi etkileridir. Yapılmış olan birçok çalışma, takvimsel anomalilerden en fazla ocak ayı etkisinin ve haftanın günü etkisinin gözlemlendiğini göstermektedir. Ocak ayı anomalisinin kısa vadeli kararlarda kullanılamayacak olması ve sadece senenin bir döneminde kullanılabilir olması, bu çalışmada tercih edilmeme sebebidir. Takvimsel anomaliler ile ilgili çalışmalarda, bu iki anomalinin dışında, ay içi anomalisi de Türkiye’de önemli derecede gözlenmiştir (Tedovski vd., 2012: 22).

4.6.2.1. Kural Tabanlarının Belirlenmesi

Yeni kurulan sistemde değişken sayısının artması nedeni ile yeni kuralların belirlenmesi gerekliliği doğmuştur. Teknik Analizde kullanılan kurallar aynı kalmak şartı ile kuralların belirlenmesinde yine Bölüm 4.6.1.1’deki adımlar takip edilmiştir.

Belirlenmiş olan yeni kuralların sayısı 22’e yükselmiştir ve bu kurallar tablo 4-4’de gösterilmiştir.

Tablo 4-4: Teknik Analiz, Temel Analiz ve Anomali Kural Tabanı

<i>Kural</i>	<i>Macd</i>	<i>Rsi</i>	<i>Moment.</i>	<i>Stokast.</i>	<i>Faiz</i>	<i>Para</i>	<i>Usd</i>	<i>Haftanın</i>	<i>Ay</i>	<i>Sonuç</i>
					<i>Or.</i>	<i>Arzı</i>	<i>Sat.</i>	<i>Günü</i>	<i>İçi</i>	
1		Al	Al	Al						Al
2	Sat	Sat	Sat	Sat						Al
3	Al	Bekle	Al	Bekle	+	-	+			Al
4	Sat	Bekle	Sat	Bekle					<15	Sat
5	Al	Bekle	Sat	Bekle				>Pazartesi		Al
6	Sat	Sat	Al	Sat						Sat
7	Sat	Bekle	Sat	Al				<Perşembe		Al
8	Sat	Bekle	Sat	Al				>Çarşamba	<15	Sat
9	Al	Bekle	Al	Sat						Sat
10	Sat	Bekle	Al	Bekle	+	+	-	<Perşembe	>14	Al
11		Al	Sat	Al						Al
12	Al	Sat	Al	Bekle				<Perşembe		Sat
13	Al	Bekle	Al	Bekle	-	-		<Cuma	<15	Sat
14	Al	Bekle	Al	Bekle	-	-		>Pazartesi	>14	Sat
15	Al	Bekle	Al	Bekle	+	+	+	>Çarşamba		Al
16	Al	Bekle	Al	Bekle	+	-	-			Al
17	Al	Bekle	Al	Bekle	+	+	-			Al
18	Al	Bekle	Al	Bekle	-	+				Sat
19	Sat	Bekle	Al	Bekle	-				<15	Sat
20	Sat	Bekle	Sat	Bekle				<Perşembe	>14	Sat
21	Al	Sat	Al	Sat		+	+			Sat
22		Al			+	+				Al

4.6.2.2. Klasik Mantık Yaklaşımı ile Yapılan Analizler

Yeni kurulmuş olan sistem ile klasik mantık anlayışına göre yapılan analizde de, yine teknik analizle yapılan analizlerdeki yollar izlenmiştir. Kurulmuş olan yeni sistemle yapılan analiz sonuçları ve önceki sonuçlar, karşılaştırmalı olarak tablo 4-5’de gösterilmiştir. Her bir pay senedine ait elde edilen getiri grafikleri ise Ek-8’de gösterilmiştir.

Tablo 4-5: Teknik Analiz, Temel Analiz ve Anomalilerin Sonuçları (Klasik Mantık)

HİSSE SENEDİ	TEKNİK ANALİZ GETİRİ (TL)	TEKNİK ANALİZ, TEMEL ANALİZ VE ANOMALİLER GETİRİ (%)
CCOLA	-26,19%	8,37%
OTKAR	-5,13%	11,12%
PETKM	18,81%	27,72%
TOASO	29,57%	54,55%
TUPRS	-1,77%	12,33%
ULKER	4,79%	14,08%

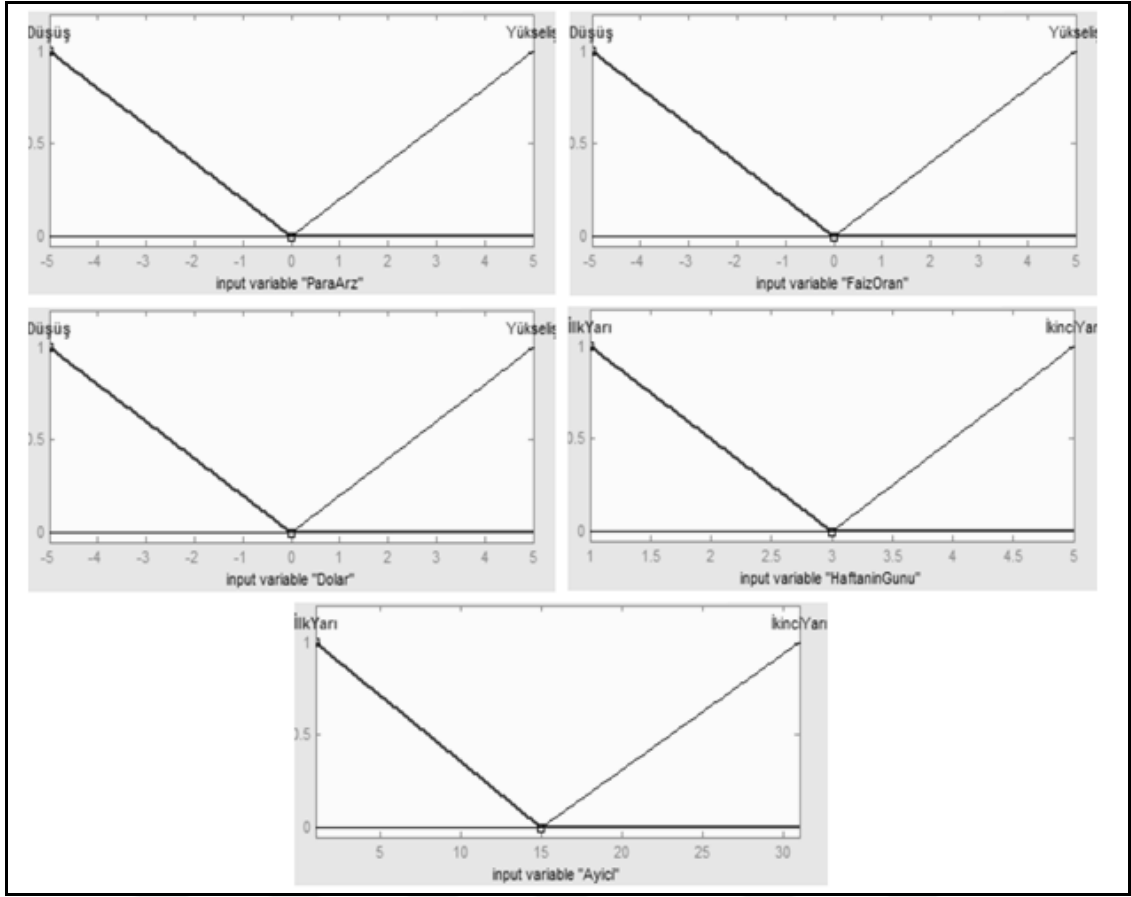
Tablo 4-5’de görülebileceği üzere, temel veriler ve anomaliler yardımı ile mevcut sistem geliştirilmiştir. Tüm pay senetlerinin getirilerinde iyileşme söz konusu olmaktadır. Oluşturulmuş olan bu sistem ile hiçbir pay senedi zarar ettirmezken, kârlarında da göreceli olarak iyi sonuçlar alınmıştır.

4.6.2.3. Bulanık Mantık Yaklaşımı İle Yapılan Analizler

Teknik analiz, temel analiz ve anomalilerin bir arada kullanılmasıyla oluşturulan sistemin, göreceli olarak iyi sonuçlar vermesinden dolayı, sisteme ait hiçbir kural değiştirilmeden bulanık mantık yaklaşımına göre yeni bir analiz gerçekleştirilmiştir.

4.6.2.3.1. Girdi Değişkenlerinin Belirlenmesi

Yeni kurulan sistem yardımıyla analizin gerçekleştirilebilmesi için para arzı, faiz oranları, dolar kuru, haftanın günleri ve ay içi etkilerine ait verilerin de bulanıklaştırılması gerekmektedir. Bu nedenle, her bir değişkene ait üyelik fonksiyonları ve üyelik dereceleri belirlenmelidir. Bahsi geçen üyelik fonksiyonları şekil 4-6’da gösterildiği gibi belirlenmiştir.



Şekil 4-6: Temel Veriler ve Anomalilere Ait Üyelik Fonksiyonları

Teknik göstergelere ait değişkenlerin üyelik fonksiyonlarında herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Temel verilere ait üyelik fonksiyonlarının matematiksel ifadeleri ise birbirleriyle aynıdır.

Temel Verilerin Üyelik Fonksiyonları:

$$\mu_{Düşük}(x) = \begin{cases} \frac{x - (-14)}{(-5) - (-14)}, & -14 \leq x \leq -5 \\ \frac{0 - x}{0 - (-5)}, & -5 \leq x \leq 0 \\ 0, & x \leq -14 \\ 0, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$\mu_{Yükseliş}(x) = \begin{cases} \frac{x-0}{5-0}, & 0 \leq x \leq 5 \\ \frac{14-x}{14-5}, & 5 \leq x \leq 14 \\ 0, & x \leq 0 \\ 0, & x \geq 14 \end{cases}$$

Anomalilere ait üyelik fonksiyonlarının matematiksel ifadeleri ise aşağıdaki gibidir.

Haftanın Günü:

$$\mu_{İlkYarı}(x) = \begin{cases} \frac{x-(-3)}{1-(-3)}, & -3 \leq x \leq 1 \\ \frac{3-x}{3-1}, & 1 \leq x \leq 3 \\ 0, & x \leq -3 \\ 0, & x \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{İkinciYarı}(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{5-3}, & 3 \leq x \leq 5 \\ \frac{8-x}{8-5}, & 5 \leq x \leq 8 \\ 0, & x \leq 3 \\ 0, & x \geq 8 \end{cases}$$

Ay İçi:

$$\mu_{İlkYarı}(x) = \begin{cases} \frac{x-(-15)}{1-(-15)}, & -15 \leq x \leq 1 \\ \frac{15-x}{15-1}, & 1 \leq x \leq 15 \\ 0, & x \leq -15 \\ 0, & x \geq 15 \end{cases}$$

$$\mu_{İkinciYarı}(x) = \begin{cases} \frac{x-15}{31-15}, & 15 \leq x \leq 31 \\ \frac{46-x}{46-31}, & 31 \leq x \leq 46 \\ 0, & x \leq 15 \\ 0, & x \geq 46 \end{cases}$$

4.6.2.3.2. Çıktı Değişkeninin Belirlenmesi

Çıktı değişkeninin üyelik fonksiyonunda ve üyelik derecesinde hiçbir değişiklik yapılmamıştır. Teknik analizde olduğu gibi yine üçgen üyelik fonksiyonlarından yararlanılmıştır ve “Al”, “Sat” ve “Bekle” olmak üzere 3 adet fonksiyon kullanılmıştır.

4.6.2.3.3. Durulaştırma ve Çıkarım Yöntemlerinin Seçilmesi

Durulaştırma ve çıkarım yöntemlerinde de yine değişiklik yapılmamıştır. Durulaştırma yöntemi olarak Sentroid yöntemi, çıkarım yöntemi olarak da Mamdani yöntemi kullanılmıştır.

4.6.2.3.4. Bulanık Mantık Yaklaşımı İle Analizin Gerçekleştirilmesi

Bulanık kümelerin belirlenmesinden sonra yine Excel programında hesaplanmış olan gösterge değerleri Matlab programına aktarılmıştır. Bulanık araç kutusunda yeni bir .fis uzantılı dosya oluşturulabilmesi için analizde kullanılacak kurallar tablo 4-6’da gösterildiği gibi sisteme dâhil edilmiştir.

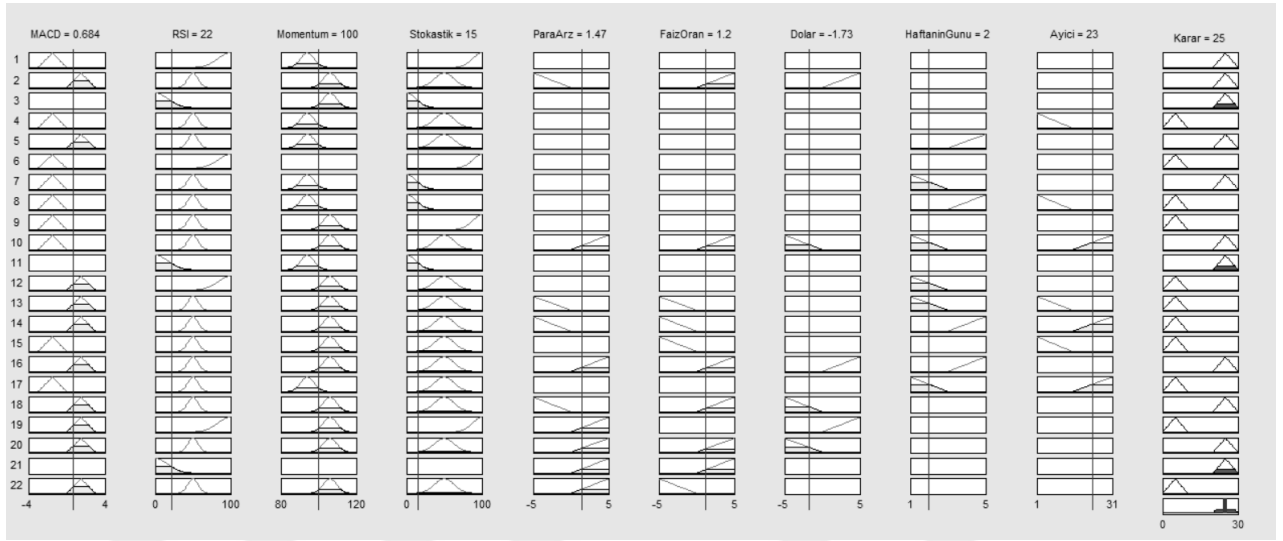
Tablo 4-6: Bulanık Kural Tabanı

1	If (RSI is Al) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Al) then (Karar is Al)
2	If (MACD is Sat) and (RSI is Sat) and (Momentum is Sat) and (Stokastik is Sat) then (Karar is Al)
3	If (MACD is Al) and (RSI is Tut) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Tut) and (ParaArz is Düşüş) and (FaizOran is Yükseliş) and (Dolar is Yükseliş) then (Karar is Al)
4	If (MACD is Sat) and (RSI is Tut) and (Momentum is Sat) and (Stokastik is Tut) and (Ayici is İlkYarı) then (Karar is Sat)
5	If (MACD is Al) and (RSI is Tut) and (Momentum is Sat) and (Stokastik is Tut) and (HaftaninGunu is İkinciYarı) then (Karar is Al)
6	If (MACD is Sat) and (RSI is Sat) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Sat) then (Karar is Sat)
7	If (MACD is Sat) and (RSI is Tut) and (Momentum is Sat) and (Stokastik is Al) and (HaftaninGunu is İlkYarı) then (Karar is Al)
8	If (MACD is Sat) and (RSI is Tut) and (Momentum is Sat) and (Stokastik is Al)

	and (HaftaninGunu is İkinciYarı) and (Ayici is İlkYarı) then (Karar is Sat)
9	If (MACD is Al) and (RSI is Tut) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Sat) then (Karar is Sat)
10	If (MACD is Sat) and (RSI is Tut) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Tut) and (ParaArz is Yükseliş) and (FaizOran is Yükseliş) and (Dolar is Düşüş) and (HaftaninGunu is İlkYarı) and (Ayici is İkinciYarı) then (Karar is Al)
11	If (RSI is Al) and (Momentum is Sat) and (Stokastik is Al) then (Karar is Al)
12	If (MACD is Al) and (RSI is Sat) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Tut) and (HaftaninGunu is İlkYarı) then (Karar is Sat)
13	If (MACD is Al) and (RSI is Tut) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Tut) and (ParaArz is Düşüş) and (FaizOran is Düşüş) and (HaftaninGunu is İlkYarı) and (Ayici is İlkYarı) then (Karar is Sat)
14	If (MACD is Al) and (RSI is Tut) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Tut) and (ParaArz is Düşüş) and (FaizOran is Düşüş) and (HaftaninGunu is İkinciYarı) and (Ayici is İkinciYarı) then (Karar is Sat)
15	If (MACD is Al) and (RSI is Tut) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Tut) and (ParaArz is Yükseliş) and (FaizOran is Yükseliş) and (Dolar is Yükseliş) and (HaftaninGunu is İkinciYarı) then (Karar is Al)
16	If (MACD is Al) and (RSI is Tut) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Tut) and (ParaArz is Düşüş) and (FaizOran is Yükseliş) and (Dolar is Düşüş) then (Karar is Al)
17	If (MACD is Al) and (RSI is Tut) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Tut) and (ParaArz is Yükseliş) and (FaizOran is Yükseliş) and (Dolar is Düşüş) then (Karar is Al)
18	If (MACD is Al) and (RSI is Tut) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Tut) and (ParaArz is Yükseliş) and (FaizOran is Düşüş) then (Karar is Sat)
19	If (MACD is Sat) and (RSI is Tut) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Tut) and (FaizOran is Düşüş) and (Ayici is İlkYarı) then (Karar is Sat)
20	If (MACD is Sat) and (RSI is Tut) and (Momentum is Sat) and (Stokastik is Tut) and (HaftaninGunu is İlkYarı) and (Ayici is İkinciYarı) then (Karar is Sat)
21	If (MACD is Al) and (RSI is Sat) and (Momentum is Al) and (Stokastik is Sat) and (ParaArz is Yükseliş) and (Dolar is Yükseliş) then (Karar is Sat)

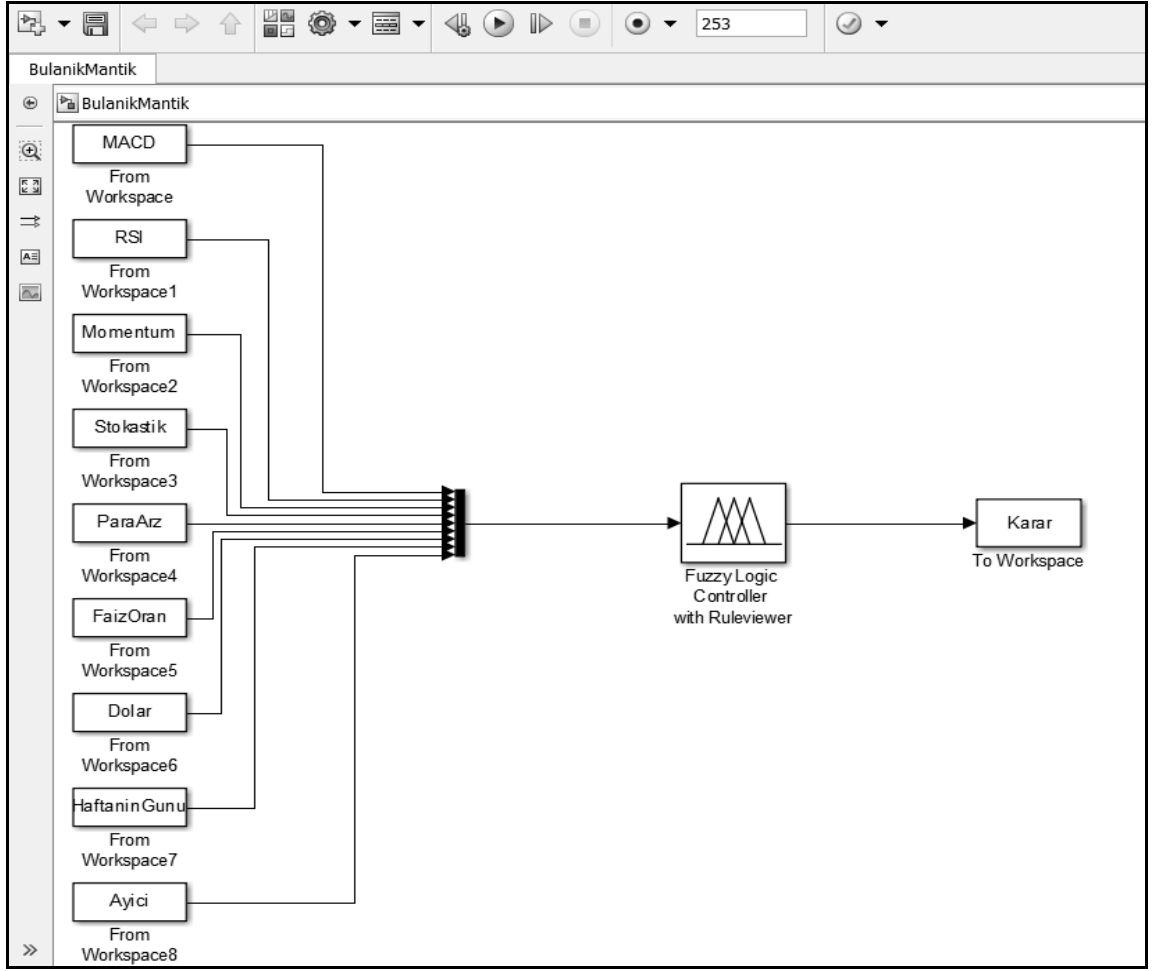
22 If (RSI is Al) and (ParaArz is Yükseliş) and (FaizOran is Yükseliş) then (Karar is Al)

Değişkenlerin ve kuralların bulanık araç kutusuna eklenmesinin ardından yeni bir fis dosyası oluşturmuş oluruz. Bu dosyada kayıtlı olan bulanık sistemin Tüm bu işlemler ile birlikte sistemin örnek görüntüsü şekil 4-7’de gösterildiği gibidir.



Şekil 4-7: Teknik Analizin, Temel Verilerin ve Anomalilerin Bulanık Mantık Yaklaşımına Göre Uygulanması

Bulanık sistemi içeren bu dosya yardımı ile analizi gerçekleştirmek için Simulink modülünde değişiklik yapılması gerekmektedir. Modülde önceden hazırlanmış olan mevcut şemaya, temel verilerle ve anomalilerle ilgili olan değişkenler de eklenmelidir. Bu değişiklikler şekil 4-8’de gösterilmektedir.



Şekil 4-8: Simulink - Teknik, Temel, Anomali Analiz Şeması

Bulanık mantık yaklaşımına göre kurulmuş olan yeni sistemle yapılan analiz sonuçları ve teknik analiz sonuçları, karşılaştırmalı olarak tablo 4-7’de gösterilmiştir. Pay senetlerinin getiri grafikleri ise Ek-9’da yer almaktadır.

Tablo 4-7: Bulanık Mantık Analiz Sonuçları

HİSSE SENEDİ	TEKNİK ANALİZ GETİRİ (TL)	TEKNİK ANALİZ, TEMEL ANALİZ VE ANOMALİLER GETİRİ (%)
CCOLA	-25,52%	29,52%
OTKAR	-19,87%	22,18%
PETKM	16,15%	32,04%
TOASO	56,35%	58,69%
TUPRS	-12,81%	27,30%
ULKER	-11,69%	14,50%

Klasik mantık yaklaşımında olduğu gibi, bulanık mantıkta da yeni sistemin getiriler üzerinde olumlu etkileri görülmüştür. Sistem, bulanık mantıkta ortalama getiriyi gözle görülür şekilde arttırmıştır.

Tablo 4-8: Tüm Analizlere Ait Karşılaştırmalı Sonuçlar

HİSSE ADI	TEKNİK ANALİZ		FARK	TEKNİK ANALİZ, TEMEL ANALİZ VE ANOMALİLER		FARK
	KLASİK MANTIK GETİRİ (%)	BULANIK MANTIK GETİRİ (%)	GETİRİ FARKI (%)	KLASİK MANTIK GETİRİ (%)	BULANIK MANTIK GETİRİ (%)	GETİRİ FARKI (%)
CCOLA	-26,19%	-25,52%	0,67%	8,37%	29,52%	21,16%
OTKAR	-5,13%	-19,87%	-14,74%	11,12%	22,18%	11,06%
PETKM	18,81%	16,15%	-2,65%	27,72%	32,04%	4,32%
TOASO	29,57%	56,35%	26,78%	54,55%	58,69%	4,14%
TUPRS	-1,77%	-12,81%	-11,04%	12,33%	27,30%	14,97%
ULKER	4,79%	-19,18%	-23,97%	14,08%	14,50%	0,43%

Çıkan sonuçlar göstermektedir ki; bulanık mantık yöntemi ile yapılan analizlerde kârlılık, klasik mantıkla yapılan analizlere göre her zaman daha yüksek olmamaktadır. Bulanık mantık yönteminin tahminlerdeki avantajları, temel veriler ve anomalilerde daha fazla ortaya çıkmaktadır. Analizlere temel verilerin ve anomalilerin ilave edilmesi, bulanık mantıkta daha iyi sonuçlar alınmasını sağlamıştır.

Temel verilerin ve anomalilerin ilave edildiği sistemde, tüm pay senetlerinde ortalama getiri artarken, aynı zamanda tek tek pay senetlerinin incelenmesinde de tüm pay senetlerinin getirisi artmıştır ve hiçbir pay senedi zarar ettirmemiştir. Sonuç olarak; kurallarda ve değişkenlerde hiçbir değişiklik yapılmadığında, temel verilerde ve anomalilerde bulanık mantığın farkı önemli derecede ortaya çıkmaktadır. Bu duruma, teknik analizin kesin sonuçlar türetmesi, temel verilerin ve anomalilerin ise yatırımcılar tarafından farklı seviyelerde önemsenmesi neden olabilir.

4.6.3. Hipotez Testleri

Bu çalışmada kullanılan hipotezlerde öncelikle, Türkiye piyasalarında; teknik analiz ile yapılan al-sat kararlarında, bulanık mantığın, klasik mantık anlayışına göre önemli ölçüde üstünlüğünün olup olmadığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Daha sonra; teknik

analizin; temel veriler ve anomaliler ile desteklenmesi sonucu elde edilen kompleks analizlerde; bulanık mantığın, klasik mantığa göre daha üstün olup olmadığı sorgulanmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuç tabloları, her ne kadar teknik analiz uygulamalarında, bulanık mantığın her zaman daha iyi sonuçlar vermediğini ve karma modellerdeki analizlerde olumlu sonuç doğurduğunu gösterse de, emin olabilmek ve kesin bir yargıya varabilmek adına istatistiksel hipotez testlerinin de yapılması gerekmektedir. Ancak, hipotez testleri yapılmadan önce, verilerin dağılım testine tabi tutulması gerekmektedir. Çünkü, normal dağılıma sahip olan veriler parametrik testlere tabi tutulurken, normal dağılıma sahip olmayanlar parametrik olmayan (nonparametric) testlere tabi tutulurlar. Hem dağılım testlerinde, hem de hipotez testlerinde IBM firmasına ait SPSS Statistics (V.24) programı kullanılmıştır.

Çalışmada, normal dağılım testi olarak Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanılmıştır. Testlerin sonuçlarını gösteren tablolar Ek-10'da yer almaktadır. Yapılmış olan testler tüm pay senetleri için normal dağılım göstermemiştir. Bu nedenle hipotez testlerinde parametrik olmayan testlerden biri olan Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

Mann-Whitney U testi iki yöntemin getirisi arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamamızı sağlar. Eğer test sonuçlarını gösteren tablolarda, %95 güven aralığında Anlamlılık değeri (Asymp.sig.) 0,05'den büyükse anlamlı bir fark olduğu söylenemez. Eğer değer 0,05'den küçük ise hangi yöntemin daha fazla getiri sağladığını anlamak için Mean Rank değerlerine bakılır.

4.6.3.1. H0 ve H1 Hipotezlerinin Testi

Önceki başlıklarda da belirtildiği gibi, H0 ve H1 hipotezleri teknik analiz çalışmalarında, bulanık mantıkla daha verimli analizler yapıp yapılamayacağını test etmek için kullanılmışlardır. Çalışmada hipotezler;

H0: Türkiye piyasalarında; teknik analiz ile yapılan al-sat kararlarında, bulanık mantığın, klasik mantık anlayışına göre önemli ölçüde üstünlüğü yoktur.

H1: Türkiye piyasalarında; teknik analiz ile yapılan al-sat kararlarında, bulanık mantığın, klasik mantık anlayışına göre önemli ölçüde üstünlüğü vardır.

şeklinde yer almaktadır.

Öncelikle, hipotezlerin test edilebilmesi için, teknik analiz yöntemi ile yapılmış olan analizlerin teste tabi tutulması gerekmektedir.

Tablolarda “KM” klasik mantık yaklaşımına ait sonuçları gösterirken, “BM” ise bulanık mantık yaklaşımına ait sonuçları göstermektedir. Dolayısıyla, “KM”nin yüksek olması H0’ı doğrularken, “BM”nin yüksek olması H1’i doğrular.

Tablo 4-9: CCOLA H0-H1 Testi

		Ranks		
	Teknik Analiz	N	Mean Rank	Sum of Ranks
CCOLA	KM	253	336,64	85171,00
	BM	253	170,36	43100,00
	Total	506		

Test Statistics^a

VAR00002	
Mann-Whitney U	10969,000
Wilcoxon W	43100,000
Z	-12,824
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

CCOLA’ya ait test sonuçlarına bakıldığında anlamlılık (Asymp. Sig.) değerinin 0,05’den küçük olduğu görülmektedir. Bu durum, getiriler arasında bir fark olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Mean Rank değerinin klasik mantık anlayışında daha yüksek oluşu, klasik mantıkla yapılan analizlerde daha fazla getiri sağlanabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla; CCOLA’ya ait test, H1 hipotezini reddederek, H0 hipotezini kabul etmektedir.

Tablo 4-10: OTKAR H0-H1 Testi

Ranks				
	Teknik Analiz	N	Mean Rank	Sum of Ranks
OTKAR	KM	253	292,00	73877,00
	BM	253	215,00	54394,00
	Total	506		

Test Statistics^a

VAR00004

Mann-Whitney U	22263,000
Wilcoxon W	54394,000
Z	-5,932
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

OTKAR'a ait değerlere bakıldığında yine klasik mantığa ait getirilerin bulanık mantığa göre daha üstün olduğu görülmektedir.

Tablo 4-11: PETKM H0-H1 Testi

Ranks				
	Teknik Analiz	N	Mean Rank	Sum of Ranks
PETKM	KM	253	267,30	67628,00
	BM	253	239,70	60643,00
	Total	506		

Test Statistics^a

VAR00008

Mann-Whitney U	28512,000
Wilcoxon W	60643,000
Z	-2,217
Asymp. Sig. (2-tailed)	,027

PETKM pay senedine ait sonuçlarda, yine klasik mantığın daha iyi getiri sağladığı yönünde değerler vermiştir.

Tablo 4-12: TOASO H0-H1 Testi

Ranks				
	Teknik Analiz	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOASO	KM	253	217,78	55099,00
	BM	253	289,22	73172,00
	Total	506		

Test Statistics^a

VAR00012

Mann-Whitney U	22968,000
Wilcoxon W	55099,000
Z	-5,512
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

TOASO pay senedinde ise, bulanık mantığın çok daha iyi getiri sağladığı gözlenmiştir. Dolayısıyla, TOASO'ya ait sonuçlarda, H1 testi kabul edilmiştir.

Tablo 4-13: TUPRS H0-H1 Testi

Ranks				
	Teknik Analiz	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TUPRS	KM	253	254,34	64347,50
	BM	253	252,66	63923,50
	Total	506		

Test Statistics^a

VAR00016

Mann-Whitney U	31792,500
Wilcoxon W	63923,500
Z	-,129
Asymp. Sig. (2-tailed)	,897

TUPRS pay senedinin sonuçlarında ise anlamlılık değerinin 0,05'den büyük olduğu görülmüştür. Bu durumda, TUPRS için klasik mantığın veya bulanık mantığın herhangi bir üstünlüğünden söz edilemez. Tablo 4-13 incelendiğinde rank değerlerinin de birbirlerine çok yakın olduğu söylenebilir.

Tablo 4-14: ULKER H0-H1 Testi

Ranks				
	Teknik Analiz	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ULKER	KM	253	368,56	93245,00
	BM	253	138,44	35026,00
	Total	506		

Test Statistics^a

VAR00020	
Mann-Whitney U	2895,000
Wilcoxon W	35026,000
Z	-17,788
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Son olarak; ULKER'e ait sonuçlar incelendiğinde, klasik mantığın yine daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Üstelik ULKER pay senedinin rank değerleri arasında oldukça büyük farklılık gözlenmiştir.

Sonuç olarak; her pay senedinde farklı sonuçların alınması, iki yaklaşımdan birinin daha üstün olduğunu söylemeyi güçleştirmektedir. Özellikle, bulanık mantıkla yapılan analizlerde sadece, TOASO pay senedinin daha iyi sonuçlar vermesi, bulanık mantığın teknik analiz yönteminde daha güçlü olduğu tezini reddetmektedir. Dolayısıyla, teknik analiz yönteminin bulanık mantık yaklaşımıyla her zaman daha iyi sonuçlar vereceği düşüncesi doğru değildir. Daha iyi sonuçlar verebileceği gibi, daha kötü sonuçlar almaya da neden olabileceği düşünülmelidir.

4.6.3.2. H0 ve H2 Hipotezlerinin Testi

Teknik analiz uygulamalarında her zaman bulanık mantığın daha iyi sonuçlar doğuracağı tezinin reddedilmiş olmasından dolayı, H1'e alternatif H2 hipotezi geliştirilmiştir. Çalışmanın bu aşamasında kullanılan hipotezler aşağıdaki gibidir.

H0: Teknik analizin; temel veriler ve anomaliler ile desteklenmesi sonucu elde edilen kompleks analizlerde; bulanık mantık, klasik mantığa göre daha üstün değildir.

H2: Teknik analizin; temel veriler ve anomaliler ile desteklenmesi sonucu elde edilen kompleks analizlerde; bulanık mantık, klasik mantığa göre daha üstündür.

Bu hipotezlerin test edilebilmesi için teknik analiz, temel veriler ve anomalilerle oluşturulmuş olan sistem yardımıyla yapılmış olan analiz sonuçlarının incelenmesi gerekmektedir.

Tablo 4-15: CCOLA H0-H2 Testi

Ranks				
	Teknik, Temel, Anomali	N	Mean Rank	Sum of Ranks
CCOLA	KM	253	149,68	37869,00
	BM	253	357,32	90402,00
	Total	506		

Test Statistics^a

VAR00004	
Mann-Whitney U	5738,000
Wilcoxon W	37869,000
Z	-15,988
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

CCOLA pay senedinin rank tablosuna bakıldığında, yine anlamlılık değerinin 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, iki yaklaşım arasında anlamlı derecede fark olduğu söylenebilmektedir. Tablodaki rank değerleri ise bu farkın oldukça büyük olduğunu göstermektedir. Kısacası, CCOLA test sonuçları H2 hipotezini onaylamaktadır.

Tablo 4-16: OTKAR H0-H2 Testi

Ranks				
	Teknik, Temel, Anomali	N	Mean Rank	Sum of Ranks
OTKAR	KM	253	211,13	53415,50
	BM	253	295,87	74855,50
	Total	506		

Test Statistics^a

	VAR00006
Mann-Whitney U	21284,500
Wilcoxon W	53415,500
Z	-6,523
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

OTKAR'a ait sonuçlar da yine bulanık mantık yaklaşımının daha üstün sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. Bu durum, H2 hipotezinin tekrar reddedilemediğini göstermiştir.

Tablo 4-17: PETKM H0-H2 Testi

Ranks				
	Teknik, Temel, Anomali	N	Mean Rank	Sum of Ranks
PETKM	KM	253	264,17	66834,00
	BM	253	242,83	61437,00
	Total	506		

Test Statistics^a

	VAR00010
Mann-Whitney U	29306,000
Wilcoxon W	61437,000
Z	-1,643
Asymp. Sig. (2-tailed)	,100

PETKM pay senedinin anlamlılık değerinin ise 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu durumda, PETKM pay senedinin sonuçlarına göre bulanık mantığın kompleks yapıdaki analizde de bir üstünlüğü olmadığı söylenebilir. Ancak, aynı şekilde klasik mantığın da üstün olduğu söylenemez.

Tablo 4-18: TOASO H0-H2 Testi

Ranks				
	Teknik, Temel, Anomali	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TOASO	KM	253	224,05	56685,50
	BM	253	282,95	71585,50
	Total	506		

Test Statistics^a

VAR00014

Mann-Whitney U	24554,500
Wilcoxon W	56685,500
Z	-4,535
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

TOASO sonuçları da yine bulanık mantığın lehine sonuçlar vermiştir ve H2 hipotezinin doğruluğunu onaylamıştır.

Tablo 4-19: TUPRS H0-H2 Testi

Ranks				
	Teknik, Temel, Anomali	N	Mean Rank	Sum of Ranks
TUPRS	KM	253	173,51	43899,00
	BM	253	333,49	84372,00
	Total	506		

Test Statistics^a

VAR00018

Mann-Whitney U	11768,000
Wilcoxon W	43899,000
Z	-12,318
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

TUPRS pay senedi sonuçlarında da H2 onaylanmıştır ve rank değerinin yine bulanık mantıkta çok daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4-20: ULKER H0-H2 Testi

Ranks				
	Teknik, Temel, Anomali	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ULKER	KM	253	157,94	39960,00
	BM	253	349,06	88311,00
	Total	506		

Test Statistics^a

	VAR00022
Mann-Whitney U	7829,000
Wilcoxon W	39960,000
Z	-14,722
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Son olarak; Ulker pay senedinde de yine bulanık mantığın, klasik mantığa göre önemli ölçüde üstün olduğu gözlenmiştir.

Kısaca; PETKM pay senedi hariç tüm pay senetlerinin test sonuçları H2'yi doğrular nitelikte gerçekleşmiştir. Söz konusu test sonuçları; teknik analiz, temel veriler ve anomalilerle oluşturulmuş olan karmaşık modellerde bulanık mantığın, klasik mantığa göre önemli derecede üstün olduğunu göstermiştir. PETKM pay senedine ait sonuçlarda ise klasik mantıkla bulanık mantık arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla, hiçbir test sonucunda klasik mantığın üstün olduğu sonucuna varılamamıştır.

5. SONUÇ

Dünyada ve Türkiye’de, sermaye piyasası araçlarının önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bunun en önemli sebeplerinden bir tanesi, küreselleşen dünya düzeni ve teknolojik gelişmelerle birlikte artan rekabet ortamının neden olduğu kaynak ihtiyacıdır. Öte yandan, yoğun rekabet ortamına ayak uyduramayacak küçük yatırımcılar, fon fazlalarını değerlendirebilmeleri için yatırım yolları arayışı içerisinde bulunmaktadır. Fon fazlası ve fon ihtiyacı bulunan tarafların, karşılıklı yarar sağlayabilecekleri önemli finansal ürünlerden bir tanesi de pay senetleridir. Fakat eksik bilgi veya yanlış yönlendirilme gibi bazı nedenlerden dolayı yatırımcılar her zaman kazanç sağlayamayabilirler. Yatırımcı açısından yarar sağlanamamasının bir diğer nedeni de, ekonomik ve siyasal nedenler gibi belirsizlik içeren unsurların, pay senetleri üzerinde büyük etkilerinin olmasıdır.

Bulanık mantık genel olarak; belirsizlik içeren kavramların neden olduğu olayların çözümlenmesinde, klasik mantığa göre daha kolay ve etkili bir yaklaşım sergilemektedir. Finans alanında da çeşitli belirsizlikler içeren sistematik ve sistematik olmayan risklerin yer alması, bulanık mantık yaklaşımının finansal analizlerde daha etkin çözümler ortaya koyabileceği düşüncesini doğurmaktadır.

Arbitraj kârı elde etmek isteyen birçok yatırımcı, teknik analiz veya temel analizden faydalanmaktadır. Bu analizlerin birçoğu klasik mantık anlayışına göre gerçekleştirilse de, bazı yatırımcılar bulanık mantık yaklaşımını da kullanmaya başlamıştır. Hem teknik analiz hem de temel analiz ile pay senedi fiyatlarını tahmin etme konusunda başarılı sonuçlar almak mümkündür. Davranışsal finans ile daha iyi açıklanabilecek birçok nedenden dolayı teknik analizdeki birçok yöntem yatırımcıların taleplerini doğrudan etkilemektedir. Ayrıca, ekonomi, sektör ve firma ile ilgili gerçek sonuçları yansıtmamasından dolayı, temel analizin de yatırımcı talepleri konusunda etkileri göz ardı edilemez.

Bu çalışmada; öncelikle BİST 30’da yer alan pay senetlerinden belirli kriterler çerçevesinde 6 adet pay senedi seçilmiştir. Bu pay senetleri seçilirken, fiyat/kazanç oranları ve piyasa değeri/defter değeri oranları sektör ortalamalarının üzerinde olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca, seçilmiş olan pay senetlerinden hepsinin sanayi sektöründe faaliyet göstermeleri tercih edilmiştir. Çünkü analizlerde kullanılan temel veriler her

sektörde farklı sonuçlara yol açabilmektedir. Bu durum, analizde kullanılan kuralların oluşturulmasını güçleştirmektedir.

Çalışmada 2005 ve 2015 yılları arasındaki veriler ve pay senedi fiyatları temin edilmiştir. 2015 yılı, analizin gerçekleştirileceği yıl olarak seçilmiştir. Önceki yıllara ait veriler ise üyelik fonksiyonları ve kural tabanları gibi konularda tecrübe edinilmesi için kullanılmıştır. Çalışmada 2005 yılı sonrasına ait verilerin kullanılmasının ana sebebi, ilgili yılın başında Türk Lirasından altı sıfır atılması ve bu durumun yatırımcı psikolojisine farklı yansımalarının neden olmasıdır. Temel verilerin pay senedi fiyatlarına etkisi 2004 yılında sonraki yıllara göre daha farklı gerçekleşmiştir. Dolayısıyla, temel veriler ışığında anlamlı kural tabanları oluşturulması zorlaşmıştır.

Bulanık mantık yaklaşımı ile yapılan birçok çalışmada; kural tabanlarının belirlenebilmesi için geçmiş deneyimlerden ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. Bunun yanında; bazı çalışmalarda ise, yapay sinir ağları ve genetik algoritmalar gibi yapay zekanın diğer alt dallarından da yararlanılarak, optimum kuralların oluşturulması denenmiştir. Bu çalışmada ise öncelikle ölçüm yapılan periyotta, her pay senedinin fiyat grafiği üzerinde trendler belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra, trendlerin başlangıç ve bitiş günlerinde gerçekleşmiş olan sinyal verileri alınmıştır. Bu günlerde meydana gelmiş olan kuralların birbirini kapsaması ve çakışmaları düzenlenerek, 2015 yılında kullanılacak ortak kurallar belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan üyelik fonksiyonlarının belirlenmesinde de yine geçmiş yıllara ait veriler üzerinde yapılan denemeler etkili olmuştur.

Ölçme periyodunda, öncelikle teknik analizde kullanılacak kurallar belirlenmiştir. Çalışmada; trend takip edici gösterge olarak MACD göstergesi, fiyat değişimlerinin hızını ölçmede ise RSI, Momentum ve Stokastik göstergeleri kullanılmıştır. MACD göstergesinin hesaplanmasında, 12 günlük kısa süreli hareketli ortalama ve 26 günlük uzun süreli hareketli ortalama tercih edilmiştir. Ayrıca, tetik çizgisi için MACD'nin 9 günlük üssel hareketli ortalaması kullanılmıştır. RSI, Momentum ve Stokastik göstergelerinin hesaplanmasında ise sırasıyla; 14, 10 ve 9 günlük hesaplamalar yapılmıştır.

Teknik analizde kullanılacak olan kuralların belirlenmesinin ardından, tahmin periyodunda her pay senedi için klasik mantık yaklaşımı ile fiyat analizi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, ölçme periyodunda, her bir değişken için belirlenmiş

olan üyelik fonksiyonları yardımı ile hiçbir kural değiştirilmeden bulanık mantık yaklaşımına göre yeni bir analiz yapılmıştır. Bulanık mantıkla yapılan analizde Mamdani çıkarım yöntemi kullanılmıştır. Durulaştırma işlemi için tercih edilen yöntem ise Ağırlık Merkezi (Sentroid) Yöntemi olmuştur. Her iki analizin sonucu karşılaştırıldığında, bulanık mantık yaklaşımına veya klasik mantık yaklaşımına göre al-sat kararlarının ortalama getiri üzerinde önemli ölçüde fark oluşturmadığı gözlenmiştir.

Tekrar ölçme periyodunda, aynı teknik göstergelerle birlikte, bazı temel verilerin ve anomalilerin kullanılmasıyla yeni kurallar oluşturulmuştur. Bahsi geçen yeni kurallarda kullanılan temel veriler; döviz kuru, para arzı(M2) ve faiz oranlarıdır. Sistemde kullanılan anomaliler ise, haftanın günü ve ay içi anomalileridir. Bu yeni kurallar ile tahmin periyodunda yapılan klasik ve bulanık analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Her iki yaklaşıma göre de, temel veriler ve anomalilerle desteklenen kurallar daha iyi sonuçlar alınmasını sağlamıştır. Ancak, yeni sistem ile sadece teknik analizin kullanıldığı sistem karşılaştırıldığında, bulanık mantığın ortalama getirileri, klasik mantığa göre çok daha fazla arttırdığı görülmüştür. Ayrıca, pay senetlerinin getirilerine tek tek bakıldığında, bulanık mantık ile oluşturulmuş olan yeni sistemde, tüm pay senetlerinin en fazla getiriyi sağladığı görülmektedir.

Literatür incelendiğinde; özellikle teknik analiz uygulamalarını içeren çalışmalar, bulanık mantığın daha iyi performans sağladığını ileri sürmüşlerdir. Söz konusu çalışmalarda, sonuçlar bulanık mantığın üstün olduğunu gösterse de; bu çalışmada, bulanık mantığın teknik analiz uygulamalarında her zaman iyi sonuçlar doğurmadığı gözlenmiştir. Ancak, elde edilen bulgular ışığında, bulanık mantığın temel veriler ve anomalilerle birlikte daha etkili çalıştığı söylenebilir. Bu durum iki sebepten kaynaklanıyor olabilir. Bunlardan birincisi, teknik analizin formüllere dayalı olması ve yatırımcıların bu formüllerin sonucuna göre keskin kararlar alıyor olmaları olabilir. Ancak, temel veriler ve anomaliler kesin olarak al veya sat olarak yorumlanamazlar. Bazı yatırımcılara göre elde edilen temel veri çok önemli iken, başka yatırımcılara göre yeterli olmayabilir. İkinci sebep ise, analizlerde kullanılacak olan yöntemlerin artması ve analiz yapılacak sistemin daha kompleks bir yapıya ulaşması olabilir.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda, değişkenlerin ve kuralların değiştirilmesi ile yeni çıkarımlarda bulunmak mümkündür. Ayrıca, temel verilerin ve anomalilerin

sistemleri geliştirici etkisi dışında, tek başlarına Türkiye piyasalarında bulanık mantık yaklaşımıyla test edilmelerinin de bilim dalına ışık tutacağı düşünülebilir.

Bahsi geçen tüm bu yorumlar ve sonuçlar Borsa İstanbul'da uygulandığı için diğer piyasalar hakkında aynı yorumlar yapılamayabilir. Neticede, her ülke piyasasında anomalilerin ve diğer tüm verilerin pay senedi fiyatları üzerinde etkileri farklı gerçekleşebilmektedir. Bu noktada, ülkelerin gelişmişlik durumu, piyasalarının etkinliği, ve yatırımcıların talepleri gibi bir çok neden sonuçları değiştirebilmektedir.



EKLER

EK 1. Para Arzındaki Haftalık Yüzdesel Değişim (M2) (<http://evds.tcmb.gov.tr>, 16.01.2016).

Tarih	Değişim (%)	Tarih	Değişim (%)
02-01-2015	-0.68996	10-07-2015	-0.00834
09-01-2015	-0.28858	17-07-2015	0.86117
16-01-2015	-0.32195	24-07-2015	0.67516
23-01-2015	1.21125	31-07-2015	0.52625
30-01-2015	0.05506	07-08-2015	-0.33621
06-02-2015	1.50759	14-08-2015	1.17903
13-02-2015	0.84470	21-08-2015	2.56746
20-02-2015	-0.67911	28-08-2015	-1.13836
27-02-2015	0.84119	04-09-2015	1.17076
06-03-2015	1.63285	11-09-2015	1.50603
13-03-2015	-0.07890	18-09-2015	1.20352
20-03-2015	0.86838	25-09-2015	-0.40211
27-03-2015	0.23282	02-10-2015	-0.74948
03-04-2015	0.17252	09-10-2015	-0.79056
10-04-2015	0.16813	16-10-2015	0.05594
17-04-2015	2.20830	23-10-2015	-0.32021
24-04-2015	0.06758	30-10-2015	-0.60393
01-05-2015	0.04525	06-11-2015	-0.69363
08-05-2015	0.83547	13-11-2015	0.68166
15-05-2015	0.21027	20-11-2015	-0.84203
22-05-2015	-1.36130	27-11-2015	0.82651
29-05-2015	1.17027	04-12-2015	-0.13099
05-06-2015	1.17165	11-12-2015	1.05316
12-06-2015	1.62154	18-12-2015	0.02257
19-06-2015	-0.14462	25-12-2015	0.43870
26-06-2015	-0.86543		
03-07-2015	-0.07059		

EK 2. Faiz Oranlarındaki Haftalık Yüzdesel Değişim (Bankalarca Açılan Mevduatlara Uygulanan Ağırlıklı Ortalama Faiz) (<http://evds.tcmb.gov.tr>, 16.01.2016).

Tarih	Değişim (%)	Tarih	Değişim (%)
02-01-2015	-0.63224	10-07-2015	-0.80080
09-01-2015	-2.22694	17-07-2015	-0.30272
16-01-2015	-1.40998	24-07-2015	0.50607
23-01-2015	-0.55006	31-07-2015	0.70493
30-01-2015	-0.66372	07-08-2015	-0.10000
06-02-2015	-1.11359	14-08-2015	1.10110
13-02-2015	1.68919	21-08-2015	-0.39604
20-02-2015	0.77519	28-08-2015	2.18688
27-02-2015	-0.10989	04-09-2015	-0.87549
06-03-2015	-0.22002	11-09-2015	0.88322
13-03-2015	1.87431	18-09-2015	2.91829
20-03-2015	1.08225	25-09-2015	-2.64650
27-03-2015	0.64240	02-10-2015	4.85437
03-04-2015	0.21277	09-10-2015	-1.48148
10-04-2015	0.84926	16-10-2015	-1.12782
17-04-2015	0.21053	23-10-2015	-0.57034
24-04-2015	-0.21008	30-10-2015	-0.57361
01-05-2015	1.36842	06-11-2015	0.57692
08-05-2015	0.83074	13-11-2015	0.00000
15-05-2015	0.10299	20-11-2015	-0.19120
22-05-2015	-2.46914	27-11-2015	0.09579
29-05-2015	1.05485	04-12-2015	-0.76555
05-06-2015	0.83507	11-12-2015	2.12150
12-06-2015	0.51760	18-12-2015	2.73843
19-06-2015	1.64779	25-12-2015	0.82721
26-06-2015	0.10132		
03-07-2015	1.11336		

EK 3. Döviz Kurundaki Günlük Değişim(USD Satış) (<http://evds.tcmb.gov.tr>, 16.01.2016).

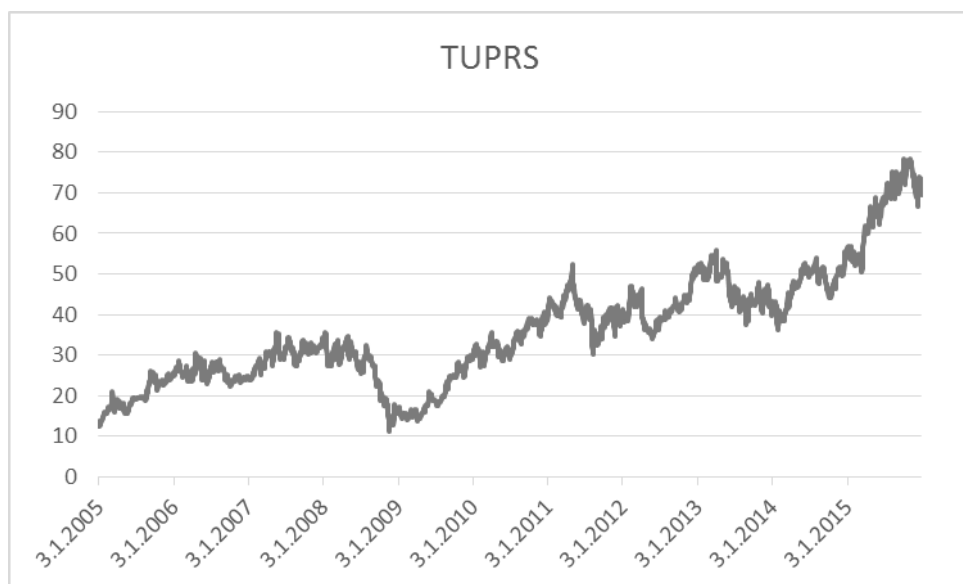
Tarih	Değişim (%)	Tarih	Değişim (%)
06-01-2015	-0.16176	13-03-2015	-1.15100
07-01-2015	-0.57136	17-03-2015	0.29797
08-01-2015	-0.09434	18-03-2015	-0.22091
09-01-2015	-0.76834	19-03-2015	0.10688
13-01-2015	-0.49898	20-03-2015	-0.96473
14-01-2015	-0.49276	24-03-2015	-0.92361
15-01-2015	0.65296	25-03-2015	-0.75354
16-01-2015	-0.53988	26-03-2015	0.19569
20-01-2015	1.29297	27-03-2015	1.59369
21-01-2015	-0.10246	31-03-2015	-0.01912
22-01-2015	0.14957	01-04-2015	0.12238
23-01-2015	0.30723	02-04-2015	-0.48127
27-01-2015	1.11211	03-04-2015	-0.26866
28-01-2015	-0.14806	07-04-2015	-0.89396
29-01-2015	0.25419	08-04-2015	0.44712
30-01-2015	1.66075	09-04-2015	0.34449
03-02-2015	0.25187	10-04-2015	0.24688
04-02-2015	-0.35420	14-04-2015	0.83679
05-02-2015	-0.21906	15-04-2015	0.98827
06-02-2015	1.42496	16-04-2015	0.90016
10-02-2015	2.11187	17-04-2015	0.01481
11-02-2015	-0.24095	21-04-2015	0.32379
12-02-2015	0.40256	22-04-2015	0.31162
13-02-2015	-0.04410	28-04-2015	0.08801
17-02-2015	-0.61888	29-04-2015	-1.72938
18-02-2015	-0.17502	30-04-2015	-0.48097
19-02-2015	0.53005	05-05-2015	2.07088
20-02-2015	-0.78683	06-05-2015	-0.05155
24-02-2015	0.98474	07-05-2015	-0.08473
25-02-2015	-0.02821	08-05-2015	-0.26548
26-02-2015	-0.67715	12-05-2015	0.33447
27-02-2015	0.76698	13-05-2015	-0.22224
03-03-2015	0.16718	14-05-2015	-1.33269
04-03-2015	0.26624	15-05-2015	-1.42594
05-03-2015	0.88380	21-05-2015	0.91761
06-03-2015	1.59890	22-05-2015	-1.34280
10-03-2015	0.25742	26-05-2015	0.58169
11-03-2015	0.85843	27-05-2015	0.82344
12-03-2015	-0.30397	28-05-2015	0.55081

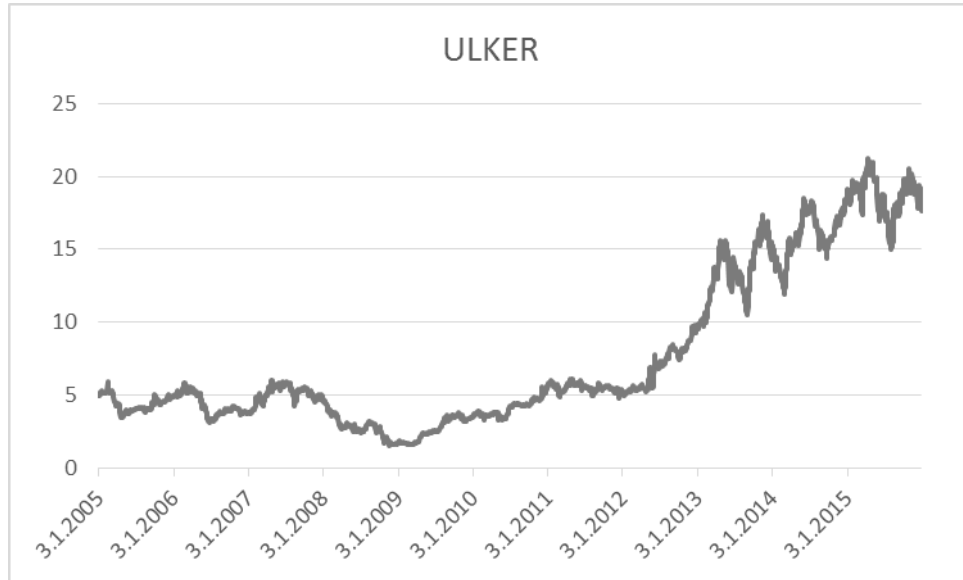
29-05-2015	0.41934	13-08-2015	0.36793
02-06-2015	0.66078	14-08-2015	0.19766
03-06-2015	0.07087	18-08-2015	0.59224
04-06-2015	0.11554	19-08-2015	0.86560
05-06-2015	0.43930	20-08-2015	0.96936
09-06-2015	3.97242	21-08-2015	2.30205
10-06-2015	-0.78576	25-08-2015	1.09898
11-06-2015	-0.43958	26-08-2015	-0.74501
12-06-2015	0.11677	27-08-2015	0.30706
16-06-2015	0.69897	28-08-2015	-0.84354
17-06-2015	0.30687	01-09-2015	0.10959
18-06-2015	-0.23309	02-09-2015	-0.10605
19-06-2015	-0.81408	03-09-2015	0.86644
23-06-2015	-1.31652	04-09-2015	0.54663
24-06-2015	-0.28694	08-09-2015	1.71651
25-06-2015	0.22423	09-09-2015	-0.46473
26-06-2015	-0.49221	10-09-2015	-0.34769
30-06-2015	1.03623	11-09-2015	1.20622
01-07-2015	-0.04831	15-09-2015	0.84880
02-07-2015	-0.36062	16-09-2015	-0.53827
03-07-2015	0.89549	17-09-2015	-1.03644
07-07-2015	0.08914	18-09-2015	0.07954
08-07-2015	-0.40077	22-09-2015	0.05664
09-07-2015	0.38003	23-09-2015	0.30301
10-07-2015	-0.53077	29-09-2015	1.31129
14-07-2015	-0.19133	30-09-2015	-0.09830
15-07-2015	-0.72545	01-10-2015	-0.59696
16-07-2015	0.04544	02-10-2015	-0.25737
21-07-2015	1.44571	06-10-2015	-1.03331
22-07-2015	0.41783	07-10-2015	-0.15011
23-07-2015	0.63900	08-10-2015	-1.67040
24-07-2015	0.56850	09-10-2015	-0.07814
28-07-2015	0.71478	13-10-2015	0.94096
29-07-2015	-0.06156	14-10-2015	0.64194
30-07-2015	0.30435	15-10-2015	-0.01696
31-07-2015	0.40095	16-10-2015	-1.95799
04-08-2015	-0.36932	20-10-2015	-0.15529
05-08-2015	-0.17275	21-10-2015	0.25231
06-08-2015	0.57322	22-10-2015	0.25167
07-08-2015	-0.06094	23-10-2015	-0.47113
11-08-2015	0.25144	27-10-2015	0.84616
12-08-2015	-0.67001	28-10-2015	0.11740

03-11-2015	-3.82508
04-11-2015	0.89372
05-11-2015	0.27174
06-11-2015	1.11921
10-11-2015	1.62636
11-11-2015	-0.29750
12-11-2015	-0.66536
13-11-2015	-0.49373
17-11-2015	0.30969
18-11-2015	-0.19426
19-11-2015	-0.24678
20-11-2015	-0.54704
24-11-2015	0.45849
25-11-2015	0.90226
26-11-2015	0.43144
27-11-2015	0.67902
01-12-2015	-0.29746
02-12-2015	-0.63784
03-12-2015	-0.52459
04-12-2015	0.14919
08-12-2015	-0.08284
09-12-2015	0.78068
10-12-2015	-0.05484
11-12-2015	-0.02744
15-12-2015	0.71504
16-12-2015	0.11777
17-12-2015	-0.23862
18-12-2015	-1.07802
22-12-2015	-0.54983
23-12-2015	0.61468
24-12-2015	0.04778
25-12-2015	-0.25244
29-12-2015	0.11654
30-12-2015	-0.24650
31-12-2015	-0.03089

EK 4. Pay Senetlerinin Fiyat Grafikleri (Düzeltilmemiş)

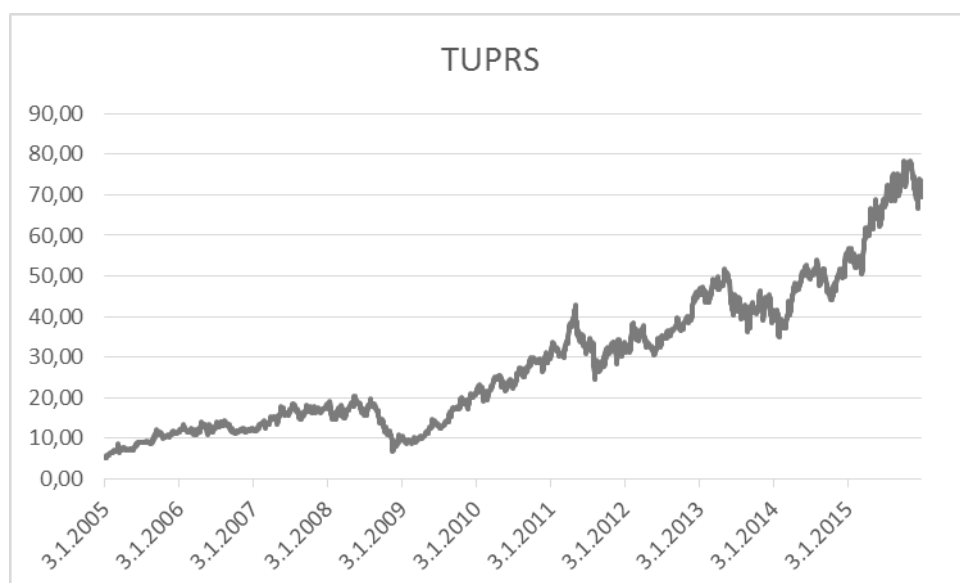
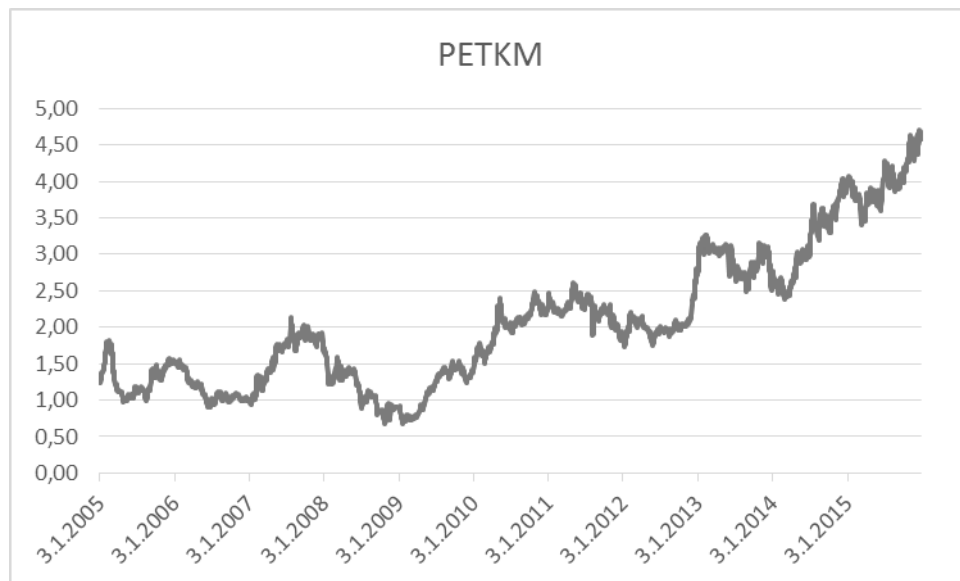


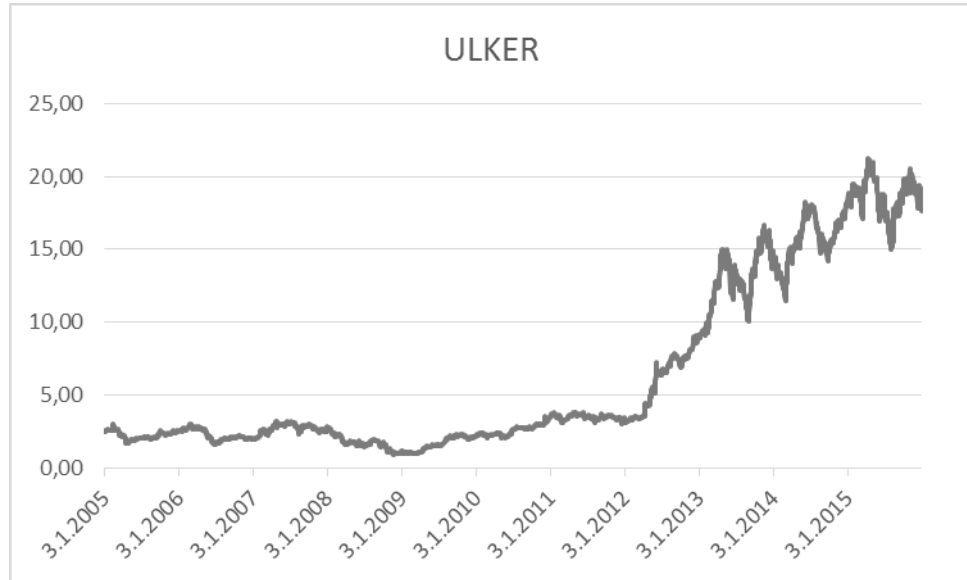




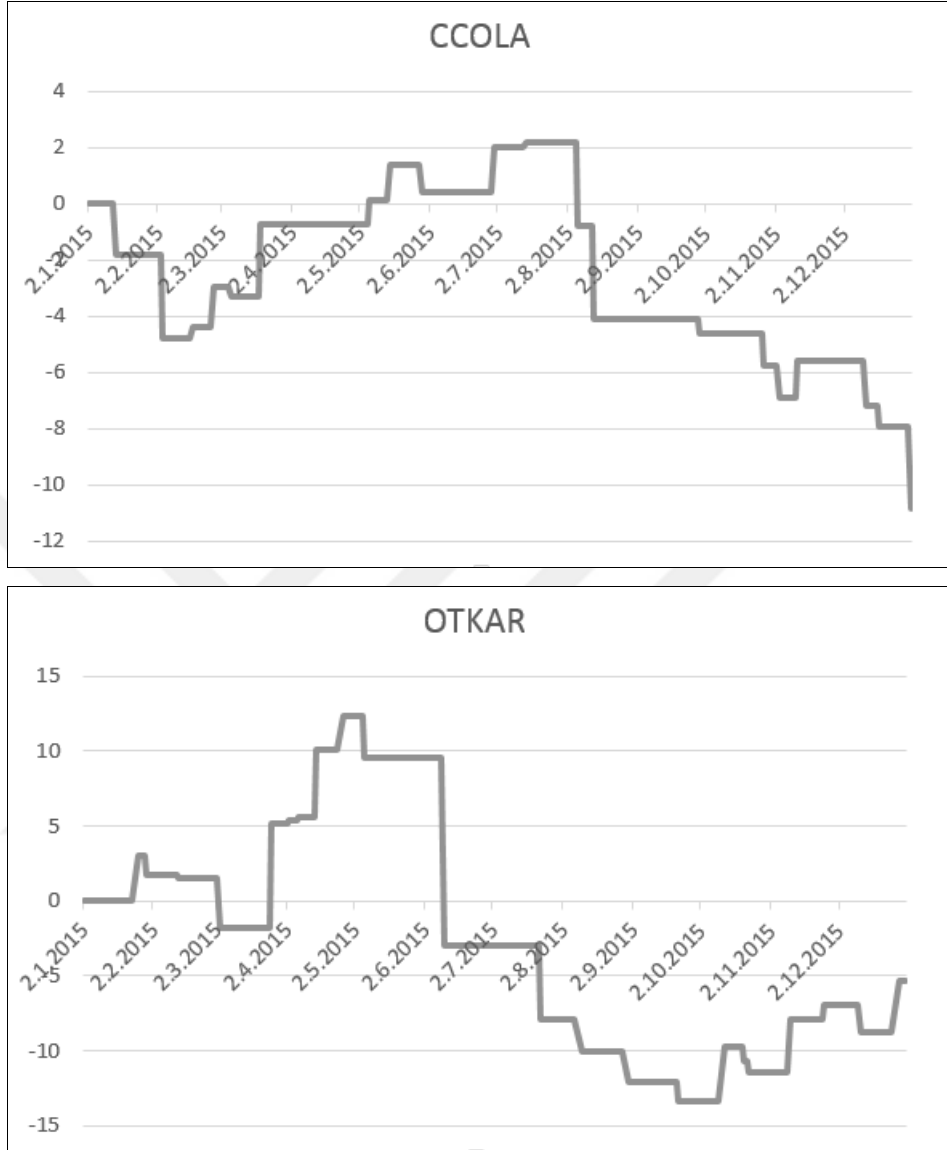
EK 5. Pay Senetlerinin Fiyat Grafikleri (Düzeltilmiş)

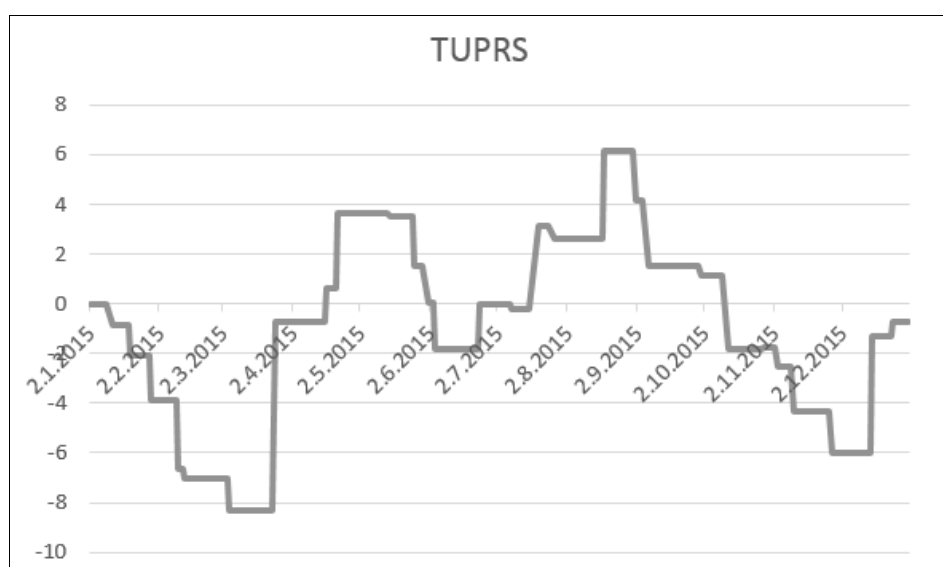
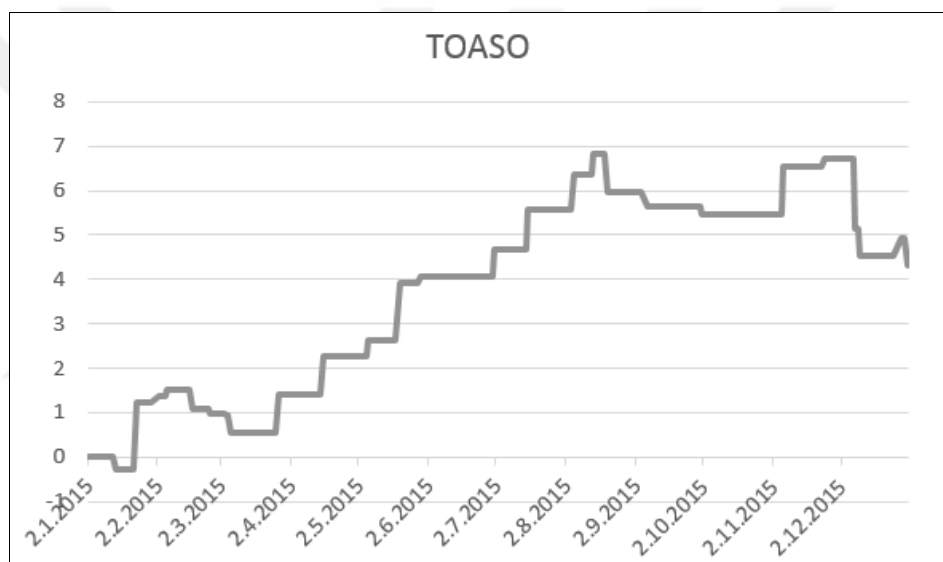
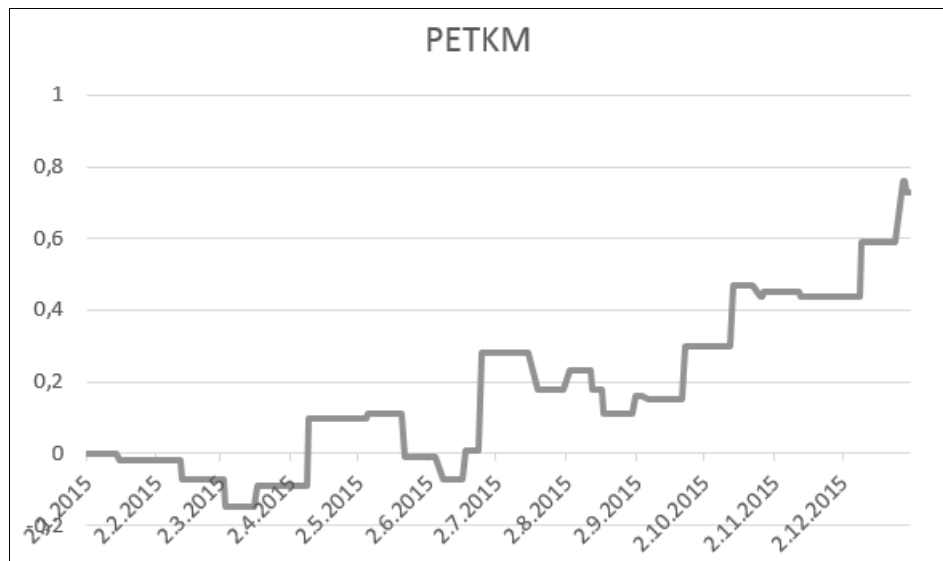


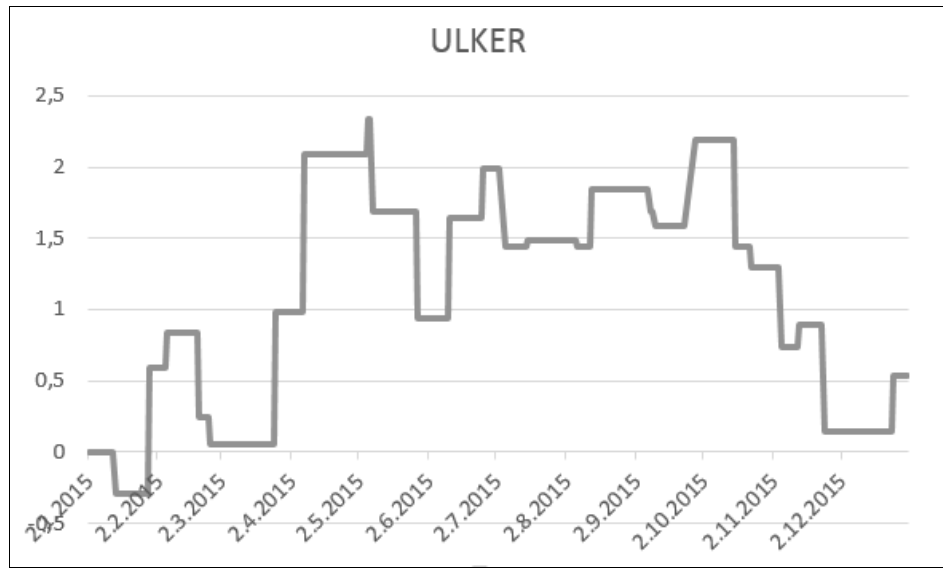




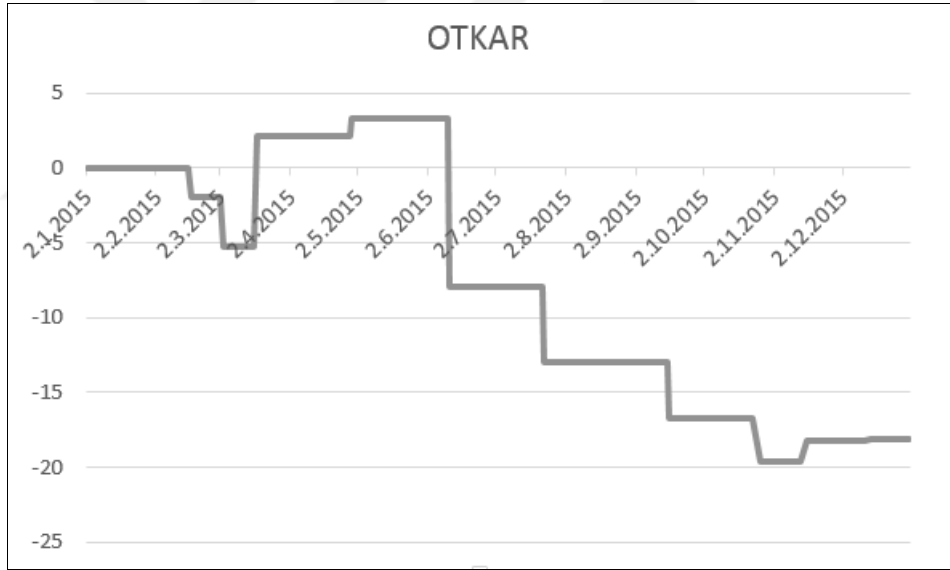
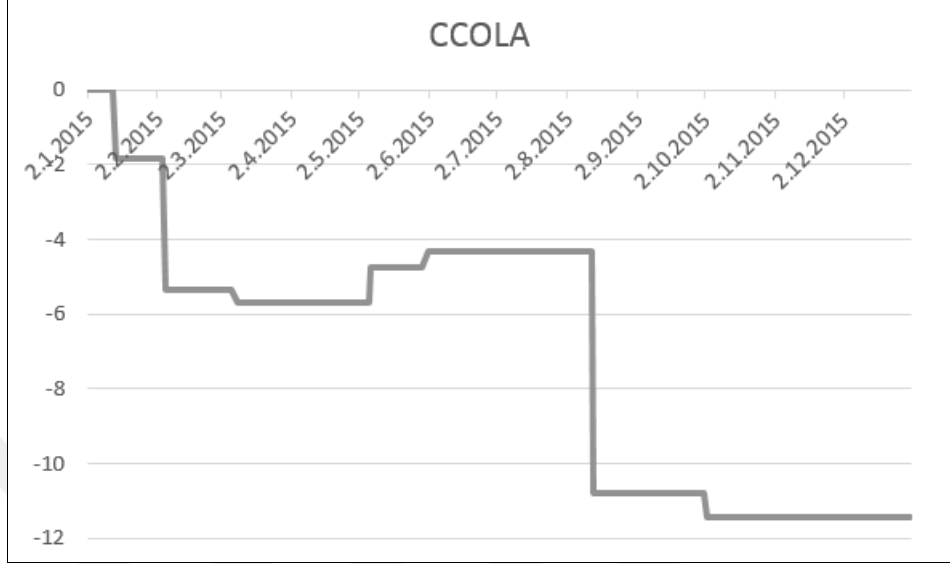
EK 6. Teknik Analiz Getiri Grafikleri (Klasik Mantık)

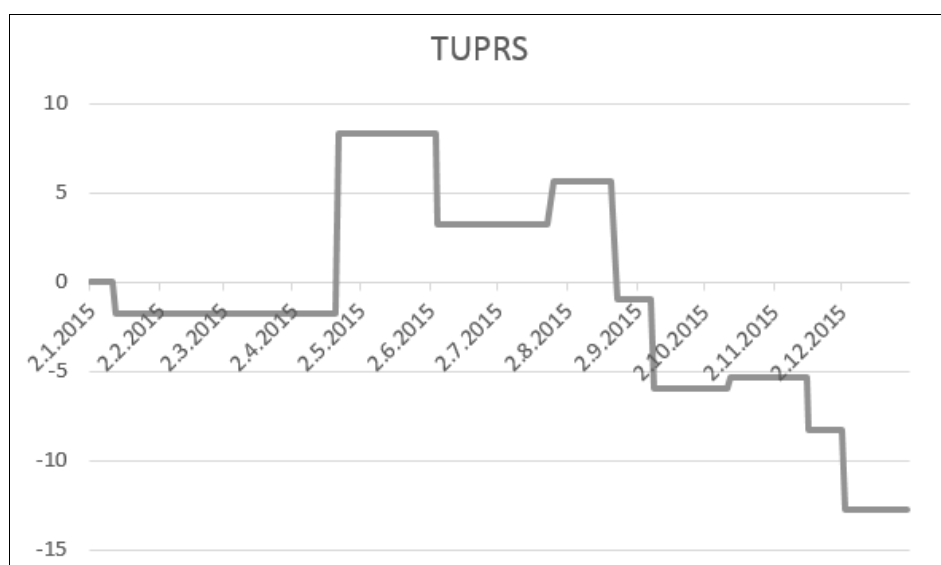
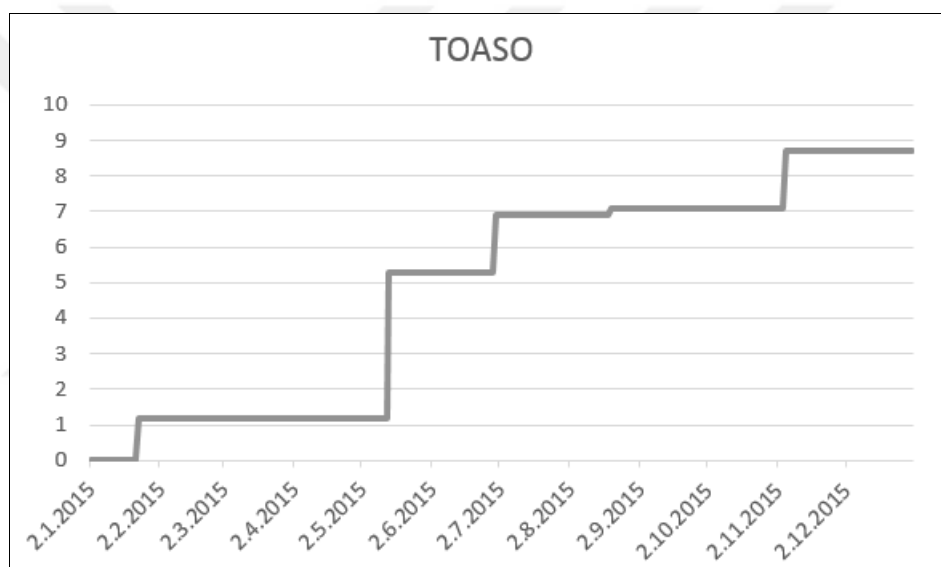
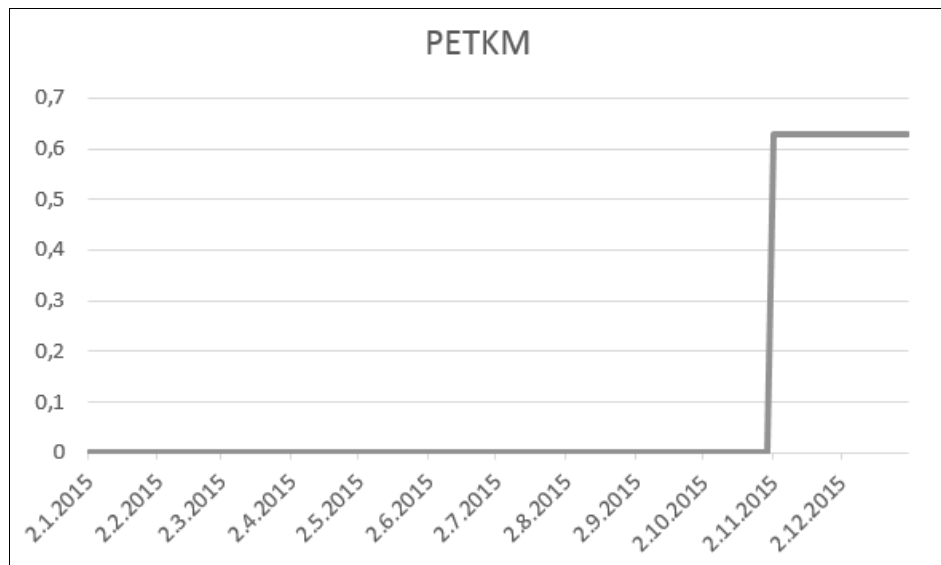


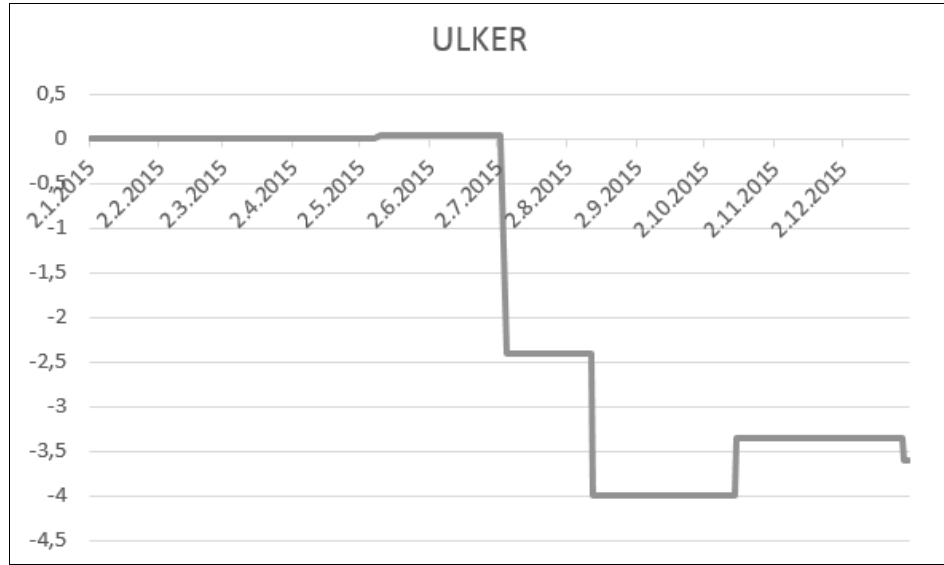




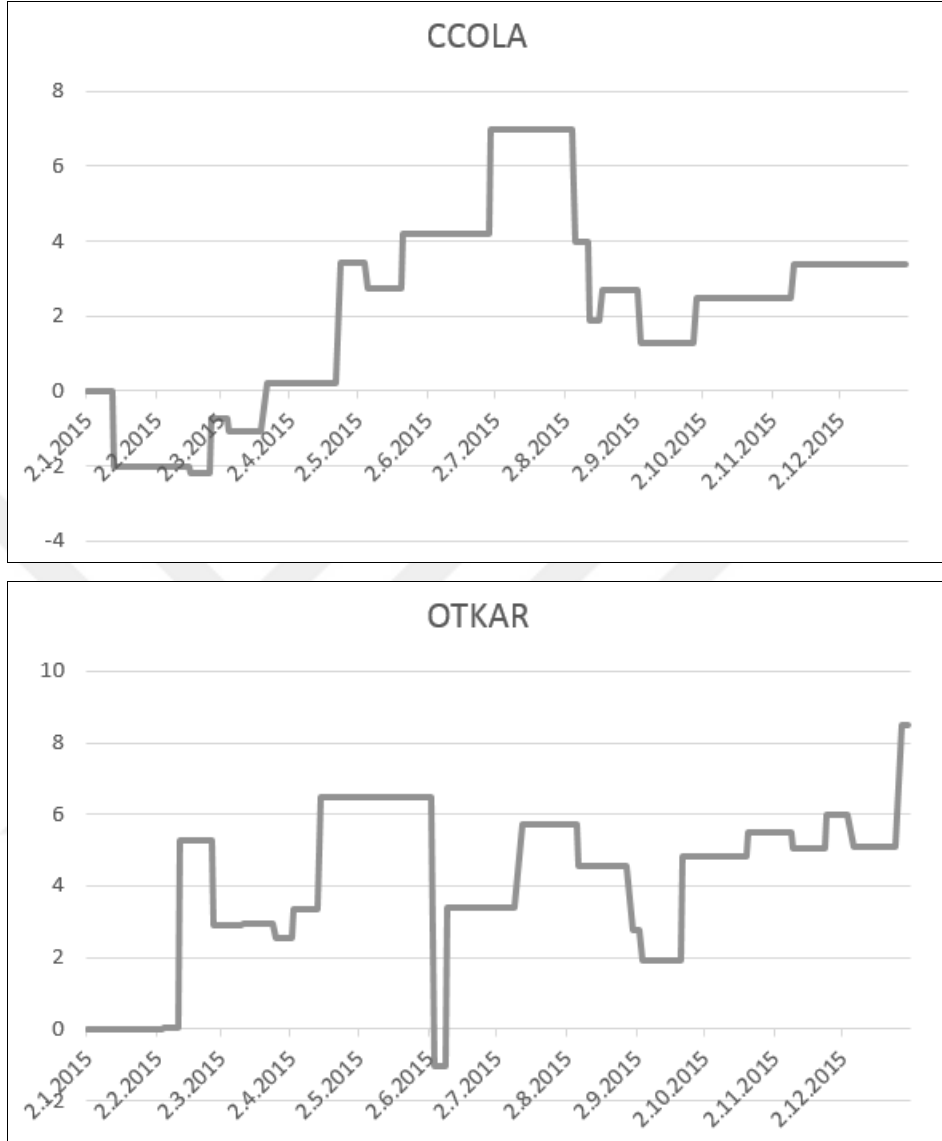
EK 7. Teknik Analiz Getiri Grafikleri (Bulanık Mantık)

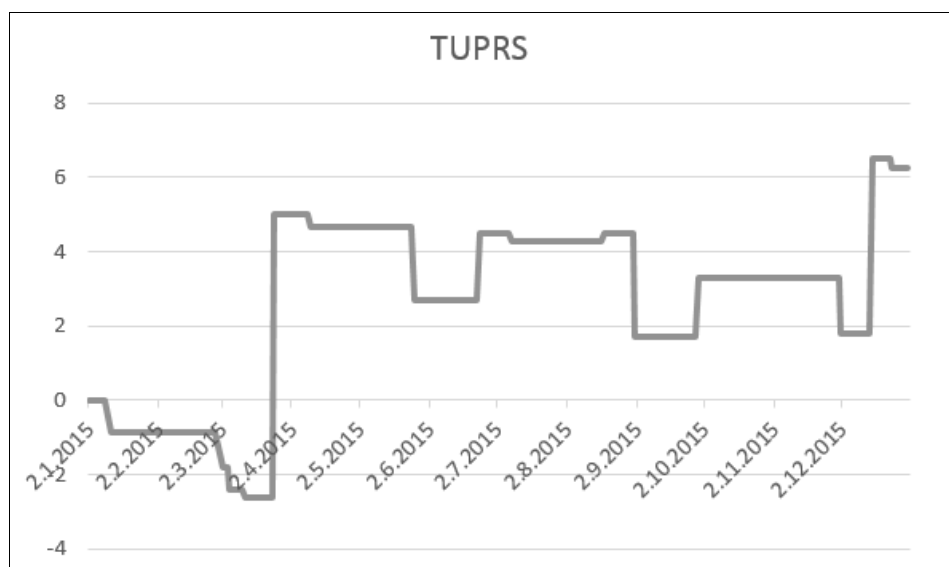
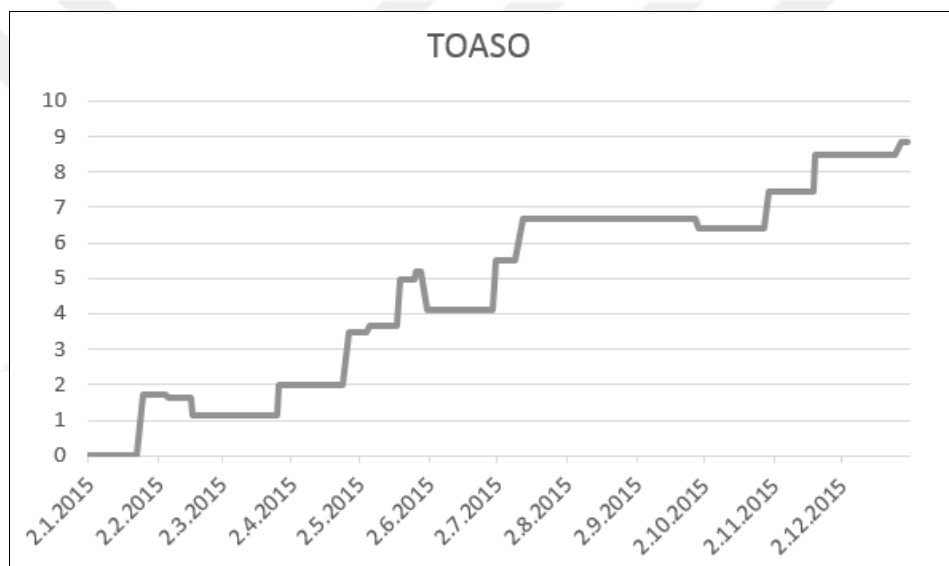
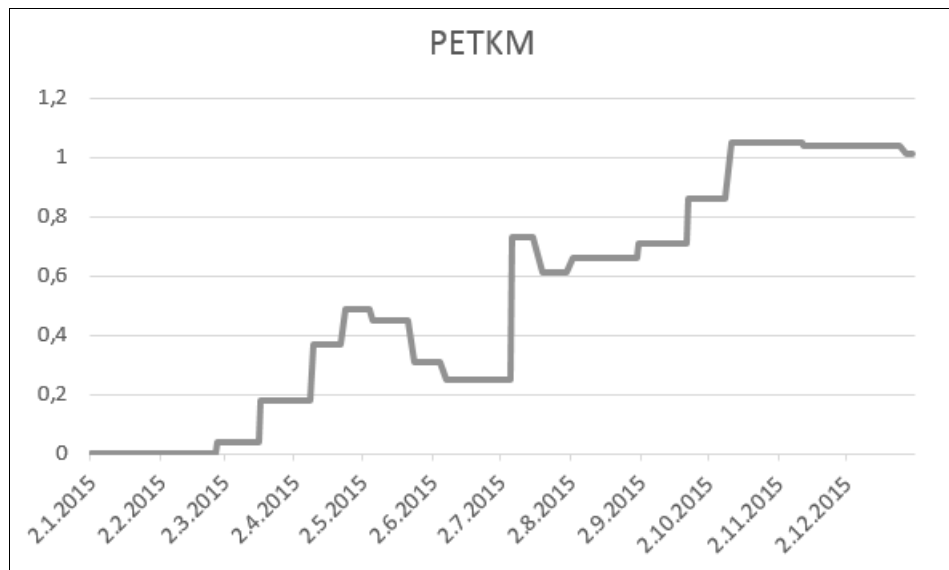


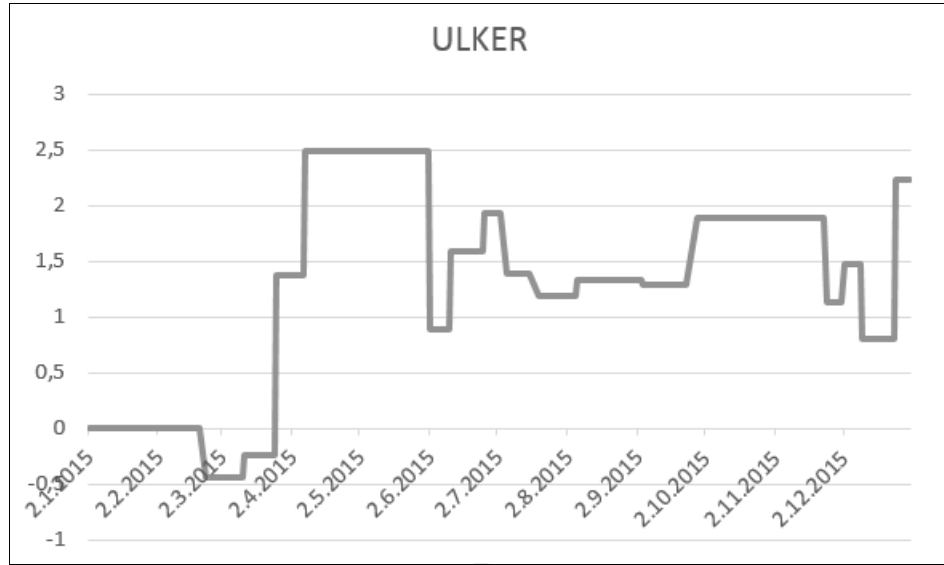




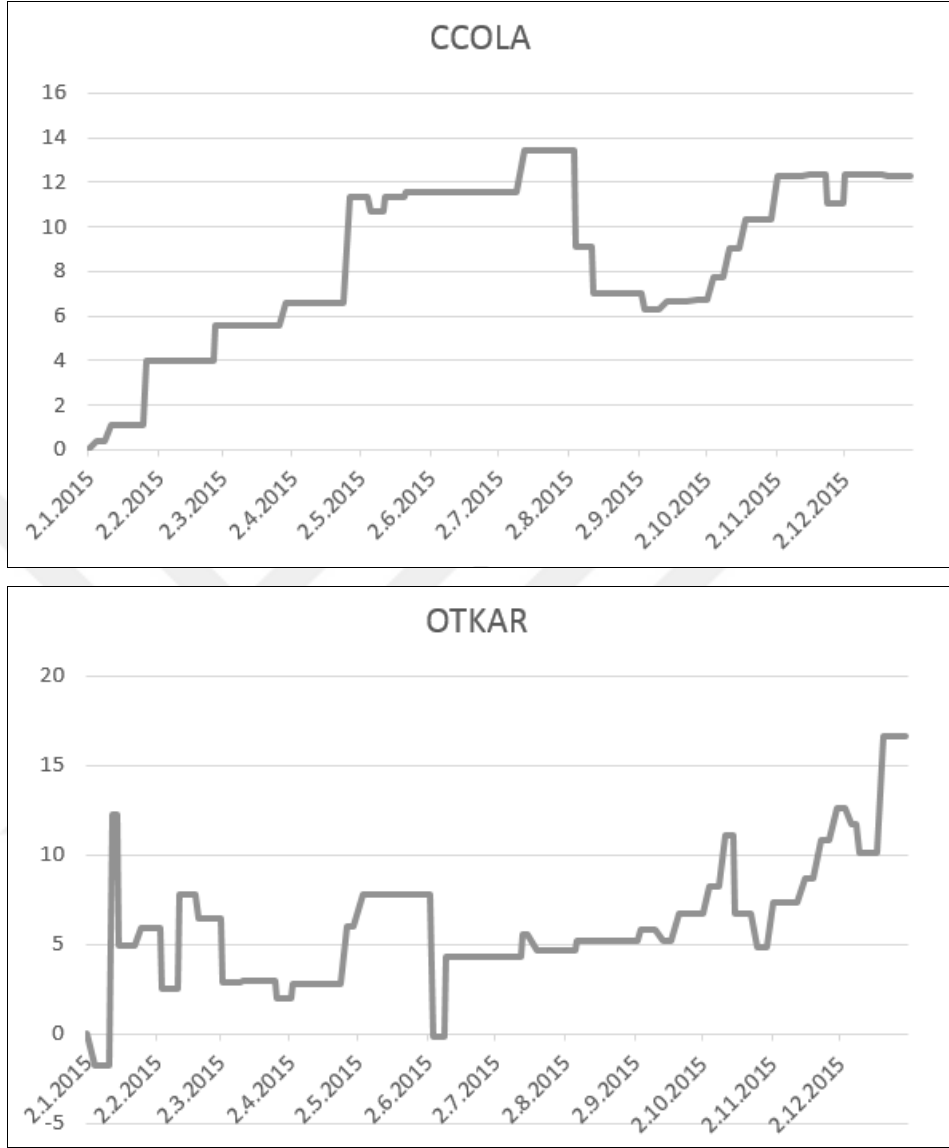
EK 8. Teknik Analiz, Temel Veriler ve Anomaliler Getiri Grafikleri (Klasik Mantık)

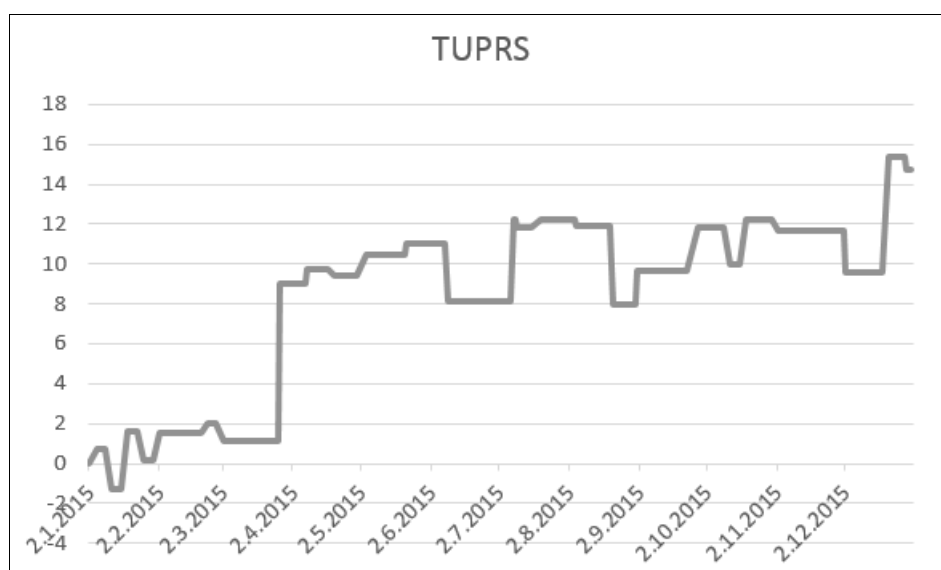
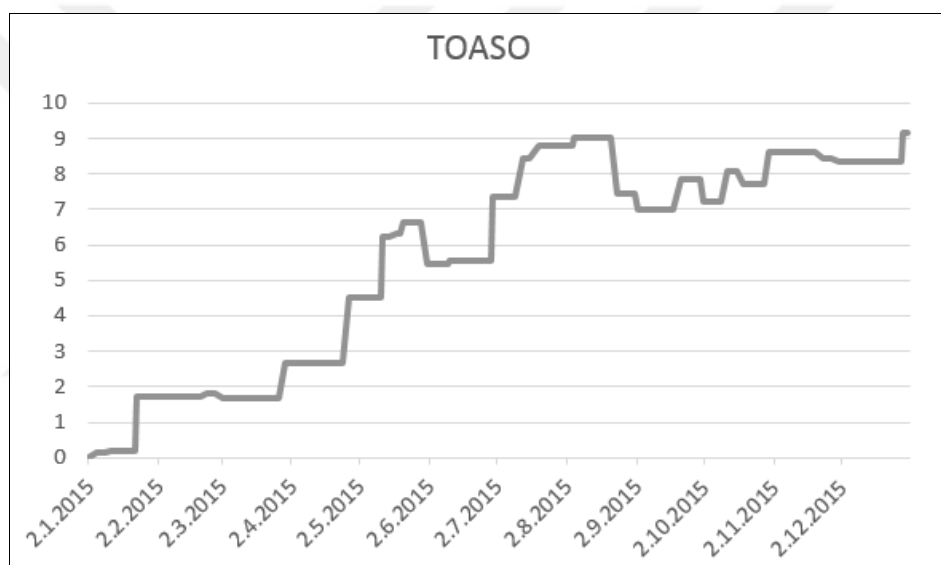
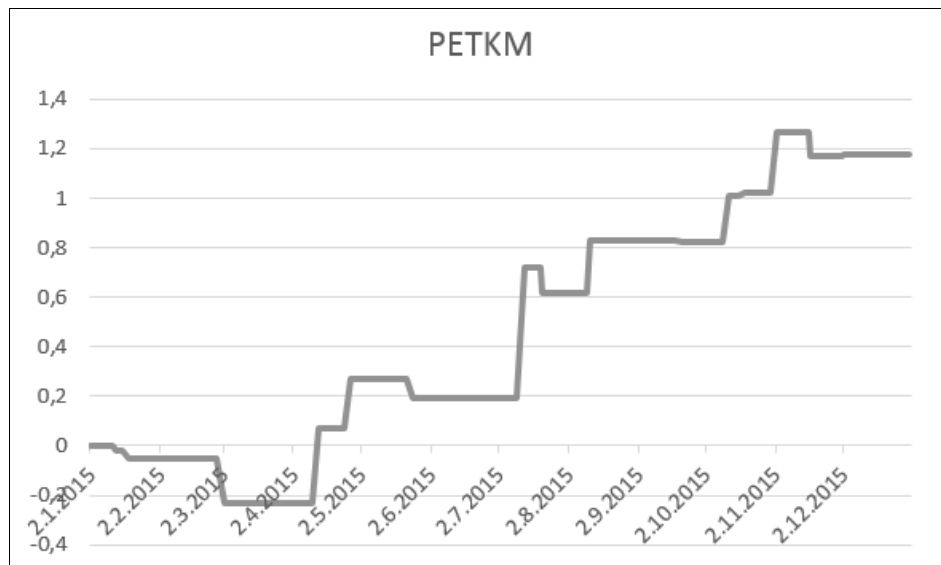






EK 9. Teknik Analiz, Temel Veriler ve Anomaliler Getiri Grafikleri (Bulanık Mantık)





EK 10. Normal Dağılım Testleri
CCOLA;

Tests of Normality - Teknik Analiz (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_KM	,163	253	,000	,947	253	,000
Kare	,204	253	,000	,787	253	,000
Kup	,260	253	,000	,614	253	,000
1/Kare	,404	253	,000	,282	253	,000
1/Kup	,458	253	,000	,197	253	,000

Tests of Normality - Teknik Analiz (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_BM	,260	253	,000	,832	253	,000
Kare	,329	253	,000	,753	253	,000
Kup	,361	253	,000	,708	253	,000
1/Kare	,380	253	,000	,489	253	,000
1/Kup	,465	253	,000	,355	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_KM	,161	253	,000	,934	253	,000
Kare	,260	253	,000	,693	253	,000
Kup	,324	253	,000	,563	253	,000
1/Kare	,477	253	,000	,351	253	,000
1/Kup	,527	253	,000	,331	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_BM	,180	253	,000	,907	253	,000
Kare	,200	253	,000	,896	253	,000
Kup	,233	253	,000	,870	253	,000
1/Kare	,490	253	,000	,165	253	,000
1/Kup	,496	253	,000	,132	253	,000

OTKAR;

Tests of Normality - Teknik Analiz (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_KM	,141	253	,000	,929	253	,000
Kare	,189	253	,000	,894	253	,000
Kup	,181	253	,000	,933	253	,000
1/Kare	,345	253	,000	,628	253	,000
1/Kup	,388	253	,000	,640	253	,000

Tests of Normality - Teknik Analiz (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_BM	,182	253	,000	,870	253	,000
Kare	,241	253	,000	,813	253	,000
Kup	,285	253	,000	,773	253	,000
1/Kare	,356	253	,000	,636	253	,000
1/Kup	,351	253	,000	,638	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_KM	,176	253	,000	,916	253	,000
Kare	,149	253	,000	,929	253	,000
Kup	,171	253	,000	,838	253	,000
1/Kare	,531	253	,000	,120	253	,000
1/Kup	,537	253	,000	,119	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_BM	,130	253	,000	,933	253	,000
Kare	,236	253	,000	,696	253	,000
Kup	,322	253	,000	,511	253	,000
1/Kare	,508	253	,000	,109	253	,000
1/Kup	,531	253	,000	,102	253	,000

PETKM;

Tests of Normality - Teknik Analiz (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_KM	,134	253	,000	,932	253	,000
Kare	,281	253	,000	,689	253	,000
Kup	,320	253	,000	,550	253	,000
1/Kare	,465	253	,000	,380	253	,000
1/Kup	,426	253	,000	,378	253	,000

Tests of Normality - Teknik Analiz (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_BM	,503	253	,000	,459	253	,000
Kare	,503	253	,000	,459	253	,000
Kup	,503	253	,000	,459	253	,000
1/Kare	,503	253	,000	,459	253	,000
1/Kup	,503	253	,000	,459	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_KM	,131	253	,000	,892	253	,000
Kare	,180	253	,000	,814	253	,000
Kup	,221	253	,000	,741	253	,000
1/Kare	,467	253	,000	,266	253	,000
1/Kup	,524	253	,000	,235	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_BM	,178	253	,000	,897	253	,000
Kare	,295	253	,000	,791	253	,000
Kup	,284	253	,000	,738	253	,000
1/Kare	,419	253	,000	,300	253	,000
1/Kup	,434	253	,000	,179	253	,000

TOASO;

Tests of Normality - Teknik Analiz (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_KM	,170	253	,000	,902	253	,000
Kare	,165	253	,000	,897	253	,000
Kup	,184	253	,000	,876	253	,000
1/Kare	,374	253	,000	,323	253	,000
1/Kup	,515	253	,000	,232	253	,000

Tests of Normality - Teknik Analiz (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_BM	,253	253	,000	,815	253	,000
Kare	,240	253	,000	,838	253	,000
Kup	,217	253	,000	,830	253	,000
1/Kare	,425	253	,000	,598	253	,000
1/Kup	,437	253	,000	,583	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_KM	,207	253	,000	,907	253	,000
Kare	,168	253	,000	,887	253	,000
Kup	,207	253	,000	,845	253	,000
1/Kare	,358	253	,000	,599	253	,000
1/Kup	,393	253	,000	,509	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_BM	,185	253	,000	,861	253	,000
Kare	,187	253	,000	,874	253	,000
Kup	,182	253	,000	,875	253	,000
1/Kare	,524	253	,000	,248	253	,000
1/Kup	,531	253	,000	,226	253	,000

TUPRS;

Tests of Normality - Teknik Analiz (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_KM	,116	253	,000	,963	253	,000
Kare	,246	253	,000	,736	253	,000
Kup	,339	253	,000	,703	253	,000
1/Kare	,541	253	,000	,192	253	,000
1/Kup	,541	253	,000	,192	253	,000

Tests of Normality - Teknik Analiz (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_BM	,148	253	,000	,938	253	,000
Kare	,253	253	,000	,711	253	,000
Kup	,330	253	,000	,643	253	,000
1/Kare	,286	253	,000	,644	253	,000
1/Kup	,330	253	,000	,502	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_KM	,185	253	,000	,896	253	,000
Kare	,168	253	,000	,893	253	,000
Kup	,209	253	,000	,813	253	,000
1/Kare	,340	253	,000	,560	253	,000
1/Kup	,435	253	,000	,500	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_BM	,230	253	,000	,831	253	,000
Kare	,162	253	,000	,904	253	,000
Kup	,129	253	,000	,891	253	,000
1/Kare	,474	253	,000	,145	253	,000
1/Kup	,511	253	,000	,123	253	,000

ULKER;

Tests of Normality - Teknik Analiz (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_KM	,166	253	,000	,920	253	,000
Kare	,170	253	,000	,895	253	,000
Kup	,212	253	,000	,845	253	,000
1/Kare	,414	253	,000	,373	253	,000
1/Kup	,481	253	,000	,329	253	,000

Tests of Normality - Teknik Analiz (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
T_BM	,335	253	,000	,740	253	,000
Kare	,322	253	,000	,762	253	,000
Kup	,304	253	,000	,753	253	,000
1/Kare	,511	253	,000	,432	253	,000
1/Kup	,511	253	,000	,432	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Klasik Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_KM	,151	253	,000	,910	253	,000
Kare	,169	253	,000	,876	253	,000
Kup	,233	253	,000	,783	253	,000
1/Kare	,401	253	,000	,370	253	,000
1/Kup	,496	253	,000	,277	253	,000

Tests of Normality - Teknik, Temel, Anomali (Bulanık Mantık)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TTA_BM	,126	253	,000	,939	253	,000
Kare	,175	253	,000	,873	253	,000
Kup	,238	253	,000	,773	253	,000
1/Kare	,315	253	,000	,509	253	,000
1/Kup	,384	253	,000	,347	253	,000

EK 11. Kural Tabanlarının Belirlenebilmesi İçin Ölçme Periyodunda Belirlenen Ana Trendler

CCOLA

Ana Trend Dip Noktalar (Alım)				
<i>TARİH</i>	<i>MACD</i>	<i>RSI</i>	<i>MOMENTUM</i>	<i>STOKASTİK</i>
30.5.2007	Sat	Bekle	Al	Bekle
22.10.2007	Al	Bekle	Sat	Bekle
17.3.2008	Sat	Bekle	Sat	Al
15.7.2008	Sat	Bekle	Sat	Al
20.11.2008	Sat	Al	Sat	Al
5.2.2010	Sat	Bekle	Sat	Al
18.3.2011	Sat	Bekle	Al	Bekle
8.8.2011	Sat	Bekle	Sat	Al
28.11.2011	Sat	Al	Sat	Al
11.6.2013	Sat	Al	Sat	Al
28.8.2013	Sat	Al	Sat	Al
4.3.2014	Sat	Bekle	Sat	Al
29.4.2014	Sat	Bekle	Sat	Al
13.6.2014	Sat	Bekle	Al	Bekle
8.10.2014	Sat	Al	Al	Al
Ana Trend Tepe Noktaları (Satım)				
<i>TARİH</i>	<i>MACD</i>	<i>RSI</i>	<i>MOMENTUM</i>	<i>STOKASTİK</i>
26.3.2007	Sat	Bekle	Al	Sat
27.7.2007	Al	Sat	Al	Bekle
28.12.2007	Sat	Bekle	Al	Sat
30.5.2008	Sat	Bekle	Al	Sat
5.8.2008	Sat	Bekle	Al	Sat
31.12.2009	Sat	Sat	Al	Sat
12.11.2010	Sat	Sat	Al	Sat
25.7.2011	Al	Sat	Al	Bekle
30.9.2011	Sat	Bekle	Sat	Bekle
28.5.2013	Sat	Bekle	Al	Sat
16.7.2013	Sat	Bekle	Sat	Bekle
2.12.2013	Sat	Bekle	Sat	Bekle
10.4.2014	Sat	Bekle	Al	Sat
29.5.2014	Sat	Bekle	Al	Sat
23.7.2014	Sat	Bekle	Sat	Bekle

OTKAR

Ana Trend Dip Noktalar (Alım)				
<i>TARİH</i>	<i>MACD</i>	<i>RSI</i>	<i>MOMENTUM</i>	<i>STOKASTİK</i>
22.5.2006	Sat	Al	Sat	Al
5.3.2007	Sat	Tut	Sat	Al
24.10.2008	Sat	Al	Sat	Al
1.9.2010	Sat	Tut	Sat	Al
9.1.2012	Al	Al	Al	Al
27.8.2013	Sat	Al	Sat	Al
3.2.2014	Sat	Tut	Sat	Al

Ana Trend Tepe Noktaları (Satım)				
<i>TARİH</i>	<i>MACD</i>	<i>RSI</i>	<i>MOMENTUM</i>	<i>STOKASTİK</i>
1.3.2006	Sat	Tut	Al	Sat
11.12.2006	Sat	Tut	Al	Sat
25.5.2007	Sat	Sat	Al	Sat
22.3.2010	Sat	Tut	Al	Sat
28.7.2011	Sat	Sat	Al	Sat
27.5.2013	Sat	Sat	Al	Sat
28.10.2013	Sat	Tut	Al	Sat

PETKM

Ana Trend Dip Noktalar (Alım)				
<i>TARİH</i>	<i>MACD</i>	<i>RSI</i>	<i>MOMENTUM</i>	<i>STOKASTİK</i>
27.10.2005	Sat	Tut	Sat	Al
13.6.2006	Sat	Al	Sat	Al
21.8.2007	Sat	Tut	Sat	Al
23.1.2008	Sat	Tut	Sat	Al
21.1.2009	Sat	Al	Sat	Al
1.12.2009	Sat	Al	Sat	Al
5.11.2012	Al	Tut	Sat	Tut

Ana Trend Tepe Noktaları (Satım)				
<i>TARİH</i>	<i>MACD</i>	<i>RSI</i>	<i>MOMENTUM</i>	<i>STOKASTİK</i>
4.10.2005	Al	Tut	Al	Tut
5.12.2005	Al	Tut	Al	Sat

25.7.2007	Al	Tut	Al	Sat
24.9.2007	Al	Tut	Al	Tut
5.3.2008	Al	Tut	Al	Sat
23.9.2009	Al	Tut	Al	Tut
12.5.2010	Al	Tut	Al	Sat
25.1.2013	Sat	Tut	Al	Sat

TOASO

Ana Trend Dip Noktalar (Alım)				
<i>TARİH</i>	<i>MACD</i>	<i>RSI</i>	<i>MOMENTUM</i>	<i>STOKASTİK</i>
13.6.2005	Al	Tut	Sat	Tut
17.8.2005	Sat	Tut	Sat	Al
18.1.2006	Al	Tut	Al	Tut
14.6.2006	Sat	Tut	Sat	Tut
20.11.2008	Al	Al	Sat	Al
1.3.2011	Sat	Tut	Sat	Al
10.8.2011	Sat	Tut	Sat	Tut
25.11.2011	Sat	Al	Sat	Al
1.6.2012	Sat	Tut	Sat	Al
27.8.2013	Sat	Tut	Sat	Tut
3.2.2014	Sat	Tut	Sat	Al

Ana Trend Tepe Noktaları (Satım)				
<i>TARİH</i>	<i>MACD</i>	<i>RSI</i>	<i>MOMENTUM</i>	<i>STOKASTİK</i>
14.7.2005	Al	Tut	Al	Tut
11.10.2005	Al	Tut	Al	Sat
20.3.2006	Al	Tut	Al	Sat
23.7.2007	Al	Tut	Al	Tut
26.1.2011	Sat	Tut	Al	Tut
4.4.2011	Al	Tut	Al	Sat
21.9.2011	Al	Tut	Al	Sat
2.2.2012	Al	Tut	Al	Sat
27.5.2013	Al	Tut	Al	Sat
16.12.2013	Al	Tut	Al	Tut
19.6.2014	Al	Tut	Al	Tut

TUPRS

Ana Trend Dip Noktalar (Alım)				
TARİH	MACD	RSI	MOMENTUM	STOKASTİK
16.5.2005	Sat	Tut	Sat	Al
14.10.2005	Sat	Tut	Sat	Tut
15.3.2006	Sat	Tut	Sat	Tut
14.6.2006	Sat	Tut	Sat	Al
4.10.2006	Sat	Al	Sat	Al
19.11.2008	Sat	Tut	Sat	Al
10.8.2011	Sat	Tut	Sat	Tut
24.5.2012	Al	Tut	Sat	Al
28.8.2013	Sat	Tut	Sat	Tut
29.1.2014	Sat	Tut	Sat	Tut
16.10.2014	Sat	Tut	Sat	Tut

Ana Trend Tepe Noktaları (Satım)				
TARİH	MACD	RSI	MOMENTUM	STOKASTİK
10.3.2005	Al	Sat	Al	Sat
13.9.2005	Al	Sat	Al	Sat
26.1.2006	Al	Tut	Al	Tut
21.4.2006	Al	Tut	Al	Tut
16.8.2006	Al	Sat	Al	Tut
18.5.2007	Al	Tut	Al	Sat
4.5.2011	Al	Tut	Al	Sat
13.2.2012	Al	Tut	Al	Sat
2.4.2013	Al	Tut	Al	Sat
28.10.2013	Al	Tut	Al	Sat
4.8.2014	Al	Sat	Al	Sat

ULKER

Ana Trend Dip Noktalar (Alım)				
TARİH	MACD	RSI	MOMENTUM	STOKASTİK
28.4.2005	Sat	Tut	Sat	Tut
27.6.2006	Sat	Al	Sat	Al
20.11.2008	Sat	Tut	Sat	Al
27.4.2012	Sat	Tut	Sat	Al

3.9.2013	Sat	Al	Sat	Al
3.3.2014	Sat	Tut	Sat	Al
25.9.2014	Sat	Tut	Sat	Tut

Ana Trend Tepe Noktaları (Satım)				
<i>TARİH</i>	<i>MACD</i>	<i>RSI</i>	<i>MOMENTUM</i>	<i>STOKASTİK</i>
1.3.2006	Al	Tut	Al	Sat
25.4.2007	Al	Tut	Al	Sat
4.5.2011	Al	Tut	Al	Sat
24.4.2013	Al	Tut	Al	Sat
15.11.2013	Al	Tut	Al	Tut
5.6.2014	Al	Tut	Al	Sat



EK 12. Çalışmada Kullanılan Pay Senetlerinin 2015 Yılına Ait Günlük Fiyatları**CCOLA**

Tarih	Kapanış	AOF	Min.	Maks.
2.1.2015	49,8	49,7	49,65	49,8
5.1.2015	50,15	49,93	49,6	50,15
6.1.2015	50,5	50,26	49,85	50,6
7.1.2015	50	50,25	50	50,5
8.1.2015	49,7	49,72	49,55	50,05
9.1.2015	49,65	49,74	49,35	50,25
12.1.2015	50,75	50,47	50,1	50,85
13.1.2015	50	50,32	50	50,65
14.1.2015	47,95	48,21	47,9	48,7
15.1.2015	46,55	47,31	46,55	48,05
16.1.2015	46,4	46,7	46,4	47,05
19.1.2015	46,9	47,03	46,8	47,45
20.1.2015	46,95	46,71	46,3	47
21.1.2015	47,65	47,52	47,25	47,7
22.1.2015	48,8	48,73	48,2	49,05
23.1.2015	49,4	49,33	49	49,65
26.1.2015	49,8	49,59	49	49,8
27.1.2015	49,5	49,37	49,2	49,55
28.1.2015	49,45	49,51	49,4	49,65
29.1.2015	48,45	48,79	48,45	49,05
30.1.2015	49,4	49,14	48,7	49,45
2.2.2015	49,4	49,33	48,9	49,85
3.2.2015	48,8	48,78	48,35	49,05
4.2.2015	46,8	47,31	46,75	48
5.2.2015	46,25	46,52	46,15	47,3
6.2.2015	47,75	47,53	47	48,05
9.2.2015	46,6	46,54	46,3	46,85
10.2.2015	46,45	46,33	46,05	46,75
11.2.2015	45,9	46,08	45,6	46,45
12.2.2015	46,75	46,7	46,45	46,9
13.2.2015	46,35	46,41	46,3	46,7
16.2.2015	46,9	46,91	46,8	47,05
17.2.2015	46,75	47,01	46,75	47,3
18.2.2015	47,15	47,12	47	47,25
19.2.2015	47,55	47,51	47,35	47,7
20.2.2015	48,1	47,82	47,45	48,15
23.2.2015	48	47,99	47,85	48,15
24.2.2015	47,8	47,6	47,15	48
25.2.2015	48,25	48,16	47,9	48,3
26.2.2015	48,6	48,52	48,15	48,85

27.2.2015	48,75	48,66	48,45	48,95
2.3.2015	49,6	49,37	49	49,85
3.3.2015	49,25	48,56	48	49,3
4.3.2015	48,6	48,84	48,15	49
5.3.2015	47	47,4	46,75	48,45
6.3.2015	46,65	46,52	46,1	46,75
9.3.2015	46	46,04	45,55	46,4
10.3.2015	44,85	45,02	44,75	45,4
11.3.2015	43,3	42,9	42,05	44,1
12.3.2015	42,7	42,57	42,3	42,8
13.3.2015	41,7	41,84	41,65	42,25
16.3.2015	43,05	42,84	42,35	43,3
17.3.2015	43,95	43,87	43,45	44,15
18.3.2015	44,55	44,26	43,85	44,9
19.3.2015	44,3	44,28	43,85	45,05
20.3.2015	45,15	44,49	43,75	45,15
23.3.2015	44,35	44,33	44,1	44,5
24.3.2015	43,75	43,73	43,35	44
25.3.2015	43,1	43,17	42,6	43,5
26.3.2015	43,5	42,92	42,6	43,65
27.3.2015	43,15	43,15	42,8	43,6
30.3.2015	44	43,82	43,5	44,2
31.3.2015	43,95	43,95	43,8	44,05
1.4.2015	43	43,39	43	44,05
2.4.2015	43,75	43,35	43,15	43,75
3.4.2015	43,8	43,87	43,65	44,05
6.4.2015	44	43,99	43,9	44,05
7.4.2015	45	44,75	44,35	45
8.4.2015	45	45,01	44,75	45,6
9.4.2015	46	45,74	45,1	46,15
10.4.2015	45,25	45,27	44,95	45,5
13.4.2015	44,55	44,76	44,4	45,15
14.4.2015	44,6	44,63	44,25	44,85
15.4.2015	44,6	44,52	44,2	44,7
16.4.2015	44,65	44,51	44,35	44,65
17.4.2015	44,3	44,05	43,75	44,4
20.4.2015	44,25	44,29	44,05	44,45
21.4.2015	45	44,59	44,3	45
22.4.2015	45,8	45,32	44,8	45,9
24.4.2015	47	46,46	45,85	47
27.4.2015	47,85	47,74	47,2	48
28.4.2015	47	47,17	46,95	47,4
29.4.2015	45,95	46,2	45,9	46,65
30.4.2015	45,35	45,71	45,35	46,05

4.5.2015	45,45	45,5	45,4	45,6
5.5.2015	45,1	45,02	44,85	45,2
6.5.2015	44,65	44,62	44,35	44,9
7.5.2015	44	43,87	43,5	44
8.5.2015	43,55	43,69	43,45	43,9
11.5.2015	44	43,98	43,85	44,1
12.5.2015	44	44	43,95	44,1
13.5.2015	44,65	44,43	44	44,9
14.5.2015	45,45	45,39	45,1	45,7
15.5.2015	45,25	45,42	45,15	45,75
18.5.2015	46,5	46,36	46	46,65
20.5.2015	45,85	45,98	45,65	46,25
21.5.2015	45,9	45,86	45,65	46,1
22.5.2015	45,5	46,06	45,5	46,65
25.5.2015	45,5	45,28	44,9	45,5
26.5.2015	45,15	45,24	45,05	45,45
27.5.2015	44,65	44,65	44,55	44,75
28.5.2015	45,55	45,44	45	45,65
29.5.2015	45,1	45,13	44,55	45,45
1.6.2015	44,05	43,82	43,6	44,2
2.6.2015	43,9	43,72	43,55	43,9
3.6.2015	45,4	44,87	43,7	45,4
4.6.2015	44,6	44,43	44	44,75
5.6.2015	44,5	44,2	44	44,5
8.6.2015	43,3	42,98	42,4	43,6
9.6.2015	43	43,06	42,85	43,45
10.6.2015	43,2	43,2	42,95	43,4
11.6.2015	42,95	42,85	42,55	43,05
12.6.2015	42,7	42,79	42,55	42,95
15.6.2015	41,85	41,98	41,55	42,45
16.6.2015	42,25	42,18	41,95	42,45
17.6.2015	43	42,6	42,1	43,05
18.6.2015	43,8	44,01	43,6	44,25
19.6.2015	43,55	43,71	43,55	43,95
22.6.2015	43,5	43,65	43,5	43,85
23.6.2015	44,4	44,09	43,7	44,55
24.6.2015	44,6	44,58	44,35	44,85
25.6.2015	44,1	44,3	43,9	44,7
26.6.2015	44,1	44,11	44	44,25
29.6.2015	43,4	43,31	43	43,65
30.6.2015	44,6	43,98	43,05	44,8
1.7.2015	44,5	44,8	44,25	45,4
2.7.2015	44,9	44,56	44,4	44,9
3.7.2015	44,75	44,53	44,4	44,75

6.7.2015	44,75	44,55	44,25	44,75
7.7.2015	44,75	44,58	44,4	44,75
8.7.2015	44,4	44,55	44,35	44,7
9.7.2015	45,35	45,15	44,65	45,5
10.7.2015	44,4	44,64	44,4	44,9
13.7.2015	43,7	43,87	43,6	44,1
14.7.2015	43,85	43,87	43,75	44,1
15.7.2015	43,45	43,4	43,25	43,65
16.7.2015	43,2	43,41	43,15	43,8
20.7.2015	42,6	42,67	42,5	43
21.7.2015	42	41,97	41,85	42,05
22.7.2015	41,5	41,54	41,25	42
23.7.2015	39,85	40,36	39,7	41,5
24.7.2015	39,45	39,69	39,45	40
27.7.2015	38,55	38,58	38,1	39,15
28.7.2015	38,3	38,46	38,1	38,9
29.7.2015	37,95	38,11	37,75	38,5
30.7.2015	38,1	38,12	38	38,4
31.7.2015	39,8	39,71	39,1	40
3.8.2015	38,95	39,02	38,85	39,2
4.8.2015	38,9	38,78	38,55	38,95
5.8.2015	38,9	38,89	38,7	39,05
6.8.2015	39	38,88	38,8	39
7.8.2015	39,1	39,07	38,85	39,25
10.8.2015	39,15	38,92	38,7	39,2
11.8.2015	39,15	39,14	39,05	39,25
12.8.2015	37,9	37,94	37,45	38,45
13.8.2015	35,8	34,95	34,25	35,8
14.8.2015	35,05	35,22	35,05	35,4
17.8.2015	35,15	35,2	35,05	35,55
18.8.2015	36	36,06	35,65	36,45
19.8.2015	35,8	35,82	35,2	36,15
20.8.2015	35,05	35,01	34,75	35,3
21.8.2015	34,5	34,55	34,3	34,9
24.8.2015	32,45	32,47	31,9	33,45
25.8.2015	33,65	33,38	33,1	33,65
26.8.2015	32,85	33,01	32,85	33,3
27.8.2015	33,75	33,83	33,3	34
28.8.2015	35,15	34,94	34,65	35,2
31.8.2015	36	36,19	35,8	36,5
1.9.2015	35,45	35,19	34,8	35,55
2.9.2015	34,8	34,9	34,8	35,1
3.9.2015	34,45	34,52	34,3	34,65
4.9.2015	34,35	34,46	34,05	34,75

7.9.2015	33,7	33,82	33,55	34
8.9.2015	33,95	33,88	33,75	34
9.9.2015	33,35	33,66	33,35	33,95
10.9.2015	32,9	32,83	32,55	33,05
11.9.2015	32,65	32,64	32,45	32,9
14.9.2015	33,25	33,3	33	33,75
15.9.2015	34	33,64	33,35	34
16.9.2015	34	34,08	33,9	34,25
17.9.2015	34,25	34,24	33,85	34,4
18.9.2015	34,45	34,2	33,8	34,5
21.9.2015	34,75	34,81	34,7	34,95
22.9.2015	34,5	34,25	33,95	34,5
23.9.2015	34,2	34,21	34	34,35
28.9.2015	34,1	34,08	34	34,15
29.9.2015	34,55	34,4	34,2	34,6
30.9.2015	34,6	34,56	34,4	34,85
1.10.2015	34,55	34,48	34,35	34,6
2.10.2015	34,5	34,5	34,35	34,7
5.10.2015	35,6	35,53	35,35	35,7
6.10.2015	35,75	35,61	35,4	35,8
7.10.2015	36,55	36,33	35,75	36,65
8.10.2015	37,35	37,01	36,7	37,35
9.10.2015	37,5	38,05	37,5	38,5
12.10.2015	37,85	37,78	37,4	37,95
13.10.2015	37,65	37,52	37,35	37,65
14.10.2015	37,55	37,62	37,5	37,75
15.10.2015	37,8	37,76	37,6	37,85
16.10.2015	38,65	38,58	38,3	38,8
19.10.2015	38,85	38,66	38,45	38,85
20.10.2015	38,3	38,25	37,95	38,5
21.10.2015	38,6	38,33	37,95	38,7
22.10.2015	38,45	38,44	38,25	38,7
23.10.2015	38,45	38,42	38,3	38,6
26.10.2015	37,85	37,9	37,5	38,3
27.10.2015	36,7	37,02	36,7	37,4
28.10.2015	36,4	36,02	35,4	36,75
30.10.2015	36,95	36,76	36,35	37,2
2.11.2015	38,9	38,65	38,25	38,9
3.11.2015	37,75	37,87	37,65	38,05
4.11.2015	37,65	37,94	37,65	38,1
5.11.2015	38,85	38,17	37,65	38,9
6.11.2015	38,85	38,93	38,55	39,35
9.11.2015	39,3	39,55	39,2	39,85
10.11.2015	39,75	39,45	39,05	39,8

11.11.2015	40,2	40,35	40,2	40,55
12.11.2015	39,8	39,94	39,55	40,3
13.11.2015	40,35	40,18	39,85	40,45
16.11.2015	40,25	40,16	39,95	40,3
17.11.2015	40,2	40,31	40,15	40,6
18.11.2015	40	40,11	39,85	40,35
19.11.2015	39,85	40,02	39,8	40,35
20.11.2015	40,4	40,28	39,95	40,5
23.11.2015	39,8	39,96	39,75	40,15
24.11.2015	38,7	38,65	37,5	39,15
25.11.2015	38,3	38,33	38,1	38,55
26.11.2015	37,9	38,44	37,85	38,75
27.11.2015	38,45	38,38	38,2	38,55
30.11.2015	38,1	38,06	37,5	38,52
1.12.2015	39,48	39,02	38,2	39,48
2.12.2015	39,2	39,38	39,02	40,2
3.12.2015	38,94	39,03	38,46	39,4
4.12.2015	38,7	38,39	37,94	39,02
7.12.2015	38,1	37,99	36,46	38,8
8.12.2015	37,98	38,17	37,7	38,5
9.12.2015	39,3	38,76	38,06	39,98
10.12.2015	39,64	39,74	39,36	40,18
11.12.2015	38	38,54	37,9	39,8
14.12.2015	37,42	37,81	37	38,88
15.12.2015	37,7	37,77	37,32	38,14
16.12.2015	39,2	38,77	37,7	39,46
17.12.2015	38,46	38,88	38,46	39,6
18.12.2015	37,24	37,56	37,24	38,54
21.12.2015	37,64	37,59	36,52	37,9
22.12.2015	39	38,42	37,02	39,24
23.12.2015	40,04	40,02	38,8	40,3
24.12.2015	40,06	40,36	40,06	40,52
25.12.2015	39,98	40,19	39,98	40,42
28.12.2015	40,22	40,2	39,9	40,88
29.12.2015	39,96	40,14	39,8	40,5
30.12.2015	39,5	39,63	39,42	40
31.12.2015	37,14	37,9	37,14	39,98

OTKAR

Tarih	Kapanış	AOF	Min.	Maks.
2.1.2015	89,5	89,89	88,7	91
5.1.2015	87,7	88,56	87,1	89,6
6.1.2015	97,3	93,91	88	97,45
7.1.2015	95	97,14	94,4	99,75
8.1.2015	94,25	94,28	92,85	95,25
9.1.2015	102,1	101,41	98,4	103,15
12.1.2015	111,5	111,21	108	114
13.1.2015	109,5	109,84	108	112,5
14.1.2015	104,5	107,93	104	112,5
15.1.2015	100,5	100,27	95,5	104,5
16.1.2015	96,9	98,86	96,7	101,1
19.1.2015	97,8	98,19	97,05	99,15
20.1.2015	105	102,89	97,6	106,4
21.1.2015	103,5	104,46	102,5	107
22.1.2015	100,5	100,97	99,5	102,5
23.1.2015	99	100,36	97,5	102,5
26.1.2015	100	99,87	99	101
27.1.2015	101,5	100,58	99	102
28.1.2015	98,5	100,3	98,5	103
29.1.2015	97,1	97,91	96,65	100
30.1.2015	95,75	96,41	95,75	97,65
2.2.2015	96,25	97,32	96,05	98,4
3.2.2015	93,15	94,69	92,4	96,9
4.2.2015	95,05	95,45	92,15	97
5.2.2015	93,2	93,39	92,4	94,65
6.2.2015	90,75	91,86	90,75	93,65
9.2.2015	88,55	88,6	87,75	89,7
10.2.2015	87,7	88,14	86,95	90,25
11.2.2015	91,3	91,73	90,1	93,4
12.2.2015	93,95	93,16	91,2	94,1
13.2.2015	93	93,57	93	94,2
16.2.2015	93,1	93,42	92,8	94,3
17.2.2015	91,15	91,73	90,85	92,7
18.2.2015	96,95	95,42	91,9	97,75
19.2.2015	98,6	98,54	97,3	100,1
20.2.2015	95,6	96,04	95,55	97
23.2.2015	96,25	96,29	95,25	97,1
24.2.2015	95,2	95,53	95,1	96,2
25.2.2015	97,2	97,24	96,45	98,5
26.2.2015	96,8	96,57	95,5	97,65
27.2.2015	94,5	94,1	93,45	94,7
2.3.2015	93,75	93,72	93	94,6

3.3.2015	93,5	93,26	93	93,65
4.3.2015	93,5	93,66	93,3	94,2
5.3.2015	92,3	92,24	91,65	92,75
6.3.2015	93,1	93,59	91,9	95,75
9.3.2015	93	92,99	92,6	93,5
10.3.2015	88,45	89,3	88	90,2
11.3.2015	88,4	87,99	86	89,15
12.3.2015	88,5	88,63	87,75	89,35
13.3.2015	86,9	86,17	85,15	87
16.3.2015	96,1	94,2	89	96,3
17.3.2015	93,6	94,59	93,35	95,95
18.3.2015	96,1	95,07	93,35	97,15
19.3.2015	98,25	98,54	97,05	99,4
20.3.2015	97	97,52	97	98,45
23.3.2015	96,25	96,68	96,25	97,2
24.3.2015	95,15	94,9	94	95,45
25.3.2015	96,9	97,42	96,1	98,35
26.3.2015	95,7	95,62	95,2	96
27.3.2015	95,15	95,06	94,65	95,65
30.3.2015	97,1	96,68	96,05	97,35
31.3.2015	96	95,93	95,35	96,6
1.4.2015	97,05	97,43	96,6	98,05
2.4.2015	93,15	93,88	93,15	94,5
3.4.2015	93,95	93,6	92,65	94,2
6.4.2015	96,15	95,83	95,3	96,15
7.4.2015	96,35	97,12	96,25	98
8.4.2015	96,5	96,65	96,1	97,1
9.4.2015	97,9	98,51	97,65	99,35
10.4.2015	97	96,89	96,3	97,9
13.4.2015	100	99,72	98,55	100,4
14.4.2015	100,6	100,59	97,75	102,1
15.4.2015	101	101,2	99,5	102,5
16.4.2015	100	100,96	100	102
17.4.2015	98,5	99,01	98,5	100
20.4.2015	97,3	97,57	97,15	98,15
21.4.2015	99,7	99,25	98,55	99,7
22.4.2015	98	98,22	97,5	99,1
24.4.2015	99	98,07	96,5	99,3
27.4.2015	99,5	100,23	99	101,5
28.4.2015	98	98,16	97,9	98,8
29.4.2015	97,65	98,17	97,65	98,65
30.4.2015	96,5	96,88	96,05	98,1
4.5.2015	99,5	99,15	98,1	99,8
5.5.2015	97,95	98,16	97,95	99

6.5.2015	96,75	96,8	95,55	97,45
7.5.2015	95,55	96,24	95,5	97,6
8.5.2015	96,8	96,06	94,7	96,8
11.5.2015	96,7	96,71	96,05	97,3
12.5.2015	96,85	97,23	96,35	97,9
13.5.2015	96,2	96,39	95,75	97,15
14.5.2015	95,6	96,62	95,6	97,45
15.5.2015	96	95,96	95,55	96,3
18.5.2015	95,5	95,8	95,5	96,2
20.5.2015	93,45	93,79	93,35	94,45
21.5.2015	92,2	92,25	91,5	93,25
22.5.2015	91,85	91,51	91	91,85
25.5.2015	90	88,31	87	90
26.5.2015	88,6	89,25	88,6	90,5
27.5.2015	89,7	89,56	88,35	90,4
28.5.2015	89,15	89,41	88,7	90,15
29.5.2015	88,3	89,14	88,3	90
1.6.2015	85,5	86,2	84,7	87,3
2.6.2015	86	85,6	84,9	86,35
3.6.2015	88,7	88,31	85,45	90,4
4.6.2015	88	87,79	86,9	88,2
5.6.2015	86,85	86,8	86,2	87,5
8.6.2015	78,55	77,99	76,25	78,55
9.6.2015	80	80,87	79,6	82,05
10.6.2015	83	82,49	81,35	83,2
11.6.2015	84,25	83,94	83	84,55
12.6.2015	85,5	85,39	84,9	85,85
15.6.2015	84,45	85,04	84,45	85,85
16.6.2015	85	85,24	84,75	85,75
17.6.2015	86	85,86	85,45	86,2
18.6.2015	87	86,79	86	87,35
19.6.2015	86,35	86,72	86,35	87,15
22.6.2015	86	86,1	85,7	86,4
23.6.2015	85,9	85,66	85,35	86
24.6.2015	87,5	86,89	85,9	87,7
25.6.2015	86	86,24	85,85	87,05
26.6.2015	86,4	86,24	86	86,4
29.6.2015	84,9	84,97	84,75	85,35
30.6.2015	85	83,7	82,5	85
1.7.2015	84,35	84,45	84,05	84,8
2.7.2015	84	83,59	83,2	84,1
3.7.2015	83,15	83,3	83,05	83,8
6.7.2015	83,9	83,74	83,4	84
7.7.2015	84,55	85,06	84,05	85,8

8.7.2015	83,55	83,78	83	84,5
9.7.2015	84,95	84,55	84,15	84,95
10.7.2015	89,5	88,6	87,7	89,5
13.7.2015	87,3	88,04	87,1	89,8
14.7.2015	85,7	86,17	85,15	87,9
15.7.2015	85,85	85,32	85	85,9
16.7.2015	86,7	86,58	85,7	87
20.7.2015	84,95	85,01	84,65	85,3
21.7.2015	85	84,7	84,25	85,15
22.7.2015	84,4	84,38	84	84,9
23.7.2015	80,05	80,99	79,15	83,1
24.7.2015	80,5	80,54	79,6	81,35
27.7.2015	80,35	80	79,5	80,4
28.7.2015	81,75	82,19	81,55	82,5
29.7.2015	82,25	82,02	81,6	82,5
30.7.2015	85,85	84,61	81,4	86,15
31.7.2015	85,65	85,05	84,5	85,65
3.8.2015	83,85	84,34	83,4	85,6
4.8.2015	82,25	82,55	81,6	84,7
5.8.2015	81,4	81,84	81,4	82,5
6.8.2015	81,5	81,62	81,3	81,95
7.8.2015	80,6	80,65	80,3	81,15
10.8.2015	79,6	79,36	78,7	80
11.8.2015	81,25	81,34	81	81,55
12.8.2015	79,15	78,99	78,45	79,6
13.8.2015	78,85	77,93	76,5	78,85
14.8.2015	79,5	80,12	78,85	81,25
17.8.2015	78,55	78,48	77,95	79
18.8.2015	78,45	79,2	77,75	80,75
19.8.2015	76,4	76,88	76,2	78
20.8.2015	75,25	74,56	73	75,5
21.8.2015	74	73,78	73,3	74,4
24.8.2015	70,5	70,18	68,5	72
25.8.2015	71,7	71,94	71,5	72,5
26.8.2015	72,1	72,22	71	72,95
27.8.2015	73,2	73,38	73,2	73,75
28.8.2015	73,4	73,03	72,65	73,4
31.8.2015	76,75	76,29	74,8	77,25
1.9.2015	80,05	80,26	79,35	81,85
2.9.2015	81,45	81,43	80,3	82,15
3.9.2015	79,6	79,28	78,7	80
4.9.2015	79,2	79,94	77,8	81,65
7.9.2015	78,7	78,27	77,7	78,85
8.9.2015	78,7	79,33	78,7	79,85

9.9.2015	77,65	78,53	77,55	79,4
10.9.2015	76,85	77,19	76,8	77,7
11.9.2015	75,9	76,25	75,9	76,8
14.9.2015	75,3	75,24	74,6	75,85
15.9.2015	77	76,86	75,95	77,4
16.9.2015	77,9	77,9	77,2	78,5
17.9.2015	77,35	77,71	77,35	78
18.9.2015	77	76,93	76,25	77,75
21.9.2015	79,4	79,73	79,05	80,35
22.9.2015	78,8	78,68	78,25	78,9
23.9.2015	79,2	78,82	78,4	79,3
28.9.2015	80	80,16	79,85	80,6
29.9.2015	78,8	78,65	78,35	78,85
30.9.2015	78,6	78,57	78,25	78,85
1.10.2015	78,75	78,54	78,3	78,75
2.10.2015	78,6	78,13	77,7	78,6
5.10.2015	80,15	80,32	79,9	80,75
6.10.2015	80,2	80,78	80,15	81,4
7.10.2015	80	80,39	79,7	81,2
8.10.2015	80,3	80,49	80,2	80,75
9.10.2015	80,65	80,98	80,6	81,4
12.10.2015	82,85	82,27	81,35	82,85
13.10.2015	80,95	81,04	80,5	81,75
14.10.2015	82	81,8	80,8	82,25
15.10.2015	81,1	81,44	80,75	82,95
16.10.2015	77,6	78,52	77,6	80,95
19.10.2015	80,3	80,42	80,2	80,75
20.10.2015	80,3	80,51	80,3	80,75
21.10.2015	79,3	79,57	79,25	80,15
22.10.2015	80,7	80,85	79,65	81,65
23.10.2015	80	80,89	79,7	81,55
26.10.2015	78,1	78,73	77,7	79,8
27.10.2015	76,85	76,9	74,5	78,05
28.10.2015	78,55	78,21	77,75	78,55
30.10.2015	78,15	77,88	77,1	78,5
2.11.2015	81,05	81,33	81	81,7
3.11.2015	81,15	81,17	81,05	81,7
4.11.2015	81,8	82,1	81,7	82,5
5.11.2015	81,75	81,73	81,35	82,1
6.11.2015	82,1	82,06	81,1	82,9
9.11.2015	82,55	83,09	82,55	83,55
10.11.2015	81,65	81,82	81,4	82,3
11.11.2015	84,05	84,07	83	85,2
12.11.2015	83,65	83,7	83,4	84,3

13.11.2015	83,45	83,26	82,75	83,7
16.11.2015	83,2	83,37	83	83,85
17.11.2015	85,1	85,57	84,4	86,85
18.11.2015	83,85	84,62	83,6	85,6
19.11.2015	85,4	84,78	83,75	85,65
20.11.2015	85,95	85,62	85,15	86
23.11.2015	85,95	86,47	85,35	87,25
24.11.2015	82,55	82,93	80,85	85,5
25.11.2015	83,5	83,51	82,65	84
26.11.2015	82,55	83,04	82,2	83,95
27.11.2015	82,6	82,78	82,25	83,55
30.11.2015	84,35	83,56	82,5	84,35
1.12.2015	85,7	85,36	84,35	86,2
2.12.2015	88,5	87,71	86,2	88,8
3.12.2015	86,55	88,12	86,55	89,8
4.12.2015	86,2	86,09	84,45	88
7.12.2015	87,6	87,82	86,25	89,4
8.12.2015	85,75	86,38	84,6	87,9
9.12.2015	86,6	85,85	84,45	86,75
10.12.2015	85	85,89	84,3	87,35
11.12.2015	83,9	83,8	81,95	85,3
14.12.2015	82,65	83,79	82,1	85,35
15.12.2015	84,15	83,68	82,45	84,55
16.12.2015	83,7	84,13	83,3	84,8
17.12.2015	85,45	84,88	83,75	85,9
18.12.2015	87,15	86,73	85	88,2
21.12.2015	90,75	90,58	87,95	92,25
22.12.2015	89,3	90,47	88,65	93
23.12.2015	90,1	89,77	88,6	90,6
24.12.2015	91,5	90,85	89,5	91,9
25.12.2015	93,65	92,81	91,55	94
28.12.2015	94,15	94,26	93	95,5
29.12.2015	90,75	92,19	90,55	94,25
30.12.2015	90,8	91,05	89,9	92,1
31.12.2015	89,8	90,46	88,4	91,6

PETKM

Tarih	Kapanış	AOF	Min.	Maks.
2.1.2015	3,96	3,95	3,93	3,97
5.1.2015	4	4	3,97	4,02
6.1.2015	3,98	3,97	3,96	3,98
7.1.2015	4	4,01	3,98	4,04
8.1.2015	4,07	4,06	4,03	4,07
9.1.2015	3,99	4,02	3,99	4,04
12.1.2015	3,98	4	3,98	4,03
13.1.2015	4,05	4,04	3,98	4,07
14.1.2015	4	4,03	4	4,06
15.1.2015	3,97	4	3,97	4,02
16.1.2015	3,95	3,96	3,92	3,99
19.1.2015	3,97	3,99	3,96	4,01
20.1.2015	3,98	3,98	3,97	4
21.1.2015	3,98	4,01	3,97	4,04
22.1.2015	4	3,99	3,97	4,01
23.1.2015	3,99	4,01	3,99	4,04
26.1.2015	4	4	3,99	4,02
27.1.2015	3,95	3,96	3,93	3,99
28.1.2015	3,88	3,89	3,83	3,94
29.1.2015	3,79	3,8	3,77	3,85
30.1.2015	3,83	3,83	3,81	3,86
2.2.2015	3,81	3,83	3,8	3,87
3.2.2015	3,91	3,94	3,91	3,98
4.2.2015	3,88	3,88	3,85	3,93
5.2.2015	3,9	3,9	3,86	3,93
6.2.2015	3,91	3,87	3,82	3,91
9.2.2015	3,83	3,84	3,8	3,87
10.2.2015	3,73	3,77	3,73	3,83
11.2.2015	3,76	3,75	3,72	3,77
12.2.2015	3,84	3,82	3,79	3,84
13.2.2015	3,79	3,8	3,78	3,82
16.2.2015	3,78	3,79	3,78	3,81
17.2.2015	3,73	3,76	3,73	3,8
18.2.2015	3,73	3,73	3,72	3,75
19.2.2015	3,78	3,77	3,74	3,8
20.2.2015	3,77	3,78	3,75	3,8
23.2.2015	3,78	3,8	3,76	3,83
24.2.2015	3,79	3,79	3,76	3,81
25.2.2015	3,78	3,8	3,76	3,84
26.2.2015	3,78	3,78	3,75	3,81
27.2.2015	3,82	3,78	3,75	3,82

2.3.2015	3,8	3,8	3,77	3,82
3.3.2015	3,75	3,75	3,73	3,77
4.3.2015	3,7	3,72	3,69	3,76
5.3.2015	3,72	3,68	3,62	3,73
6.3.2015	3,66	3,72	3,66	3,76
9.3.2015	3,61	3,64	3,61	3,68
10.3.2015	3,44	3,49	3,43	3,54
11.3.2015	3,51	3,52	3,45	3,63
12.3.2015	3,55	3,52	3,47	3,56
13.3.2015	3,41	3,44	3,41	3,47
16.3.2015	3,47	3,47	3,44	3,49
17.3.2015	3,53	3,51	3,47	3,53
18.3.2015	3,61	3,59	3,49	3,64
19.3.2015	3,63	3,66	3,62	3,69
20.3.2015	3,59	3,61	3,59	3,66
23.3.2015	3,6	3,58	3,57	3,6
24.3.2015	3,53	3,55	3,52	3,58
25.3.2015	3,54	3,56	3,53	3,58
26.3.2015	3,49	3,49	3,45	3,54
27.3.2015	3,49	3,49	3,47	3,52
30.3.2015	3,53	3,52	3,5	3,53
31.3.2015	3,46	3,48	3,45	3,51
1.4.2015	3,56	3,53	3,51	3,57
2.4.2015	3,61	3,61	3,6	3,62
3.4.2015	3,63	3,61	3,58	3,64
6.4.2015	3,72	3,69	3,64	3,72
7.4.2015	3,69	3,71	3,69	3,73
8.4.2015	3,71	3,72	3,7	3,73
9.4.2015	3,85	3,82	3,79	3,86
10.4.2015	3,82	3,83	3,81	3,85
13.4.2015	3,74	3,77	3,74	3,81
14.4.2015	3,8	3,76	3,71	3,8
15.4.2015	3,68	3,72	3,68	3,75
16.4.2015	3,71	3,72	3,7	3,74
17.4.2015	3,72	3,73	3,71	3,76
20.4.2015	3,73	3,73	3,71	3,76
21.4.2015	3,78	3,77	3,75	3,78
22.4.2015	3,77	3,77	3,75	3,79
24.4.2015	3,83	3,81	3,76	3,84
27.4.2015	3,92	3,91	3,87	3,93
28.4.2015	3,9	3,92	3,9	3,93
29.4.2015	3,9	3,93	3,9	3,95
30.4.2015	3,76	3,81	3,76	3,86
4.5.2015	3,78	3,78	3,77	3,8

5.5.2015	3,79	3,81	3,78	3,83
6.5.2015	3,72	3,75	3,72	3,79
7.5.2015	3,75	3,74	3,69	3,77
8.5.2015	3,8	3,78	3,71	3,81
11.5.2015	3,81	3,82	3,81	3,84
12.5.2015	3,79	3,79	3,77	3,8
13.5.2015	3,83	3,83	3,8	3,85
14.5.2015	3,87	3,87	3,84	3,9
15.5.2015	3,84	3,85	3,84	3,87
18.5.2015	3,82	3,83	3,81	3,86
20.5.2015	3,77	3,78	3,77	3,82
21.5.2015	3,75	3,75	3,72	3,79
22.5.2015	3,75	3,75	3,72	3,77
25.5.2015	3,68	3,69	3,67	3,71
26.5.2015	3,66	3,69	3,66	3,71
27.5.2015	3,71	3,68	3,64	3,71
28.5.2015	3,68	3,69	3,66	3,71
29.5.2015	3,71	3,75	3,66	3,81
1.6.2015	3,71	3,73	3,71	3,75
2.6.2015	3,78	3,77	3,73	3,8
3.6.2015	3,87	3,85	3,8	3,89
4.6.2015	3,83	3,81	3,77	3,83
5.6.2015	3,76	3,77	3,73	3,81
8.6.2015	3,65	3,6	3,47	3,66
9.6.2015	3,67	3,65	3,61	3,69
10.6.2015	3,63	3,65	3,61	3,67
11.6.2015	3,65	3,66	3,63	3,68
12.6.2015	3,62	3,65	3,62	3,66
15.6.2015	3,59	3,58	3,56	3,61
16.6.2015	3,67	3,67	3,64	3,69
17.6.2015	3,66	3,65	3,63	3,67
18.6.2015	3,75	3,73	3,69	3,76
19.6.2015	3,73	3,75	3,73	3,76
22.6.2015	3,75	3,77	3,73	3,79
23.6.2015	3,88	3,88	3,84	3,9
24.6.2015	4,03	4,02	3,99	4,04
25.6.2015	4	3,99	3,96	4,01
26.6.2015	4,02	4,02	3,99	4,04
29.6.2015	4,04	4,05	3,99	4,09
30.6.2015	4,05	4,03	3,99	4,07
1.7.2015	4,1	4,1	4,07	4,12
2.7.2015	4,12	4,11	4,08	4,13
3.7.2015	4,26	4,23	4,19	4,26
6.7.2015	4,28	4,27	4,21	4,3

7.7.2015	4,15	4,19	4,15	4,25
8.7.2015	4,13	4,16	4,13	4,19
9.7.2015	4,23	4,22	4,2	4,25
10.7.2015	4,25	4,26	4,24	4,28
13.7.2015	4,24	4,25	4,23	4,27
14.7.2015	4,21	4,22	4,18	4,26
15.7.2015	4,24	4,22	4,19	4,24
16.7.2015	4,23	4,23	4,22	4,25
20.7.2015	4,11	4,12	4,1	4,15
21.7.2015	4,14	4,12	4,1	4,14
22.7.2015	4,13	4,18	4,11	4,26
23.7.2015	4	3,99	3,93	4,02
24.7.2015	3,94	3,96	3,7	4,02
27.7.2015	3,91	3,91	3,88	3,94
28.7.2015	4	4,01	3,98	4,05
29.7.2015	4,04	4,03	4	4,05
30.7.2015	4,08	4,06	4,05	4,09
31.7.2015	4,16	4,13	4,1	4,16
3.8.2015	4,09	4,07	4,03	4,11
4.8.2015	4,05	4,05	4,03	4,09
5.8.2015	4,08	4,07	4,03	4,1
6.8.2015	4,07	4,09	4,07	4,12
7.8.2015	4,09	4,08	4,05	4,12
10.8.2015	4,09	4,11	4,07	4,13
11.8.2015	4,21	4,2	4,17	4,21
12.8.2015	4,12	4,15	4,12	4,2
13.8.2015	4,03	4,02	3,99	4,07
14.8.2015	4,1	4,08	4,03	4,11
17.8.2015	4,06	4,06	4,03	4,1
18.8.2015	4,03	4,03	4,01	4,05
19.8.2015	4,02	4,03	4,01	4,06
20.8.2015	3,99	3,97	3,92	4
21.8.2015	3,96	3,95	3,94	3,97
24.8.2015	3,86	3,82	3,7	3,9
25.8.2015	3,94	3,92	3,89	3,95
26.8.2015	3,89	3,92	3,89	3,95
27.8.2015	3,95	3,95	3,94	3,97
28.8.2015	3,92	3,92	3,9	3,93
31.8.2015	3,94	3,95	3,92	3,98
1.9.2015	3,91	3,9	3,87	3,93
2.9.2015	3,93	3,93	3,91	3,96
3.9.2015	3,93	3,9	3,86	3,93
4.9.2015	3,9	3,89	3,87	3,93
7.9.2015	3,89	3,87	3,85	3,89

8.9.2015	3,9	3,9	3,88	3,91
9.9.2015	3,9	3,92	3,9	3,94
10.9.2015	3,9	3,88	3,84	3,91
11.9.2015	3,91	3,91	3,89	3,94
14.9.2015	3,91	3,91	3,9	3,92
15.9.2015	4	3,99	3,97	4,01
16.9.2015	4,02	4,01	3,99	4,03
17.9.2015	4,06	4,05	4,02	4,07
18.9.2015	4,09	4,05	4	4,09
21.9.2015	4,11	4,09	4,08	4,11
22.9.2015	4,07	4,07	4,05	4,09
23.9.2015	4,06	4,07	4,05	4,08
28.9.2015	4	4,02	4	4,04
29.9.2015	4,03	4,02	4	4,04
30.9.2015	4	4,03	4	4,05
1.10.2015	4	4	3,99	4,02
2.10.2015	3,98	3,97	3,95	3,99
5.10.2015	4,09	4,08	4,07	4,09
6.10.2015	4,13	4,11	4,1	4,13
7.10.2015	4,13	4,15	4,12	4,17
8.10.2015	4,2	4,2	4,17	4,24
9.10.2015	4,2	4,21	4,19	4,22
12.10.2015	4,19	4,2	4,16	4,21
13.10.2015	4,12	4,11	4,09	4,13
14.10.2015	4,17	4,16	4,14	4,18
15.10.2015	4,16	4,18	4,16	4,2
16.10.2015	4,15	4,15	4,13	4,17
19.10.2015	4,18	4,2	4,18	4,22
20.10.2015	4,25	4,24	4,19	4,26
21.10.2015	4,27	4,26	4,22	4,3
22.10.2015	4,32	4,35	4,28	4,39
23.10.2015	4,3	4,34	4,3	4,37
26.10.2015	4,27	4,28	4,25	4,32
27.10.2015	4,27	4,23	4,19	4,28
28.10.2015	4,28	4,28	4,25	4,3
30.10.2015	4,3	4,28	4,25	4,31
2.11.2015	4,53	4,49	4,45	4,53
3.11.2015	4,55	4,57	4,54	4,6
4.11.2015	4,64	4,64	4,57	4,68
5.11.2015	4,63	4,6	4,57	4,64
6.11.2015	4,58	4,59	4,5	4,68
9.11.2015	4,6	4,64	4,6	4,65
10.11.2015	4,52	4,53	4,52	4,56
11.11.2015	4,49	4,53	4,49	4,59

12.11.2015	4,52	4,49	4,46	4,52
13.11.2015	4,51	4,5	4,48	4,52
16.11.2015	4,42	4,45	4,42	4,49
17.11.2015	4,54	4,55	4,5	4,58
18.11.2015	4,47	4,48	4,44	4,51
19.11.2015	4,46	4,47	4,45	4,49
20.11.2015	4,47	4,48	4,46	4,49
23.11.2015	4,39	4,41	4,38	4,46
24.11.2015	4,29	4,3	4,22	4,37
25.11.2015	4,42	4,38	4,34	4,42
26.11.2015	4,32	4,32	4,28	4,37
27.11.2015	4,3	4,32	4,28	4,37
30.11.2015	4,45	4,38	4,31	4,45
1.12.2015	4,5	4,47	4,4	4,53
2.12.2015	4,48	4,51	4,44	4,56
3.12.2015	4,5	4,49	4,46	4,52
4.12.2015	4,49	4,44	4,33	4,53
7.12.2015	4,42	4,44	4,4	4,48
8.12.2015	4,45	4,44	4,4	4,47
9.12.2015	4,6	4,57	4,48	4,63
10.12.2015	4,65	4,64	4,56	4,7
11.12.2015	4,48	4,54	4,45	4,67
14.12.2015	4,37	4,44	4,33	4,54
15.12.2015	4,5	4,46	4,38	4,53
16.12.2015	4,54	4,52	4,47	4,54
17.12.2015	4,7	4,64	4,53	4,74
18.12.2015	4,64	4,68	4,64	4,71
21.12.2015	4,69	4,69	4,66	4,71
22.12.2015	4,61	4,62	4,57	4,7
23.12.2015	4,63	4,64	4,62	4,68
24.12.2015	4,68	4,67	4,64	4,7
25.12.2015	4,66	4,68	4,66	4,7
28.12.2015	4,67	4,67	4,65	4,69
29.12.2015	4,63	4,63	4,6	4,68
30.12.2015	4,6	4,6	4,57	4,64
31.12.2015	4,59	4,64	4,59	4,67

TOASO

Tarih	Kapanış	AOF	Min.	Maks.
2.1.2015	16,1	15,97	15,9	16,1
5.1.2015	16,25	16,26	16,1	16,45
6.1.2015	16,3	16,28	16,2	16,4
7.1.2015	15,95	16,07	15,95	16,2
8.1.2015	15,95	15,97	15,9	16,1
9.1.2015	15,9	16,03	15,9	16,15
12.1.2015	16	15,97	15,9	16,05
13.1.2015	15,85	15,87	15,75	16
14.1.2015	15,65	15,6	15,4	15,75
15.1.2015	15,55	15,62	15,55	15,75
16.1.2015	15,75	15,65	15,55	15,75
19.1.2015	15,6	15,64	15,55	15,75
20.1.2015	15,55	15,6	15,5	15,75
21.1.2015	16	15,95	15,75	16,1
22.1.2015	16,2	16,19	16,1	16,3
23.1.2015	17,2	16,96	16,55	17,3
26.1.2015	17,45	17,47	17,3	17,6
27.1.2015	17,4	17,29	17,15	17,4
28.1.2015	17,25	17,39	17,2	17,55
29.1.2015	16,95	17,07	16,95	17,25
30.1.2015	16,35	16,43	16,3	16,7
2.2.2015	16,5	16,55	16,45	16,65
3.2.2015	16,55	16,68	16,55	16,8
4.2.2015	16,8	16,86	16,55	17,1
5.2.2015	16,8	16,85	16,7	17,15
6.2.2015	16,7	16,88	16,65	17,25
9.2.2015	16,65	16,64	16,55	16,8
10.2.2015	16,65	16,64	16,5	16,75
11.2.2015	16,2	16,36	16,2	16,5
12.2.2015	16,65	16,49	16,25	16,65
13.2.2015	16,95	16,75	16,55	16,95
16.2.2015	16,75	16,8	16,7	17
17.2.2015	16,2	16,31	16,15	16,55
18.2.2015	16,55	16,46	16,2	16,6
19.2.2015	16,5	16,52	16,4	16,6
20.2.2015	16,35	16,34	16,25	16,5
23.2.2015	16,6	16,57	16,45	16,7
24.2.2015	16,6	16,5	16,35	16,6
25.2.2015	16,5	16,51	16,35	16,7
26.2.2015	16,6	16,57	16,45	16,7
27.2.2015	16,4	16,3	16,15	16,45

2.3.2015	16,4	16,37	16,2	16,5
3.3.2015	16,75	16,48	16,3	16,75
4.3.2015	16,35	16,72	16,35	17,2
5.3.2015	16,7	16,54	16,4	16,7
6.3.2015	16,3	16,45	16,15	16,8
9.3.2015	16,35	16,39	16,35	16,5
10.3.2015	15,2	15,41	15,2	15,7
11.3.2015	15,25	15,01	14,55	15,45
12.3.2015	15,45	15,24	15,05	15,45
13.3.2015	15,1	14,91	14,75	15,1
16.3.2015	15,4	15,3	15,15	15,4
17.3.2015	15,45	15,44	15,35	15,55
18.3.2015	16,15	16,01	15,8	16,15
19.3.2015	16,2	16,19	16,1	16,3
20.3.2015	16,2	16,22	16,2	16,3
23.3.2015	16,25	16,24	16,15	16,35
24.3.2015	16,3	16,19	16	16,35
25.3.2015	16,4	16,54	16,35	16,65
26.3.2015	16,35	16,34	16,25	16,4
27.3.2015	16,3	16,34	16,3	16,4
30.3.2015	16,3	16,31	16,25	16,35
31.3.2015	15,75	15,85	15,75	15,95
1.4.2015	16,05	16,04	15,95	16,1
2.4.2015	16,55	16,58	16,4	16,7
3.4.2015	16,05	15,98	15,8	16,1
6.4.2015	16,05	15,98	15,85	16,1
7.4.2015	16,1	15,96	15,85	16,1
8.4.2015	16,15	16,15	16,05	16,25
9.4.2015	16,45	16,25	16,15	16,45
10.4.2015	16,85	16,75	16,55	16,9
13.4.2015	16,4	16,41	16,25	16,65
14.4.2015	16,35	16,18	15,9	16,45
15.4.2015	16,2	16,24	16,15	16,35
16.4.2015	16	16,06	15,95	16,2
17.4.2015	15,8	15,92	15,75	16,15
20.4.2015	16,2	16,07	15,9	16,2
21.4.2015	16,85	16,52	16,25	16,95
22.4.2015	16,95	16,84	16,55	17
24.4.2015	16,65	16,65	16,5	16,75
27.4.2015	16,7	16,76	16,65	16,85
28.4.2015	16,45	16,58	16,45	16,7
29.4.2015	16,4	16,45	16,4	16,55
30.4.2015	16,4	16,53	16,4	16,7
4.5.2015	16,45	16,46	16,35	16,55

5.5.2015	16,45	16,52	16,45	16,6
6.5.2015	16,55	16,53	16,45	16,6
7.5.2015	16,45	16,42	16,3	16,5
8.5.2015	16,7	16,62	16,45	16,75
11.5.2015	17,25	17,17	16,95	17,35
12.5.2015	18,1	17,92	17,45	18,2
13.5.2015	17,85	17,93	17,85	18,1
14.5.2015	18,5	18,3	17,85	18,65
15.5.2015	18,1	18,07	17,9	18,2
18.5.2015	17,95	17,92	17,85	18
20.5.2015	18	18	17,9	18,1
21.5.2015	18,3	18,15	18	18,35
22.5.2015	18,65	18,52	18,2	18,7
25.5.2015	18,15	18,25	18,05	18,6
26.5.2015	17,9	17,94	17,7	18,15
27.5.2015	18,15	17,84	17,5	18,15
28.5.2015	18,1	18,01	17,85	18,15
29.5.2015	18,05	18	17,6	18,1
1.6.2015	17	17,19	16,8	17,6
2.6.2015	16,95	17,07	16,9	17,25
3.6.2015	17,45	17,33	16,95	17,5
4.6.2015	17,35	17,3	17,15	17,4
5.6.2015	17,3	17,19	17,1	17,45
8.6.2015	16,8	16,58	16,45	16,8
9.6.2015	16,7	16,88	16,7	17,15
10.6.2015	16,75	16,72	16,6	16,85
11.6.2015	16,75	16,67	16,55	16,8
12.6.2015	16,6	16,73	16,6	16,9
15.6.2015	16,5	16,51	16,4	16,6
16.6.2015	17	17,04	16,75	17,25
17.6.2015	17,5	17,42	17,25	17,55
18.6.2015	17,55	17,48	17,35	17,6
19.6.2015	17,65	17,63	17,5	17,7
22.6.2015	17,3	17,41	17,3	17,7
23.6.2015	17,25	17,16	17,05	17,3
24.6.2015	17,25	17,22	17,15	17,3
25.6.2015	17,15	17,2	17,1	17,3
26.6.2015	17,8	17,57	17,45	17,8
29.6.2015	17,8	17,59	17,3	18
30.6.2015	18,3	18,06	17,85	18,3
1.7.2015	17,9	18,03	17,85	18,15
2.7.2015	17,8	17,76	17,6	17,9
3.7.2015	17,4	17,56	17,4	17,8
6.7.2015	17,85	17,82	17,7	17,9

7.7.2015	17,9	17,81	17,7	18,05
8.7.2015	18,25	18,24	18,05	18,5
9.7.2015	18,7	18,53	18,25	18,75
10.7.2015	19,2	19,18	18,95	19,35
13.7.2015	19	19,19	18,95	19,4
14.7.2015	18,85	18,94	18,7	19,1
15.7.2015	18,8	18,87	18,75	19
16.7.2015	18,7	18,81	18,6	18,9
20.7.2015	19,15	19,07	18,95	19,2
21.7.2015	19,05	18,74	18,5	19,1
22.7.2015	18,85	18,76	18,65	19
23.7.2015	18,25	18,34	17,65	18,7
24.7.2015	17,95	18,11	17,95	18,3
27.7.2015	17,45	17,36	17,15	17,65
28.7.2015	17,8	18,06	17,75	18,3
29.7.2015	17,95	18,08	17,95	18,25
30.7.2015	17,6	17,84	17,6	18,15
31.7.2015	18,15	17,99	17,75	18,15
3.8.2015	17,4	17,75	17,4	18,05
4.8.2015	18,05	17,78	17,5	18,05
5.8.2015	18,2	18,32	18	18,5
6.8.2015	18,2	18,27	18,15	18,4
7.8.2015	18,55	18,41	18,2	18,6
10.8.2015	18,3	18,33	18,1	18,45
11.8.2015	18,6	18,64	18,55	18,75
12.8.2015	18,35	18,57	18,35	18,75
13.8.2015	18,4	18,25	17,4	18,6
14.8.2015	18,65	18,65	18,35	18,8
17.8.2015	18,35	18,39	18,3	18,6
18.8.2015	18,45	18,42	18,3	18,55
19.8.2015	18,45	18,38	18,25	18,55
20.8.2015	17,6	17,64	17,4	17,85
21.8.2015	17,35	17,28	17,1	17,45
24.8.2015	16,75	16,54	16,1	17
25.8.2015	17,25	17,12	16,95	17,4
26.8.2015	17,85	17,68	17,3	17,85
27.8.2015	17,75	17,87	17,75	18,05
28.8.2015	17,7	17,76	17,65	17,9
31.8.2015	18,05	17,92	17,8	18,05
1.9.2015	17,6	17,64	17,45	17,8
2.9.2015	17,4	17,59	17,4	17,8
3.9.2015	17,45	17,49	17,35	17,65
4.9.2015	17,3	17,3	17,1	17,5
7.9.2015	17,1	17,14	17,05	17,25

8.9.2015	17,1	17,13	17,05	17,2
9.9.2015	17,15	17,42	17,15	17,65
10.9.2015	16,85	16,96	16,8	17,2
11.9.2015	17,1	16,88	16,7	17,2
14.9.2015	17,45	17,37	17,15	17,55
15.9.2015	17,5	17,71	17,45	17,85
16.9.2015	17,95	17,75	17,6	17,95
17.9.2015	18,65	18,43	17,9	18,8
18.9.2015	18,4	18,24	18,05	18,4
21.9.2015	18,35	18,39	18,3	18,5
22.9.2015	17,95	18,08	17,95	18,2
23.9.2015	17,65	17,88	17,65	18,05
28.9.2015	17,25	17,3	17,25	17,4
29.9.2015	17,65	17,46	17,3	17,7
30.9.2015	17,95	17,78	17,45	18
1.10.2015	17,35	17,35	17,1	17,55
2.10.2015	17,45	17,35	17,2	17,5
5.10.2015	17,6	17,6	17,5	17,65
6.10.2015	17,7	17,74	17,6	17,85
7.10.2015	17,55	17,59	17,4	17,85
8.10.2015	17,55	17,63	17,55	17,7
9.10.2015	18	17,88	17,7	18
12.10.2015	18,55	18,37	18,05	18,55
13.10.2015	18,2	18,11	17,85	18,5
14.10.2015	18,6	18,36	18	18,7
15.10.2015	18,75	18,79	18,65	19
16.10.2015	18	18,13	18	18,4
19.10.2015	18,25	18,24	18,15	18,4
20.10.2015	18,2	18,25	18,15	18,4
21.10.2015	18,1	18,15	18,05	18,25
22.10.2015	18,35	18,24	18,1	18,35
23.10.2015	18,2	18,32	18,2	18,5
26.10.2015	18,35	18,36	18,3	18,45
27.10.2015	18,35	18,27	18,15	18,4
28.10.2015	18,35	18,29	18,15	18,4
30.10.2015	19,25	18,98	18,5	19,3
2.11.2015	20,1	20,19	19,9	20,4
3.11.2015	19,9	19,75	19,55	19,95
4.11.2015	19,65	19,5	19,35	19,75
5.11.2015	19,1	19,26	19	19,55
6.11.2015	19,05	19,14	18,95	19,35
9.11.2015	19,65	19,54	19,3	19,65
10.11.2015	19,2	19,3	19,2	19,45
11.11.2015	19,45	19,46	19,4	19,55

12.11.2015	20	19,83	19,65	20,05
13.11.2015	19,85	19,86	19,8	19,95
16.11.2015	19,45	19,65	19,45	19,85
17.11.2015	20,1	20,12	19,95	20,3
18.11.2015	20,05	20,01	19,85	20,2
19.11.2015	20,3	20,24	20,15	20,35
20.11.2015	20,25	20,27	20,2	20,4
23.11.2015	19,85	19,92	19,8	20,15
24.11.2015	19,4	19,55	19,1	20,05
25.11.2015	19,55	19,26	18,95	19,55
26.11.2015	19,1	19,06	18,9	19,2
27.11.2015	19,3	19,37	19,1	19,65
30.11.2015	19,23	19,39	19,12	19,68
1.12.2015	20,04	19,69	19,17	20,04
2.12.2015	19,71	19,87	19,57	20,12
3.12.2015	20,48	20,29	19,83	20,5
4.12.2015	19,92	19,97	19,6	20,5
7.12.2015	19,5	19,69	19,47	20
8.12.2015	18,91	18,99	18,76	19,46
9.12.2015	19,15	19,11	18,82	19,33
10.12.2015	18,54	18,96	18,46	19,3
11.12.2015	18,41	18,46	18,2	18,74
14.12.2015	17,93	18,35	17,79	18,84
15.12.2015	18,75	18,4	17,85	18,96
16.12.2015	19,07	18,72	18,4	19,07
17.12.2015	19,75	19,56	19,13	19,86
18.12.2015	19,2	19,16	18,94	19,76
21.12.2015	19,4	19,46	19,3	19,58
22.12.2015	19,5	19,4	19,16	19,62
23.12.2015	20,18	19,96	19,5	20,18
24.12.2015	19,82	19,89	19,75	20,22
25.12.2015	19,96	19,8	19,7	19,96
28.12.2015	19,77	19,87	19,73	20,08
29.12.2015	19,54	19,65	19,4	19,94
30.12.2015	19,41	19,4	19,2	19,52
31.12.2015	18,95	19,48	18,91	19,8

TUPRS

Tarih	Kapanış	AOF	Min.	Maks.
2.1.2015	55,9	55,66	55,2	55,95
5.1.2015	56,6	56,81	56,6	57,1
6.1.2015	56,7	56,42	56	56,75
7.1.2015	56,4	56,57	56,2	56,8
8.1.2015	56,55	56,67	56,4	56,85
9.1.2015	55,3	55,45	55,25	55,9
12.1.2015	54,45	54,74	54,45	55,2
13.1.2015	53,55	53,51	53,2	53,75
14.1.2015	54,6	54,3	53,95	54,6
15.1.2015	54,05	54,31	53,95	54,6
16.1.2015	55,5	55,02	54,3	55,5
19.1.2015	56,9	56,92	56,4	57,2
20.1.2015	55,7	56,3	55,65	56,95
21.1.2015	55,7	55,69	55,45	55,95
22.1.2015	55,8	55,78	55,55	56
23.1.2015	54,8	55,01	54,7	55,4
26.1.2015	54,25	54,15	53,95	54,5
27.1.2015	55	54,87	54,55	55,2
28.1.2015	54,95	55,33	54,95	55,75
29.1.2015	54	54,23	54	54,5
30.1.2015	53,15	53,31	53,05	53,7
2.2.2015	55,4	55,42	55	55,85
3.2.2015	55	55,4	54,9	55,85
4.2.2015	54,9	54,96	54,6	55,15
5.2.2015	54,75	54,86	54,55	55,1
6.2.2015	55	54,94	54,55	55,25
9.2.2015	55	54,27	53,65	55,3
10.2.2015	52,2	52,86	52,2	53,75
11.2.2015	52,1	52,34	52,05	52,55
12.2.2015	53,6	53,18	52,9	53,6
13.2.2015	53,25	53,6	53,25	53,85
16.2.2015	53,45	53,48	52,9	53,75
17.2.2015	52,4	52,75	52,4	53,2
18.2.2015	53,45	53,61	53,4	53,75
19.2.2015	53,45	53,56	53,35	53,9
20.2.2015	53,3	53,09	52,8	53,3
23.2.2015	53,95	53,7	53,3	53,95
24.2.2015	54,5	54,3	53,8	54,5
25.2.2015	54,95	54,78	54,55	55
26.2.2015	53,9	53,99	53,45	54,8

27.2.2015	53	52,97	52,6	53,3
2.3.2015	53,55	53,54	53,2	53,8
3.3.2015	53,8	53,76	53,4	54,1
4.3.2015	53,25	53,63	53,1	54,25
5.3.2015	52,65	52,66	52,15	53,2
6.3.2015	53	53,46	52,6	54,4
9.3.2015	52,8	52,74	52,5	53,15
10.3.2015	51,3	51,59	51,2	52
11.3.2015	51,45	50,62	49,5	51,45
12.3.2015	51,25	50,74	50,05	51,6
13.3.2015	50,35	50,52	50,2	51
16.3.2015	51,4	51,59	50,9	52,15
17.3.2015	53,5	53,06	52,3	53,5
18.3.2015	53,1	53,11	52,9	53,45
19.3.2015	55,1	55,16	55	55,55
20.3.2015	56,75	56,71	56,35	57
23.3.2015	58	57,88	57,65	58,05
24.3.2015	58,85	57,98	56,8	58,9
25.3.2015	59	59,68	58,5	60,55
26.3.2015	58,65	58,61	58	59,35
27.3.2015	59,4	59,56	58,15	60,25
30.3.2015	61,85	61,58	61,25	62,05
31.3.2015	61,65	61,56	61,05	61,85
1.4.2015	60,35	60,25	59,95	60,95
2.4.2015	59,6	59,92	59,55	60,55
3.4.2015	61,35	60,99	59,85	61,5
6.4.2015	61,85	61,3	60,9	61,85
7.4.2015	60,95	60,76	60,55	61,05
8.4.2015	60,3	60,3	60,1	60,5
9.4.2015	60,65	60,41	60,15	60,65
10.4.2015	60,3	60,07	59,55	60,6
13.4.2015	60,55	60,38	59,9	60,85
14.4.2015	60,45	59,62	59,05	60,45
15.4.2015	60,05	59,96	59,65	60,35
16.4.2015	62,2	62,06	60,7	62,55
17.4.2015	61,8	62,62	61,8	63,3
20.4.2015	61,5	61,78	61,4	62,25
21.4.2015	63,5	63,18	62,6	63,5
22.4.2015	64,55	64,39	63,55	64,75
24.4.2015	66,6	66,41	66,15	66,65
27.4.2015	66,4	66,39	66,25	66,65
28.4.2015	66,2	65,97	65,7	66,25
29.4.2015	66,25	66,13	65,6	66,55
30.4.2015	64,9	65,51	64,9	66

4.5.2015	65,9	66	65,55	66,35
5.5.2015	64	64,63	63,45	65,65
6.5.2015	62	62,4	62	62,95
7.5.2015	61,5	61,64	61,3	62,5
8.5.2015	63,9	62,75	61,5	63,95
11.5.2015	64	64,35	63,75	64,7
12.5.2015	65,25	64,51	63,95	65,25
13.5.2015	65,3	65,3	64,9	65,6
14.5.2015	65,3	65,43	64,8	65,85
15.5.2015	65,15	65,16	64,7	65,55
18.5.2015	66,15	65,94	65,55	66,15
20.5.2015	68,8	68,01	67,3	68,8
21.5.2015	65,6	66,59	65,35	67,5
22.5.2015	65,75	65,71	65,1	66,4
25.5.2015	65,35	65,48	65,15	65,7
26.5.2015	64,2	64,86	64,1	65,5
27.5.2015	65	63,97	62,85	65
28.5.2015	65,15	64,79	64,1	65,2
29.5.2015	66,6	66,4	65,8	66,7
1.6.2015	65,1	65,53	65	66,2
2.6.2015	66	65,01	64,4	66
3.6.2015	66,95	66,84	65,55	67,5
4.6.2015	65,1	65,14	64,75	65,5
5.6.2015	63,7	63,88	63,4	64,85
8.6.2015	62,35	62,14	61,6	62,5
9.6.2015	62,25	62,37	61,75	62,85
10.6.2015	62,7	62,71	62,05	63,2
11.6.2015	63,2	62,67	62,25	63,3
12.6.2015	64,7	63,87	63,2	64,7
15.6.2015	64,05	64,26	63,8	64,7
16.6.2015	64,9	64,73	64,5	64,9
17.6.2015	64,2	63,92	63,45	64,4
18.6.2015	67,2	66,4	64,95	67,4
19.6.2015	66,55	67,13	66,55	67,9
22.6.2015	67,7	67,34	66,9	67,75
23.6.2015	67,9	67,99	67,6	68,4
24.6.2015	69	69,15	68,3	69,65
25.6.2015	68,25	68,35	68,05	68,95
26.6.2015	68,65	68,87	68,55	69,05
29.6.2015	66,95	67,23	66,9	67,9
30.6.2015	67,9	67,75	67,55	68
1.7.2015	68,35	69,26	68,35	69,7
2.7.2015	69,05	68,38	67,85	69,05
3.7.2015	68,15	68,42	68,05	68,9

6.7.2015	68,35	68,17	67,8	68,6
7.7.2015	67,55	67,89	67,5	68,25
8.7.2015	68,15	67,9	67,45	68,2
9.7.2015	69	68,92	68,3	69,2
10.7.2015	68,55	69,23	68,55	69,65
13.7.2015	72,05	71,5	70,15	72,4
14.7.2015	72,3	73,09	71,8	73,65
15.7.2015	71,85	71,78	71	72,5
16.7.2015	72,4	72,41	71,8	73
20.7.2015	72,3	72,28	71,4	72,8
21.7.2015	70,8	70,72	70,25	71,8
22.7.2015	69,9	70,1	69,8	70,5
23.7.2015	69	69,52	68,85	70
24.7.2015	69,5	69,39	68,8	69,8
27.7.2015	69	68,9	68,6	69,5
28.7.2015	68,85	69,54	68,7	70,1
29.7.2015	69	69,35	68,85	69,85
30.7.2015	70,35	70,26	69,95	70,5
31.7.2015	72	71,21	70,15	72
3.8.2015	70,1	70,26	69,7	70,85
4.8.2015	69,55	69,66	69,4	70,15
5.8.2015	68,7	69,14	68,7	69,5
6.8.2015	70,8	70,92	69,3	71,7
7.8.2015	72	72,33	71,75	72,75
10.8.2015	72,25	73,11	72,25	73,7
11.8.2015	74,65	74,48	74,05	74,8
12.8.2015	75,05	74,8	73,7	75,4
13.8.2015	73,9	73,92	73	75,2
14.8.2015	74,15	74,07	73,8	74,4
17.8.2015	74,2	74,02	73,45	75,2
18.8.2015	74,35	74,38	74,1	74,6
19.8.2015	73,35	73,64	73,1	74,1
20.8.2015	71,7	71,75	71,3	72,15
21.8.2015	71,1	70,99	70,55	71,6
24.8.2015	68,4	68,15	66,25	69,55
25.8.2015	71,35	71,01	70,3	71,4
26.8.2015	70,65	70,92	70,3	71,25
27.8.2015	73,75	73,38	72,7	74,1
28.8.2015	74,3	73,81	73,2	74,3
31.8.2015	75,1	75,42	74,25	76,3
1.9.2015	72,3	72,72	72,25	73,2
2.9.2015	72,55	73,1	72,55	73,45
3.9.2015	73,3	72,84	72,2	73,45
4.9.2015	72,05	72,55	72	73,2

7.9.2015	69,9	70,36	69,85	71,1
8.9.2015	69,95	70,25	69,8	70,8
9.9.2015	70,15	70,5	70,1	70,8
10.9.2015	70,7	69,93	69,4	70,7
11.9.2015	71,6	71,54	70,95	71,95
14.9.2015	70,8	70,58	70,25	71
15.9.2015	71,5	71,55	71,35	71,95
16.9.2015	72,35	72,18	72	72,4
17.9.2015	73,3	72,73	71,95	73,3
18.9.2015	74,45	73,69	72,7	74,45
21.9.2015	74,7	75,27	74,7	75,7
22.9.2015	73,55	73,79	73,3	74,2
23.9.2015	73,65	73,67	73,35	74
28.9.2015	73,8	74,14	73,7	74,65
29.9.2015	73,1	73,53	73,1	73,85
30.9.2015	74,1	73,73	73,2	74,1
1.10.2015	75	75,12	74,6	75,65
2.10.2015	75,75	75,33	74,65	76,05
5.10.2015	78,25	77,94	77,4	78,4
6.10.2015	78,45	78,22	77,9	78,45
7.10.2015	77,3	77,14	76,7	77,75
8.10.2015	76,95	76,82	76,3	77,3
9.10.2015	75,2	75,55	75	76,2
12.10.2015	72,2	73,3	72,1	74,3
13.10.2015	72,15	71,75	70,75	72,65
14.10.2015	73,4	73,41	72,9	73,75
15.10.2015	74,45	74,41	74,1	74,8
16.10.2015	74,5	74,67	74,25	75
19.10.2015	76,8	76,67	76,25	76,9
20.10.2015	77,85	77,62	77,4	77,85
21.10.2015	77,85	77,46	76,75	78,05
22.10.2015	78,2	78,18	78	78,4
23.10.2015	76,85	77,4	76,8	78,5
26.10.2015	77,3	77,06	76,55	77,3
27.10.2015	77	76,55	76	77
28.10.2015	77,95	77,38	77,05	77,95
30.10.2015	77	77,23	76,9	77,55
2.11.2015	77,35	77,14	76,85	77,8
3.11.2015	76,55	76,59	76,25	76,95
4.11.2015	77	77,16	76,75	77,35
5.11.2015	78,4	77,77	76,95	78,4
6.11.2015	77,75	77,74	77,15	78,3
9.11.2015	77,6	77,71	77,35	77,9
10.11.2015	76,6	76,92	76,6	77,4

11.11.2015	77,1	77,32	77	77,65
12.11.2015	76,8	76,85	76,5	77,1
13.11.2015	76,4	76,42	76,25	76,6
16.11.2015	75	75,33	75	75,55
17.11.2015	74,9	75,25	74,9	75,5
18.11.2015	74,7	74,68	74,55	74,8
19.11.2015	74,55	74,69	74,55	74,95
20.11.2015	74	74,33	74	74,65
23.11.2015	74,6	74,91	74,4	75,3
24.11.2015	71,3	72,42	71,3	74,2
25.11.2015	74,55	74,01	73,2	74,55
26.11.2015	74	74,06	73,6	74,45
27.11.2015	73,05	73,61	73,05	74,45
30.11.2015	71,95	72,71	71,8	73,85
1.12.2015	73,2	73,14	72,05	73,6
2.12.2015	72,65	73,43	72,45	73,95
3.12.2015	70,2	71,86	70,2	73,5
4.12.2015	68,85	68,65	67,3	71
7.12.2015	69,8	69,24	67,95	70,25
8.12.2015	69,5	69,89	69,05	70,3
9.12.2015	70,55	69,87	68,1	70,65
10.12.2015	69,75	70,83	69,3	72,1
11.12.2015	68,75	68,88	67,9	70
14.12.2015	66,7	68,17	66,7	69,65
15.12.2015	71,4	69,47	67,1	71,65
16.12.2015	72,25	71,79	70,05	72,85
17.12.2015	73,1	73,2	72,4	73,8
18.12.2015	71,8	72,06	71,5	72,9
21.12.2015	72,45	72,65	71,85	73
22.12.2015	73,85	72,74	71,35	73,9
23.12.2015	73,35	73,9	73,05	74,55
24.12.2015	72,85	73,2	72,85	73,65
25.12.2015	73,15	73,03	72,9	73,25
28.12.2015	73,5	73,88	73,25	74,3
29.12.2015	72,55	72,76	72,15	73,6
30.12.2015	72,15	72,33	72	72,75
31.12.2015	69,6	70,79	69,5	72,2

ULKER

Tarih	Kapanış	AOF	Min.	Maks.
2.1.2015	18,45	18,4	18,25	18,5
5.1.2015	19,15	18,96	18,65	19,3
6.1.2015	19,05	18,78	18,65	19,05
7.1.2015	18,65	18,74	18,6	18,9
8.1.2015	18,9	18,88	18,75	19
9.1.2015	18,75	18,87	18,75	18,95
12.1.2015	18,85	18,87	18,75	19
13.1.2015	18,85	18,74	18,6	18,85
14.1.2015	18,45	18,59	18,45	18,8
15.1.2015	18,45	18,52	18,45	18,65
16.1.2015	18,1	18,24	18,1	18,4
19.1.2015	18,3	18,3	18,25	18,35
20.1.2015	18,45	18,56	18,45	18,65
21.1.2015	18,7	18,63	18,55	18,7
22.1.2015	18,85	18,85	18,75	18,9
23.1.2015	19	19,06	18,95	19,2
26.1.2015	19,25	19,09	18,95	19,25
27.1.2015	19,75	19,52	19,25	19,75
28.1.2015	19,75	19,71	19,6	19,8
29.1.2015	19,75	19,81	19,65	19,95
30.1.2015	19,4	19,14	18,9	19,4
2.2.2015	19,35	19,35	19,15	19,55
3.2.2015	19	18,99	18,65	19,3
4.2.2015	18,9	18,85	18,7	19
5.2.2015	19,05	18,94	18,75	19,05
6.2.2015	19,15	19,01	18,9	19,15
9.2.2015	19	18,87	18,75	19
10.2.2015	19,2	19,05	18,85	19,2
11.2.2015	19	19,13	18,95	19,25
12.2.2015	19,55	19,42	19,25	19,55
13.2.2015	19,4	19,24	19,05	19,45
16.2.2015	19,55	19,51	19,35	19,6
17.2.2015	19,4	19,52	19,35	19,65
18.2.2015	19,35	19,27	19,15	19,4
19.2.2015	19,4	19,23	19,1	19,4
20.2.2015	18,95	18,94	18,75	19,25
23.2.2015	19,1	19,04	18,9	19,15
24.2.2015	19,3	19,25	19,05	19,35
25.2.2015	19,1	19,15	18,95	19,35
26.2.2015	19,35	19,26	19,1	19,4
27.2.2015	19,45	19,15	18,85	19,45

2.3.2015	19	19,27	19	19,45
3.3.2015	19,05	19,2	18,95	19,4
4.3.2015	18,8	18,8	18,6	19
5.3.2015	18,85	18,72	18,5	19
6.3.2015	18,55	18,79	18,55	19,2
9.3.2015	18,4	18,61	18,4	18,9
10.3.2015	18,55	18,33	18,1	18,6
11.3.2015	18,3	18,2	17,9	18,55
12.3.2015	18,5	18,14	17,8	18,55
13.3.2015	17,6	17,66	17,45	18,05
16.3.2015	17,35	17,59	17,3	17,85
17.3.2015	18,1	17,94	17,7	18,25
18.3.2015	18,9	18,99	18,8	19,25
19.3.2015	18,9	18,86	18,75	18,95
20.3.2015	19,8	19,57	18,9	19,8
23.3.2015	19,95	19,76	19,55	19,95
24.3.2015	20	19,95	19,8	20,1
25.3.2015	20	19,97	19,7	20,25
26.3.2015	19,25	19,21	19,05	19,4
27.3.2015	19,2	19,22	19,05	19,4
30.3.2015	19,25	19,47	19,25	19,65
31.3.2015	19,5	19,49	19,1	19,65
1.4.2015	19,95	19,85	19,75	19,95
2.4.2015	20,25	20,15	19,75	20,35
3.4.2015	20,2	20,3	20,15	20,4
6.4.2015	20,35	20,24	20,05	20,4
7.4.2015	20,45	20,34	20,15	20,5
8.4.2015	20,35	20,42	20,35	20,55
9.4.2015	20,55	20,49	20,3	20,6
10.4.2015	20,8	20,74	20,65	20,8
13.4.2015	21,25	21,1	21	21,25
14.4.2015	20,9	20,81	20,5	21,05
15.4.2015	21,15	21,02	20,7	21,2
16.4.2015	21,05	21,12	20,95	21,25
17.4.2015	20,1	20,32	19,95	21,05
20.4.2015	20,6	20,62	20,35	20,8
21.4.2015	20,95	20,89	20,7	21,1
22.4.2015	20,65	20,69	20,6	20,85
24.4.2015	20,6	20,51	20,3	20,7
27.4.2015	20,65	20,75	20,65	20,85
28.4.2015	20,65	20,65	20,55	20,75
29.4.2015	20,65	20,67	20,55	20,75
30.4.2015	20,45	20,6	20,45	20,75
4.5.2015	20,45	20,47	20,4	20,6

5.5.2015	21	21	20,8	21,25
6.5.2015	20,7	20,62	20,45	20,75
7.5.2015	20,7	20,61	20,4	20,75
8.5.2015	20,05	20,01	19,75	20,25
11.5.2015	19,8	19,91	19,75	20,2
12.5.2015	19,75	19,82	19,7	19,9
13.5.2015	19,7	19,8	19,7	19,9
14.5.2015	19,7	19,78	19,7	19,85
15.5.2015	19,8	19,77	19,7	19,9
18.5.2015	19,8	19,84	19,75	19,95
20.5.2015	19,8	19,89	19,8	20
21.5.2015	19,75	19,81	19,65	20
22.5.2015	19,85	19,87	19,8	20
25.5.2015	19,95	19,89	19,8	20
26.5.2015	19,95	20,02	19,95	20,1
27.5.2015	19,55	19,5	19,3	19,65
28.5.2015	19,05	19,16	19,05	19,25
29.5.2015	18,65	18,78	18,2	19
1.6.2015	17,65	17,95	17,5	18,4
2.6.2015	18,2	17,99	17,75	18,25
3.6.2015	18,4	18,48	18,35	18,65
4.6.2015	18,05	18,07	18,05	18,2
5.6.2015	18	18,05	17,95	18,2
8.6.2015	17,2	17,22	16,9	17,4
9.6.2015	16,95	17,03	16,9	17,1
10.6.2015	17,45	17,48	17,05	17,9
11.6.2015	17,9	17,8	17,45	18,1
12.6.2015	17,55	17,66	17,5	17,75
15.6.2015	17,2	17,25	17,1	17,4
16.6.2015	17,2	17,36	17,2	17,6
17.6.2015	17,45	17,42	17,2	17,6
18.6.2015	18,35	18,29	18,05	18,45
19.6.2015	18,75	18,8	18,65	18,95
22.6.2015	18,65	18,82	18,55	19,15
23.6.2015	18,45	18,43	18,25	18,75
24.6.2015	18,75	18,73	18,55	18,85
25.6.2015	18,75	18,85	18,75	18,95
26.6.2015	18,7	18,73	18,65	18,8
29.6.2015	18,25	18,34	18,25	18,4
30.6.2015	18,7	18,42	18,05	18,7
1.7.2015	18,35	18,47	18,35	18,55
2.7.2015	17,9	17,83	17,7	17,9
3.7.2015	17,5	17,63	17,5	17,8
6.7.2015	17,35	17,29	17,15	17,4

7.7.2015	17,2	17,24	17,1	17,35
8.7.2015	16,95	17,08	16,9	17,25
9.7.2015	17,25	17,28	17,15	17,4
10.7.2015	17,1	17,2	17,1	17,3
13.7.2015	17,15	17,1	17	17,2
14.7.2015	17,55	17,44	17,3	17,55
15.7.2015	17,4	17,48	17,35	17,55
16.7.2015	17,15	17,34	17,15	17,5
20.7.2015	16,95	16,95	16,85	17,05
21.7.2015	16,95	16,9	16,8	17
22.7.2015	16,85	16,84	16,75	16,9
23.7.2015	16,15	16,23	16,05	16,55
24.7.2015	15,85	15,94	15,85	16
27.7.2015	15,45	15,42	15,3	15,7
28.7.2015	15,75	15,66	15,4	16
29.7.2015	15,65	15,61	15,55	15,7
30.7.2015	15,55	15,61	15,55	15,65
31.7.2015	15,4	15,4	15,3	15,55
3.8.2015	15,25	15,18	14,95	15,35
4.8.2015	14,95	15,08	14,95	15,25
5.8.2015	15,25	15,28	15,15	15,4
6.8.2015	15,6	15,6	15,5	15,7
7.8.2015	15,4	15,48	15,4	15,6
10.8.2015	15,15	15,23	15,15	15,3
11.8.2015	15,65	15,69	15,6	15,75
12.8.2015	15,6	15,56	15,4	15,75
13.8.2015	15,55	15,4	15,2	15,55
14.8.2015	16,4	16,5	16,35	16,75
17.8.2015	17,8	17,55	17,3	17,85
18.8.2015	17,8	17,69	17,5	17,8
19.8.2015	17,7	17,72	17,6	17,9
20.8.2015	17,7	17,63	17,5	17,75
21.8.2015	17,5	17,5	17,4	17,6
24.8.2015	17,15	17,18	16,85	17,4
25.8.2015	18,1	18,19	18	18,4
26.8.2015	17,55	17,84	17,55	18,1
27.8.2015	17,5	17,55	17,45	17,7
28.8.2015	17,85	17,72	17,55	17,85
31.8.2015	17,9	17,86	17,65	18,05
1.9.2015	18,25	17,98	17,7	18,25
2.9.2015	17,7	17,71	17,6	17,8
3.9.2015	17,6	17,65	17,6	17,7
4.9.2015	17,55	17,59	17,45	17,75
7.9.2015	17,55	17,48	17,35	17,6

8.9.2015	17,45	17,42	17,3	17,55
9.9.2015	17,55	17,59	17,5	17,7
10.9.2015	17,45	17,29	17,15	17,45
11.9.2015	17,3	17,33	17,25	17,4
14.9.2015	17,55	17,49	17,25	17,6
15.9.2015	17,95	17,83	17,5	17,95
16.9.2015	18,15	18,09	17,95	18,2
17.9.2015	18,65	18,46	18,2	18,65
18.9.2015	18,85	18,88	18,7	19,1
21.9.2015	18,5	18,59	18,45	18,75
22.9.2015	18,6	18,52	18,4	18,7
23.9.2015	18,3	18,38	18,2	18,65
28.9.2015	18,15	18,24	18,1	18,45
29.9.2015	18,7	18,49	18,2	18,7
30.9.2015	19,15	19,17	19	19,35
1.10.2015	18,9	18,92	18,7	19,05
2.10.2015	19,05	19,08	18,95	19,25
5.10.2015	19,8	19,61	19,4	19,8
6.10.2015	19,85	19,77	19,65	19,85
7.10.2015	19,6	19,6	19,45	19,9
8.10.2015	19,55	19,51	19,35	19,6
9.10.2015	19,6	19,6	19,45	19,7
12.10.2015	19,85	19,69	19,5	19,85
13.10.2015	19,4	19,14	18,95	19,4
14.10.2015	19,75	19,59	19,35	19,75
15.10.2015	19,55	19,65	19,45	19,85
16.10.2015	18,8	18,98	18,8	19,35
19.10.2015	19,3	19,29	19,15	19,4
20.10.2015	19,75	19,71	19,55	19,9
21.10.2015	19,55	19,54	19,4	19,75
22.10.2015	19,9	19,92	19,75	20,1
23.10.2015	19,6	19,78	19,6	19,95
26.10.2015	19,75	19,57	19,4	19,75
27.10.2015	19,75	19,67	19,55	19,75
28.10.2015	19,8	19,63	19,45	19,8
30.10.2015	19,7	19,64	19,4	19,85
2.11.2015	20,5	20,55	20,3	20,9
3.11.2015	19,8	19,92	19,75	20
4.11.2015	19,55	19,73	19,55	20
5.11.2015	19,2	19,22	19,1	19,35
6.11.2015	18,9	18,99	18,75	19,4
9.11.2015	19,2	19,2	18,9	19,45
10.11.2015	19,15	19,13	19	19,3
11.11.2015	19,25	19,28	19,2	19,35

12.11.2015	20	19,69	19,4	20
13.11.2015	20,15	19,91	19,65	20,15
16.11.2015	19,85	19,92	19,8	20,05
17.11.2015	19,55	19,67	19,45	19,9
18.11.2015	19,6	19,45	19,35	19,6
19.11.2015	19,8	19,66	19,35	19,85
20.11.2015	19,7	19,58	19,45	19,75
23.11.2015	19,7	19,6	19,5	19,7
24.11.2015	19,1	19,14	18,85	19,65
25.11.2015	19,15	19,04	18,8	19,25
26.11.2015	19,15	19,25	19,05	19,35
27.11.2015	18,8	18,96	18,8	19,2
30.11.2015	18,81	18,89	18,7	19,09
1.12.2015	19,02	18,91	18,8	19,02
2.12.2015	19,36	19,33	19,06	19,7
3.12.2015	19,14	19,29	19,14	19,47
4.12.2015	18,84	18,84	18,52	19,31
7.12.2015	18,76	18,71	18,33	18,94
8.12.2015	18,65	18,6	18,46	18,76
9.12.2015	18,76	18,69	18,5	18,9
10.12.2015	18,09	18,36	18	18,99
11.12.2015	17,95	18,16	17,83	18,6
14.12.2015	17,81	17,99	17,48	18,33
15.12.2015	18,28	17,98	17,77	18,31
16.12.2015	19,07	18,6	17,93	19,1
17.12.2015	19,35	19,39	19,13	19,6
18.12.2015	19,29	19,24	18,98	19,36
21.12.2015	19,2	19,3	19,11	19,5
22.12.2015	19,09	18,98	18,8	19,28
23.12.2015	19,21	19,31	19,1	19,45
24.12.2015	19,11	19,14	19,05	19,3
25.12.2015	19,23	19,19	19,11	19,23
28.12.2015	19,2	19,44	19,13	19,69
29.12.2015	18,77	18,97	18,77	19,4
30.12.2015	18,36	18,61	18,35	18,84
31.12.2015	17,6	18,05	17,48	18,6

KAYNAKÇA

- Ahmad, M., (2010), High Performance AC Drives, Springer-Verlag, London.
- Akgüç, Ö., (2011), Finansal Yönetim, Avcıol Basım Yayın, İstanbul.
- Aktaş, M. ve S. Akdağ, “Türkiye’de Ekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Fiyatları İle İlişkilerinin Araştırılması”, International Journal Social Research, 2013/2 (2), ss. 50-67.
- Altaş, İ. H., “Bulanık Mantık: Bulanık Denetim”, Enerji, Elektrik, Elektromekanik, 1999, (64), ss. 76-81.
- Archana, S., M. Safeer, ve S. Kevin, “A study on Market Anomalies In Indian Stock Market”, International Journal of Business And Administration Research Review, 2014/1 (3), ss. 128-137.
- Aybars, A., (1997), İMKB Uygulamalı Modern Teknik Analiz, Globus Dünya Basınevi, İstanbul.
- Aydın, N., (2003), Finansal Yönetim, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Aydın, N., (2004), Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Ayyub, B. M. ve M. M. Gupta, (1998), Uncertainty Analysis in Engineering and Sciences: Fuzzy Logic, Statistics and Neural Network Aproach, Springer, New York.
- Azzopardi, P. V., (2010), Behavioural Technical Analysis, Harriman House LTD., Hampshire.
- Baker, H. ve J. R. Nofsinger, (2010), Behavioral Finance: Investors, Corporations and Markets, John Wiley & sons inc, New Jersey.
- Bakkal, M., S. Bakkal ve Ş. S. Öztürk, (2012), Sermaye Piyasalarında Hisse Senetleri ve Hisse Senetlerini Etkileyen Makroekonomik Faktörler, Hiperlink Yayınları, İstanbul.
- Barak, O., (2008), Davranışsal Finans Teori ve Uygulama, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Baştürk, F. H., (2004), F/K Oranı ve Firma Büyüklüğü Anomalilerinin Bir Arada Ele Alınarak Portföy Oluşturulması ve Bir Uygulama Örneği, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Bauer, R. J. ve J. R. Dahlquist, (1999), Technical Market Indicators, John Wiley & Sons Inc, New York.

- Baykal, N. ve T. Beyan, (2004), Bulanık Mantık İlke ve Temelleri, Bıçaklar Kitabevi, Ankara.
- Bayrak, O. K., “Davranışsal Finans”, Sermaye Piyasasında Gündem, 2012 (120), ss. 6-17.
- Bede, B., (2013), Mathematics of Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Springer, Berlin.
- Besley, S. ve E. F. Brigham, (2012), Principles of Finance, South-Western College, Mason.
- Besley, S. ve E. F. Brigham, (2014), Principles of Finance, Cengage Learning, Boston.
- Bhat, S., (2008), Security Analysis and Portfolio Management, Excel Books, New Delhi.
- Biafore, B., (2004), Online Investing Hacks, O'Reilly Media, Sebastopol.
- Bildik, R., (2000), Hisse senedi Piyasalarında Dönemsellikler ve İmkb Üzerine Ampirik Bir Çalışma, İMKB, İstanbul.
- Birgili, E. ve S. Esen, “Teknik Analiz Yönteminin Bulanık Mantık Yaklaşımı ile Uygulanması: İmkb 30 Banka Hisseleri Örneği”, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 2013/50 (575), ss. 95-113.
- Bolak, M., (1998), Sermaye Piyasası Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi, Beta Yayınları, İstanbul.
- Borsa İstanbul, Pay Sahibinin Hakları < <http://www.borsaistanbul.com/urunler-ve-piyasalar/urunler/paylar/hisse-senedi-sahibinin-haklari>> (21.08.2015).
- Bostancı, F., (2003), Davranışçı Finans, Sermaye Piyasası Kurulu, Ankara.
- Brown, K. F., (2006), Trend Trading, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Canbaş, S. ve H. Doğukanlı, (2001), Finansal Pazarlar, Beta Basım A.Ş., Kırklareli.
- Cao, B. vd., (2009), Fuzzy Information and Engineering, Volume 2, Springer-Verlag, Berlin.
- Castillo, O. ve P. Melin, (2008), Type-2 Fuzzy Logic: Theory and Applications, Springer, Berlin.
- Ceylan, A. ve T. Korkmaz, (2004), Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi, Ekin Kitabevi, Bursa.
- Chen, C.-P. ve M. Metghalchi, Weak-Form Market Efficiency: Evidence from the Brazilian Stock Market, International Journal of Economics and Finance, 2012, ss. 22-32.

- Chen, J., (2010), Essentials of Technical Analysis for Financial Markets, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Civan, M., (2010), Sermaye Piyasası Analizleri ve Portföy Yönetimi, Ekin Yayınevi, Bursa.
- Clark, T. D. vd., (2008), Applying Fuzzy Mathematics to Formal Models in Comparative Politics, Springer-Verlag, Berlin.
- Cohen, G., (2013), Options Made Easy: Your Guide to Profitable Trading, Pearson Education, New Jersey.
- Coşkun, M., (2002), Finansal Piyasalar, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Çitilci, T., (2014), Para & Psikoloji, Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Divya, P. ve P. R. Kumar, “The Investment Portfolio Selection Using Fuzzy Logic Genetic Algorithm”, International Journal of Engineering Research and Applications, 2012/2 (5), ss. 2100-2105.
- Dow, C. vd., (2009), Dow Theory Unplugged: Charles Dow's Original Editorials And Their Relevance Today, Wasendorf & Associates Publishing Inc, New York.
- Edwards, R. D., J. Magee, J. ve W. Basetti, (2012), Technical Analysis of Stock Trends, CRC Press, New York.
- Elder, A., (2014), The New Trading for a Living, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Elmas, Ç., (2007), Yapay Zeka Uygulamaları, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Erdinç, Y., (2004), Yatırımcı ve Teknik Analiz Sorgulanıyor, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Erol, A., ve A. E. Yıldırım, (2001), Menkul Kıymetlerin Vergilendirilmesi, Yaklaşım Yayınları, Ankara.
- Esen, S., (2013), Bulanık Mantık Yaklaşımıyla Teknik Analiz Yönteminin Uygulanması: İMKB 30 örneği (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilimdalı/Muhasebe Finansman Bilim Dalı, Sakarya(TR).
- Feng, G., (2010), Analysis and Synthesis of Fuzzy Control Systems, CRC Press, Boca Raton.
- Fischer, D. E. ve R. J. Jordan, (1987), Security Analysis and Portfolio Management, Prentice-Hall Inc, New Jersey.
- Fisher, K., (2008), The Wall Street Waltz: 90 Visual Perspectives, John Wiley & Sons, New Jersey.

- Francis, J. C., (1972), Investments: Analysis and Management, McGraw-Hill, New York.
- Fullman, S. H., (2010), Increasing Alpha with Options: Trading Strategies Using Technical Analysis and Market Indicators, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Gülgör, G., (2010), İmkb 30 Endeksinde Klasik ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ile Portföy Seçimi ve Performanslarının Karşılaştırılması (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Osmangazi Üniversitesi, İşletme Anabilimdalı, İşletme Bilimdalı, Eskişehir(TR).
- Günak, N., (2007), İleri Teknik Analiz Uygulamaları, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- İbrahim, A. E., “Developing Profitable Trading System”, Stock & Forex Trading, 2015/4 (1), ss. 1-5.
- Ijegwa, A. D. vd., “A Predictive Stock Market Technical Analysis Using Fuzzy Logic”, Computer and Information Science, 2014/7 (3), ss. 1-17.
- IMCA (Investment Management Consultants Association), (2015), The Investment Advisor Body of Knowledge, John Wiley & Sons, New Jersey.
- İnceoğlu, F. E., (2010), Bulanık Zaman Serisi Yöntemleri ile İmkb Öngörüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun(TR).
- Karan, M. B., (2001), Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Karaşin, A., (1987), Sermaye Piyasası Analizleri, Sermaye piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No: 4, Ankara.
- Karşlı, M., (2004), Sermaye Piyasası, Borsa, Menkul Kıymetler, Alfa Yayınları, İstanbul.
- Kartalopoulos, S. V., (1996), Understanding Neural Networks And Fuzzy Logic, IEEE Press, New York.
- Kaufman, P. J., (2013), Trading Systems and Methods, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Khcherem, F. ve A. Bouri, “Fuzzy Logic And Investment Strategy”, Global Economy & Finance Journal, 2009/2 (2), ss. 22-37.
- Kirkpatrick, C. D. ve J. R. Dahlquist, (2011), Technical Analysis, Pearson Education Inc, New Jersey.

- Kondak, N., (1998), Finansal Pazarlara Giriş Menkul Kıymet Pazarlarının Gelişimi Finansal Araçları ve Kurumları, Der Yayınları, İstanbul.
- Konuralp, G., (2005), Sermaye Piyasaları Analizler, Kuramlar ve Portföy Yönetimi, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Lee, K. H., (2005), First Course on Fuzzy Theory and Applications, Springer-Verlag, Berlin.
- Lim, M. A., (2016), The Handbook of Technical Analysis, John Wiley & Sons, Singapore.
- Lorenzo, R. D., (2013), Basic Technical Analysis of Financial Markets, Springer, Genova.
- Maeda, M. ve J. Burrell, (2011), The Complete Guide to Currency Trading & Investing: How to Earn High Rates of Return Safely and Take Control of Your Financial Investments, Atlantic Publishing Group, Ocala.
- Mangale, C., S. Meena ve V. Birchha, “Prediction Of Stock Values Based on Fuzzy Logic Using Fundamental Analysis”, International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication, 2015/3 (10), ss. 5806-5810.
- Massad, E. vd., (2008), Fuzzy Logic in Action: Applications in Epidemiology and Beyond, Springer-Verlag, Berlin.
- McAllen, F., (2012), Charting and Technical Analysis, McAllen Publishing, Oklahoma.
- Moix, P.-Y., (2001), The Measurement of Market Risk, Springer-Verlag, Berlin.
- Murphy, J. J., (1999), Technical Analysis of the Financial Markets, New York Institute of Finance, New York.
- Nabiyev, V. V., (2010), Yapay Zekâ, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Nguyen, H. T. ve E. A. Walker, (2006), A First Course in Fuzzy Logic, CRC Press, Boca Raton.
- Nguyen, H. T. vd., (2003), A First Course in Fuzzy and Neural Control, Chapman & Hall/CRC, Florida.
- Nikraves, M., F. Aminzadeh ve L. Zadeh, (2003), Soft Computing and Intelligent Data Analysis in Oil Exploration, Elsevier Science, Amsterdam.
- Nofsinger, J. R., (2014), Yatırım Psikolojisi, Çev. S. Gazel, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

- OKTAY, N., (2005), Dış Ticarete Giriş, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Özcan, M. ve R. Yücel, “Anormal Getirilerde Firma Büyüklüğü Etkisi”, Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 2003/10 (1), ss. 103-115.
- Özer, A., A. Kaya ve N. Özer, “Hisse Senedi Fiyatları İle Makroekonomik Değişkenlerin Etkileşimi”. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2011/26 (1), ss. 163-182.
- Özmen, T., (1997), Dünya Borsalarında Gözlemlenen Anomaliler ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Deneme, Sermaye Piyasası Kurulu Yayını, Ankara.
- Paksoy, T., N. Y. Pehlivan ve E. Özceylan, (2013), Bulanık Küme Teorisi, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Pelitli, D., (2007), Portföy Analizinde Bulanık Mantık Yaklaşımı ve Uygulama Örneği (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli(TR).
- Person, J. L., (2012), A Complete Guide to Technical Trading Tactics: How to Profit Using Pivot Points, Candlesticks & Other Indicators, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Plessis, J. D., (2015), 21st Century Point and Figure: New and Advanced Techniques for Using Point and Figure Charts, Harriman House LTD, Hampshire:.
- Pring, M. J., (1991), Technical Analysis Explained, McGraw-Hill Inc, New York.
- Ray, K. S., (2014), Soft Computing and Its Applications: Fuzzy Reasoning and Fuzzy Control, Apple Academic Press, Oakville.
- Ray, S., “Revisiting the Strength of Dow Theory in Assessing Stock Price Movement”, Advances in Applied Economics and Finance (AAEF), 2012, ss. 591-598.
- Reilly, F. K. ve K. C. Brown, (2000), Investment Analysis and Portfolio Management, Von Hoffmann Press, Jefferson.
- Rosenbloom, C., (2011), The Complete Trading Course: Price Patterns, Strategies, Setups, and Execution Tactics, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Ross, T. J., (2004), Fuzzy Logic with Engineering Applications, John Wiley & Sons Chichester;
- Ross, T. J., (2010), Fuzzy Logic with Engineering Applications, John Wiley & Sons Inc, Chichester.

- Sarı, Y., (2001), Borsada Sistemli Teknik Analiz, Alfa Basım Yayım Dağıtım, Bursa.
- Sarıkamış, C., (2000), Sermaye Pazarları, Alfa Yayınları, İstanbul.
- Sayılğan, G. ve C. Süslü, “Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: Türkiye ve Gelişmekte Olan Piyasalar Üzerine Bir İnceleme”, BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar , 2011/5 (1), ss. 73-96.
- Schabacker, R. W., (2005), Technical Analysis and Stock Market Profits, Harriman House Ltd, Hampshire.
- Schlossberg, B., (2006), Technical Analysis of the Currency Market, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Schwager, J. D., (1999), Getting Started in Technical Analysis, John Wiley & Sons Inc, New York.
- Sermaye Piyasaları Kurulu, (2010), Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Klavuzu, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayınları, İstanbul.
- Shefrin, H. ve M. Statman, “The Disposition To Sell Winners Too Early and Ride Losers Too Long: Theory And Evidence”, Journal Of Finance, 1984, ss. 777-790.
- Sheimo, M. D., (1998), Cashing in on the Dow, St. Lucie Press, Florida.
- Shinghal, R., (2013), Introduction to Fuzzy Logic, PHI Learning Private Limited, Delhi.
- Siddique, N., (2014), Intelligent Control: A Hybrid Approach Based on Fuzzy Logic, Neural Networks and Genetic Algorithms, Springer, Switzerland.
- Stevens, L., (2002), Essential Technical Analysis, John Wiley & Sons Inc, New York.
- Stowe, J. D. vd., (2007), Equity Asset Valuation, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Sulphrey, M., (2014), Behavioural Finance, PHI Learning Private Limited, Delhi.
- Şahin, B. E., “Türkiye'nin Cari Açık Sorunu”, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 2011/3 (2), ss. 47-56.
- Şakar, S., (1997), Araçları Kurumları ve İşleyişi İle Sermaye Piyasası, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Şen, Z., (2004), Mühendislikte Bulanık (Fuzzy) Mantık ile Modelleme Prensipleri, Su Vakfı Yayınları, İstanbul;
- Şen, Z., (2010), Fuzzy Logic and Hydrological Modeling, CRC Press, Boca Raton.
- Şıklar, İ., (2004), Finansal Ekonomi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Tam, F. K., (2015), The Power of Japanese Candlestick Charts: Advanced Filtering Techniques For Trading Stocks, Futures, and Forex, John Wiley & Sons, Singapore.
- TCMB, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
<[http://www3.tcmb.gov.tr/ytlkampanya/sss.php#_24\)_Paramızdan_sıfır](http://www3.tcmb.gov.tr/ytlkampanya/sss.php#_24)_Paramızdan_sıfır)>
(13.02.2016).
- Tedovski, D., M. Mihajlov ve I. Sazdovski, “The Day Of the Week Effect in South Eastern Europe Stock Markets”, Annals of the Constantin Brâncuși University of Târgu Jiu, Economy Series, 2012, ss. 20-24.
- Tekbaş, M. Ş. vd., (2014), Temel Finans Matematiği ve Değerleme Yöntemleri, SPL Sicil ve Eğitim Kuruluşu A.Ş., İstanbul.
- Thaler, R. H., “Anomalies: The January Effect”, Journal Of Economic Perspectives, 1987, ss. 197-201.
- Thiagarajah, K., S. Appadoo ve A. Thavaneswaran, “Option Valuation Model With Adaptive Fuzzy Numbers”, Computers And Mathematics With Applications, 2007 (53), ss. 831-841.
- Thomsett, M. C., (2012), Bloomberg Visual Guide to Candlestick Charting, Bloomberg Press, New Jersey.
- Thorp, W. A., American Association of Individual Investors (AAII)
<<http://www.aaii.com/journal/article/using-triangle-patterns-to-determine-price-movement.touch>> (28.08.2015).
- Tiryaki, A. E. ve R. Kazan, “Bulaşık Makinesinin Bulanık Mantık İle Modellenmesi”, Mühendis ve Makina, 2007/48 (65), ss. 3-8.
- Tsinaslanidis, P. E. ve A. D. Zapraniş, (2016), Technical Analysis for Algorithmic Pattern Recognition, Springer, New York.
- Uyar, A., (2001), Hisse Senedi Yatırımcıları İçin Temel Analiz, Beta Basım A.Ş., İstanbul.
- Varvouzou, I., (2013), Capital Market Anomalies, Anchor Academic Publishing Hamburg.
- Xie, X., (2011), Full View Integrated Technical Analysis: A Systematic Approach to Active Stock Market Investing, John Wiley & Sons (Asia), Singapore.
- Yioryalis, G., (2005), Technical Analysis for Beginners, Pagefree Publishing, Michigan.

Zadeh, L. A., “Fuzzy Sets”, Information And Controls 8, 1965, ss. 338-353.

Zadeh, L. A., “Fuzzy Logic = Computing With Words”, IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 1996/4 (2), ss. 103-111.

