

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
FİNANSMAN BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İLERİ TEKNİK ANALİZ
UYGULAMALARI
VE
BU UYGULAMALARIN
İMKB'DE TEST EDİLMESİ**

MAHMUT NADİR GÜNAK

2501920029

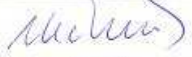




TEZ DANIŞMANI : DOÇ. DR. AHMET KÖSE

İSTANBUL - 2007

T.C
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Müdürlüğü

TEZ ONAYI

Enstitümüz FİNANSMAN Bilim Dalında 2501920029 numaralı MAHMUT NADİR GÜNAK'ın hazırladığı "İLERİ TEKNİK ANALİZ UYGULAMALARI VE BU UYGULAMALARIN İMKB'de TEST EDİLMESİ" konulu YÜKSEK LİSANS/ DOKTORA TEZİ ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 15.Maddesi uyarınca 06.03.2007 Salı günü saat 14.00'de yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin ...Kabul...'ne* OYBİRLİĞİ /OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	KANAATİ(*)	İMZA
PROF.DR.MEHMET ŞÜKRÜ TEKBAŞ	Kabul	
PROF.DR.İHSAN ERSAN	Kabul	
PROF.DR.BELKIS SEVAL	Kabul	
DOÇ.DR.AHMET KÖSE	Kabul	
DOÇ.DR.FATİH YILMAZ	Kabul	

**İLERİ TEKNİK ANALİZ UYGULAMALARI VE
BU UYGULAMALARIN İMKB'DE TEST EDİLMESİ
MAHMUT NADİR GÜNAK**

ÖZ

Teknik analiz geçmiş fiyat ve işlem hacmi ilişkilerini kullanarak fiyat hareketlerini tahmin etmektir. Teknik analistler teknik analiz araçlarından biri olan indikatörleri kullanarak aşırı karlar elde edebileceklerine inanırlar. Diğer yandan, Etkin Piyasalar Hipotezi'nin zayıf formuna göre, bir teknik alım satım sistemi basit satın al ve elde tut stratejisinin riskine eşit olarak daha büyük bir beklenen getiri elde edemeyeceği iddiası bulunmaktadır. Bu çalışmada, teknik analiz uygulamalarından ikili hareketli ortalamalar kesişmesi ve momentum indikatörleri kullanılarak İMKB'de işlem gören İMKB-100 endeksine dahil olan senetlerden seçilen 25 şirketin verileri 03.06.1991-31.05.2006 tarihleri arasında test edilmiştir. İndikatörlerin hesaplanmasında çeşitli periyotlar kullanılmıştır.

ABSTRACT

Technical analysis is the use of past price and volume relationships to forecast price movements. Technical analysts believe that they obtain excess profits by dealing according to the indicators is one of the technical tools. On the other hand, the capital markets are claimed to be characterized by the weak form of the Efficient Market Hypothesis, a hypothesis which states that the expected return from a technical trading system can not be greater than that from a naive buy-and-hold strategy of equal risk. This hypothesis contradicts with the belief of the technical analysts. In this study, the method used the double moving averages crossover and momentum indicators are both of the technical tools, tested 25 stocks data are chosen from ISE-100 stocks between 03.06.1991-31.05.2006. Different periods are used calculating of the indicators.

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ XI

TABLolar LİSTESİ XIII

GİRİŞ.....	1
I. BÖLÜM - BEKLENEN FAYDA, KARAR VERME VE STOKASTİK SÜREÇLER.....	4
1.1. BEKLENEN FAYDA.....	5
1.2. KARAR VERME.....	9
1.2.1. Belirlilik Halinde Karar Verme.....	10
1.2.2. Risk Halinde Karar Verme.....	10
1.2.3. Belirsizlik Halinde Karar Verme.....	11
1.2.3.1. Eş Olasılık (Bayes-Laplace) Kriteri.....	11
1.2.3.2. Kötümserlik (Maksimim) Kriteri.....	11
1.2.3.3. İyimserlik (Maksimaks) Kriteri.....	12
1.2.3.4. Minimaks Pişmanlık Kriteri.....	12
1.2.3.5. Beklenen Değer (Hurwics) Kriteri.....	12
1.2.4. Kısmi Bilgi Halinde Karar Verme.....	13
1.2.5. Rekabet Halinde Karar Verme (Oyun Teorisi).....	13
1.3. HİSSE SENEDİ FİYAT HAREKETLERİNİN STOKASTİK SÜREÇ OLARAK AÇIKLANMASI.....	14
1.3.1. İstatiksel Terimler.....	15
1.3.1.1. Beklenen Değer.....	15
1.3.1.2. Varyans.....	15
1.3.1.3. Normal Dağılım.....	15
1.3.1.4. Poisson Dağılımı.....	16
1.3.1.5. Çarpıklık (Skewness).....	17
1.3.1.6. Basıklık (Kurtosis).....	17
1.3.2. Martingale.....	18
1.3.3. Submartingale – Supermartingale.....	19
1.3.4. Rasgele (Stokastik) Süreçler.....	19
1.3.4.1. Sürekli Rasgele Süreçler.....	20
1.3.4.2. Brownian Hareket (Wiener Süreci).....	21
1.3.4.3. Kesikli Rasgele Süreçler.....	23
1.3.5. Markov Analizi.....	24

II. BÖLÜM - HİSSE SENEDİ DEĞERLEME YÖNTEMLERİ	26
2.1. DEĞER KAVRAMI.....	27
2.1.1. Nominal Değer.....	27
2.1.2. Defter Değeri.....	27
2.1.3. Tasfiye Değeri.....	27
2.1.4. İşleyen Teşebbüs Değeri.....	28
2.1.5. Borsa (Pazar) Değeri.....	28
2.1.6. Gerçek Değer	28
2.2. DEĞERLEME YÖNTEMLERİ	28
2.2.1. Etkin Piyasalar Hipotezi.....	29
2.2.1.1. Zayıf Etkin Piyasa Hipotezi.....	31
2.2.1.2. Yarı Güçlü Etkin Piyasa Hipotezi.....	33
2.2.1.3. Güçlü Etkin Piyasa Hipotezi.....	33
2.2.2. Teknik Analiz.....	33
2.2.3. Temel Analiz.....	35
2.2.3.1. Ekonomi Analizi.....	35
2.2.3.2. Sektör Analizi	36
2.2.3.3. Firma Analizi	36
2.2.4. Geleneksel Portföy Teorisi.....	37
2.2.5. Modern Portföy Teorisi.....	37
2.2.6. Kaos Teorisi	38
2.3. TEMEL ANALİZ, TEKNİK ANALİZ VE ETKİN PİYASALAR HİPOTEZİ TARTIŞMALARI	42
2.4. DAVRANIŞSAL FİNANS.....	45
2.4.1. Hevristikler.....	48
2.4.1.1. Temsililik Hevristiki (Representativeness Heuristic).....	48
2.4.1.2. Mevcudiyet Hevristiki (Availability Heuristic).....	48
2.4.1.3. Düzeltme ve Dayanak (Adjustment and Anchoring).....	49
2.4.1.4. Aşırı Güven (Overconfidence)	49
2.4.1.5. Aşırı İyimserlik (Optimism)	49
2.4.1.6. Pişmanlıktan Kaçınma (Regret Aversion)	50
2.4.1.7. Önceki Deneyimlerin Etkisi	50
2.4.2. Yatırımcı Duyarlılığı.....	51
2.4.3. Sürü Davranışı (Herding).....	52
2.5. İMKB ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMALAR	54
2.5.1. Zayıf Formda Etkinlik Çalışmaları	54
2.5.2. Yarı Güçlü ve Güçlü Formda Etkinlik Çalışmaları	60
2.5.3. Zamana Bağlı Anomaliler Üzerine Çalışmalar	63
2.5.4. Kesitsel Anomaliler Üzerine Çalışmalar.....	69
2.5.5. Rasgele Süreçler Üzerine Çalışmalar.....	72
2.5.6. Davranışsal Finans Üzerine Yapılan Çalışmalar	74
2.5.7. Kaos Teorisi Üzerine Yapılan Çalışmalar	78
2.5.8. Teknik Analiz Üzerine Çalışmalar.....	80
2.5.9. Diğer Çalışmalar	81
2.5.10. İMKB Üzerine Yapılan Çalışmaların Genel Değerlendirmesi	85

III. BÖLÜM - TEKNİK ANALİZ.....	86
3.1 TEKNİK ANALİZ NEDİR?	87
3.2. DOW TEORİSİ.....	89
3.2.1. Ortalamalar herşeyi içermektedir.....	90
3.2.2. Piyasalar trendler halinde dalgalanmaktadır.....	90
3.2.3. Teyit ilkesi.....	91
3.2.4. İşlem hacmi trend ile birlikte hareket eder.....	91
3.2.5. Çizgiler ikincil trendlerin yerine geçebilir.....	91
3.2.6. Geri dönüş sinyali kesin olarak verilene kadar trendin devam ettiği varsayılmalıdır	91
3.3. TRENDLER	91
3.3.1. Temel Trendler.....	92
3.3.1.1. Boğa Piyasası.....	92
3.3.1.2. Ayı Piyasası	93
3.3.2. İkincil Trendler	93
3.3.3. Küçük Trendler	93
3.4. OLUŞUMLAR (FORMASYONLAR-FORMATIONS)	94
3.4.1. Geri Dönüş Oluşumları (Reversal Formations)	94
3.4.2. Konsolidasyon Oluşumları (Consolidation Formations).....	94
3.5. SİSTEMLİ TEKNİK ANALİZ	95
3.6. TEKNİK ANALİZ ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMALAR	96
IV. BÖLÜM - İNDİKATÖRLER.....	100
4.1. TOPLAMA-DAĞITIM ENDEKSİ (ACCUMULATION-DISTRIBUTION INDEX, ADI)	101
4.2. AROON OSİLATÖRÜ (ARON OSCILLATOR).....	102
4.3. ORTALAMA DOĞRULUK ARALIĞI (AVERAGE TRUE RANGE, ATR)	104
4.4. BOLLİNGER BANTLARI (BOLLİNGER BANDS)	105
4.5. CHAIKİN TOPLAMA-DAĞITIM OSİLATÖRÜ (CHAIKİN ACCUMULATION-DISTRIBUTION OSCILLATOR).....	107
4.6. CHAIKİN PARA AKIM GÖSTERGESİ (CHAIKİN MONEY FLOW, CMF)	109
4.7. CHANDE MOMENTUM OSİLATÖRÜ (CHANDE MOMENTUM OSCILLATOR, CMO).....	110
4.8. MAL KANAL ENDEKSİ (COMMODİTY CHANNEL INDEX, CCI)	112
4.9. MAL SEÇİM ENDEKSİ (COMMODİTY SELECTION INDEX, CSI)	113
4.10. KORELASYON KATSAYISI (CORRELATION).....	114
4.11. ÇİFT ÜSSEL HAREKETLİ ORTALAMA (DEMA).....	116
4.12. TALEP ENDEKSİ (DEMAND INDEX)	117
4.13. TRENDDEN ARINDIRILMIŞ FİYAT OSİLATÖRÜ (DETRENDED PRICE OSCILLATOR)	118
4.14. YÖNSEL HAREKET GÖSTERGESİ (DIRECTIONAL MOVEMENT INDİCATOR, DMI).....	119
4.15. DİNAMİK MOMENTUM ENDEKSİ (DYNAMIC MOMENTUM INDEX)	121
4.16. KOLAY FİYAT HAREKETİ GÖSTERGESİ (EASE OF MOVEMENT, EOM).....	123
4.17. TAHMİN OSİLATÖRÜ (FORECAST OSCILLATOR).....	125
4.18. FOURIER DÖNÜŞÜMÜ (FOURIER TRANSFORM)	126

4.19. HERRICK ÖDEME ENDEKSİ (HERRICK PAYOFF INDEX).....	127
4.20. DİNGİNLİK GÖSTERGESİ (INERTIA).....	127
4.21. GÜNİÇİ MOMENTUM ENDEKSİ (INTRADAY MOMENTUM INDEX, IMI)	129
4.22. KLİNGER OSİLATÖRÜ (KLİNGER OSCİLLATOR, KO).....	130
4.23. DOĞRUSAL REGRESYON GÖSTERGESİ (LINEAR REGRESSION INDİCATOR).....	132
4.24. DOĞRUSAL REGRESYON EĞİMİ (LINEAR REGRESSION SLOPE)	133
4.25. HAREKETLİ ORTALAMALARIN BİRLEŞMESİ-AYRILMASI GÖSTERGESİ (MOVİNG AVERAGE CONVERGENCE DİVERGENCE, MACD).....	134
4.26. PİYASA KOLAYLIK ENDEKSİ (MARKET FACİLİTATION INDEX)	136
4.27. KÜTLE ENDEKSİ (MASS INDEX).....	137
4.28. MEDYAN FİYATI (MEDİAN PRİCE).....	138
4.29. MESA SİNÜS DALGASI (MESA SİNE WAVE)	138
4.30. MOMENTUM GÖSTERGESİ.....	139
4.31. PARA AKIM ENDEKSİ (MONEY FLOW INDEX, MFI).....	140
4.32. HAREKETLİ ORTALAMALAR (MOVİNG AVERAGES).....	142
4.32.1. Basit Hareketli Ortalama, BHO (Simple Moving Average)	144
4.32.2. Ağırlıklı Hareketli Ortalama, AHO (Weighted Moving Average) ...	144
4.32.3. Üssel Hareketli Ortalama, ÜHO (Exponential Moving Average)	145
4.32.4. Üçgensel Hareketli Ortalama, ÜçHO (Triangular Moving Average)	145
4.32.5. Değişken Hareketli Ortalama, DHO (Variable Moving Average) ...	147
4.33. NEGATİF İŞLEM HACMİ ENDEKSİ (NEGATIVE VOLUME INDEX, NVI)	148
4.34. DENGE İŞLEM HACMİ (ON BALANCE VOLUME, OBV)	149
4.35. PARABOLİK SAR (PARABOLIC SAR).....	150
4.36. PERFORMANS GÖSTERGESİ (PERFORMANCE).....	151
4.37. KUTUPLAŞTIRILMIŞ KESİR ETKİNLİĞİ (POLARIZED FRACTAL EFFİCİENCY, PFE).....	152
4.38. POZİTİF İŞLEM HACMİ ENDEKSİ (POSİTİVE VOLUME INDEX, PVI)	153
4.39. FİYAT KANALI (PRİCE CHANNEL).....	154
4.40. FİYAT OSİLATÖRÜ (PRİCE OSCİLLATOR, PO)	155
4.41. FİYAT DEĞİŞİM ORANI (PRİCE RATE OF CHANGE, P-ROC).....	156
4.42. FİYAT/İŞLEM HACMİ TRENDİ (PRİCE VOLUME TREND, PVT).....	157
4.43. İZDÜŞÜM BANTLARI (PROJECTION BANDS)	158
4.44. İZDÜŞÜM OSİLATÖRÜ (PROJECTION OSCİLLATOR)	159
4.45. Q-STICK GÖSTERGESİ (QSTICK INDİCATOR).....	160
4.46. R-KARE GÖSTERGESİ (R-SQUARED)	161
4.47. RASSAL YÜRÜYÜŞ ENDEKSİ (RANDOM WALK INDEX, RWI)	162
4.48. ARALIK GÖSTERGESİ (RANGE INDİCATOR)	163
4.49. GÖRECELİ MOMENTUM ENDEKSİ (RELATIVE MOMENTUM INDEX, RMI) .	165
4.50. GÖRECELİ GÜÇ ENDEKSİ (RELATIVE STRENGTH INDEX, RSI).....	166
4.51. GÖRECELİ DALGALANMA ENDEKSİ (RELATIVE VOLATİLİTY INDEX, RVI)	168
4.52. STANDART SAPMA GÖSTERGESİ (STANDART DEVIATION)	169
4.53. STANDART HATA (STANDART ERROR).....	170
4.54. STANDART HATA BANTLARI (STANDART ERROR BANDS).....	171

4.55. STOKASTİK MOMENTUM ENDEKSİ (STOCHASTIC MOMENTUM INDEX, SMI)	172
4.56. STOKASTİK OSİLATÖRÜ (STOCHASTIC OSCILLATOR)	174
4.57. ZAMAN SERİSİ TAHMİNİ GÖSTERGESİ (TIME SERIES FORECAST, TSF)	175
4.58. ALIM-SATIM İŞLEM HACMİ ENDEKSİ (TRADE VOLUME INDEX, TVI)	176
4.59. TRIX GÖSTERGESİ (TRIX)	177
4.60. ÜST DÜZEY OSİLATÖRÜ (ULTIMATE OSCILLATOR)	178
4.61. DIKEY YATAY FİLTRE (VERTICAL HORIZONTAL FILTER, VHF)	181
4.62. CHAIKİN'İN DALGALANMA GÖSTERGESİ (VOLATILITY, CHAIKİN'S)	182
4.63. İŞLEM HACMİ OSİLATÖRÜ (VOLUME OSCILLATOR)	184
4.64. İŞLEM HACMİ DEĞİŞİM ORANI (VOLUME RATE OF CHANGE)	185
4.65. AĞIRLIKLI KAPANIŞ (WEIGHTED CLOSE)	186
4.66. WILDER'İN DÜZELTME GÖSTERGESİ (WILDER'S SMOOTHING)	186
4.67. WILLIAMS'İN %R GÖSTERGESİ (WILLIAMS' %R)	187
4.68. WILLIAMS'İN TOPLAMA DAĞITIM GÖSTERGESİ (WILLIAMS' ACCUMULATION/ DISTRIBUTION)	188
4.69. ZİG ZAG	189
V. BÖLÜM - İNDİKATÖRLERİN İMKB'YE UYGULANMASI	191
5.1. ARAŞTIRMANIN AMACI	192
5.2. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZİ	193
5.3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI	194
5.4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE VARSAYIMLARI	194
5.4.1. Araştırmanın Kapsamındaki Testler	196
5.4.1.1. İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi	196
5.4.1.2. Momentum Testi	197
5.5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI	197
5.5.1. 15 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi Sonuçları	198
5.5.2. 15 Yıllık Momentum Testi Sonuçları	201
5.5.3. Dönemlik İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi Sonuçları	205
5.5.4. Dönemlik Momentum Testi Sonuçları	213
SONUÇ VE ÖNERİLER	222
YARARLANILAN KAYNAKLAR	227

EK 1. İNDİKATÖRLERİN METASTOCK VE EXCEL FORMÜLLERİ.....	241
Ek 1.1. TOPLAMA-DAĞITIM ENDEKSİ (ACCUMULATION-DISTRIBUTION INDEX,ADI)	241
Ek 1.2. AROON OSİLATÖRÜ (ARON OSCILLATOR)	243
Ek 1.3. ORTALAMA DOĞRULUK ARALIĞI (AVERAGE TRUE RANGE,ATR).....	245
Ek 1.4. BOLLİNGER BANTLARI (BOLLİNGER BANDS).....	246
Ek 1.5. ÇAIKİN TOPLAMA-DAĞITIM OSİLATÖRÜ	247
Ek 1.6. ÇAIKİN PARA AKIM GÖSTERGESİ	250
Ek 1.7. CHANDE MOMENTUM OSİLATÖRÜ	252
Ek 1.8. MAL KANAL ENDEKSİ (COMMODİTY CHANNEL INDEX, CCI).....	253
Ek 1.9. MAL SEÇİM ENDEKSİ (COMMODİTY SELECTION INDEX, CSI).....	255
Ek 1.10. KORELASYON KATSAYISI (CORRELATION)	255
Ek 1.11. ÇİFT ÜSSEL HAREKETLİ ORTALAMA (DEMA)	258
Ek 1.12. TRENDEN ARINDIRILMIŞ FİYAT OSİLATÖRÜ	259
Ek 1.13. YÖNSEL HAREKET GÖSTERGESİ (DIRECTIONAL MOVEMENT INDİCATOR, DMI).....	261
Ek 1.14. DİNAMİK MOMENTUM ENDEKSİ (DYNAMIC MOMENTUM INDEX).....	265
Ek 1.15. KOLAY FİYAT HAREKETİ GÖSTERGESİ (EASE OF MOVEMENT,EOM) .	266
Ek 1.16. TAHMİN OSİLATÖRÜ (FORECAST OSCILLATOR).....	268
Ek 1.17. FOURİER DÖNÜŞÜMÜ (FOURİER TRANSFORM).....	269
Ek 1.18. DİNGİNLİK GÖSTERGESİ (INERTİA)	277
Ek 1.19. GÜNİÇİ MOMENTUM ENDEKSİ (INTRADAY MOMENTUM INDEX, IMI).277	
Ek 1.20. KLİNGER OSİLATÖRÜ (KLİNGER OSCILLATOR).....	278
Ek 1.21. DOĞRUSAL REGRESYON GÖSTERGESİ (LINEAR REGRESSION INDİCATOR)	281
Ek 1.22. DOĞRUSAL REGRESYON EĞİMİ (LINEAR REGRESSION SLOPE).....	281
Ek 1.23. HAREKETLİ ORTALAMALARIN BİRLEŞMESİ-AYRILMASI GÖSTERGESİ (MOVİNG AVERAGE CONVERGENCE DİVERGENCE, MACD).....	284
Ek 1.24. PİYASA KOLAYLIK ENDEKSİ (MARKET FACİLİTATION INDEX)	285
Ek 1.25. KÜTLE ENDEKSİ (MASS INDEX)	287
Ek 1.26. MOMENTUM GÖSTERGESİ	290
Ek 1.27. PARA AKIM ENDEKSİ (MONEY FLOW INDEX)	290
Ek 1.28. HAREKETLİ ORTALAMALAR (MOVİNG AVERAGES)	293
Ek 1.28.1. Basit Hareketli Ortalama	293
Ek 1.28.2. Ağırlıklı Hareketli Ortalama.....	293
Ek 1.28.3. Üssel Hareketli Ortalama.....	293
Ek 1.28.4. Zaman Serisi Tahminli Hareketli Ortalama.....	294
Ek 1.28.5. Üçgensel Hareketli Ortalama.....	295
Ek 1.28.6. Değişken Hareketli Ortalama	296
Ek 1.29. NEGATİF İŞLEM HACMİ ENDEKSİ (NEGATIVE VOLUME INDEX, NVI) .297	
Ek 1.30. DENGE İŞLEM HACMİ (ON BALANCE VOLUME)	298
Ek 1.31. PARABOLİK SAR (PARABOLIC SAR)	299
Ek 1.32. PERFORMANS GÖSTERGESİ (PERFORMANCE INDİCATOR).....	300
Ek 1.33. KUTUPLAŞTIRILMIŞ KESİR ETKİNLİĞİ (POLARİZED FRACTAL EFFİCIENCY, PFE)	301
Ek 1.34. POZİTİF İŞLEM HACMİ ENDEKSİ (POSITIVE VOLUME INDEX, PVI)	302

Ek 1.35. FİYAT KANALI (PRICE CHANNEL).....	303
Ek 1.36. FİYAT OSİLATÖRÜ (PRICE OSCILLATOR).....	304
Ek 1.37. FİYAT DEĞİŞİM ORANI (PRICE RATE OF CHANGE).....	305
Ek 1.38. FİYAT/İŞLEM HACMİ TRENDİ (PRICE VOLUME TREND).....	306
Ek 1.39. İZDÜŞÜM BANTLARI (PROJECTION BANDS).....	307
Ek 1.40. İZDÜŞÜM OSİLATÖRÜ (PROJECTION OSCILLATOR).....	310
Ek 1.41. Q-STICK GÖSTERGESİ (Q-STICK INDICATOR).....	311
Ek 1.42. R-KARE GÖSTERGESİ (R-SQUARED).....	312
Ek 1.43. RASSAL YÜRÜYÜŞ ENDEKSİ (RANDOM WALK INDEX).....	313
Ek 1.44. ARALIK GÖSTERGESİ (RANGE INDICATOR).....	314
Ek 1.45. GÖRECELİ MOMENTUM ENDEKSİ (RELATIVE MOMENTUM INDEX).....	315
Ek 1.46. GÖRECELİ GÜÇ ENDEKSİ (RELATIVE STRENGTH INDEX, RSI).....	316
Ek 1.47. GÖRECELİ DALGALANMA ENDEKSİ (RELATIVE VOLATILITY INDEX, RVI).....	317
Ek 1.48. STANDART SAPMA GÖSTERGESİ (STANDART DEVIATION).....	320
Ek 1.49. STANDART HATA (STANDART ERROR).....	321
Ek 1.50. STANDART HATA BANTLARI (STANDART ERROR BANDS).....	321
Ek 1.51. STOKASTİK MOMENTUM ENDEKSİ (STOCHASTIC MOMENTUM INDEX, SMI).....	324
Ek 1.52. STOKASTİK OSİLATÖRÜ (STOCHASTIC OSCILLATOR).....	326
Ek 1.53. ZAMAN SERİSİ TAHMİNİ GÖSTERGESİ (TIME SERIES FORECAST, TSF).....	328
Ek 1.54. TRIX GÖSTERGESİ.....	329
Ek 1.55. ÜST DÜZEY OSİLATÖRÜ (ULTIMATE OSCILLATOR).....	331
Ek 1.56. DİKEY YATAY FİLTRE (VERTICAL HORIZONTAL FILTER, VHF).....	334
Ek 1.57. CHAIKİN'İN DALGALANMA GÖSTERGESİ (VOLATILITY, CHAIKİN'S) ..	335
Ek 1.58. İŞLEM HACMİ OSİLATÖRÜ (VOLUME OSCILLATOR).....	336
Ek 1.59. İŞLEM HACMİ DEĞİŞİM ORANI (VOLUME RATE OF CHANGE).....	338
Ek 1.60. AĞIRLIKLIL KAPANIŞ (WEIGHTED CLOSE).....	339
Ek 1.61. WİLDER'İN DÜZELTME GÖSTERGESİ (WILDER'S SMOOTHING).....	340
Ek 1.62. WİLLİAMS'İN %R GÖSTERGESİ (WİLLİAMS' %R).....	341
Ek 1.63. WİLLİAMS'İN TOPLAMA DAĞITIM GÖSTERGESİ (WİLLİAMS' ACCUMULATION/ DISTRIBUTION).....	342
EK 2. İNTERBANK AYLIK ORTALAMA FAİZ ORANLARI.....	343
EK 3.1. DÖNEMLİK TÜRK LİRASI BAZINDA İKİLİ HAREKETLİ ORTALAMALAR TESTİ SONUÇLARI.....	344
EK 3.2. DÖNEMLİK TÜRK LİRASI BAZINDA MOMENTUM TESTİ SONUÇLARI.....	359
EK 3.3. DÖNEMLİK DOLAR BAZINDA İKİLİ HAREKETLİ ORTALAMALAR TESTİ SONUÇLARI.....	374
EK 3.4. DÖNEMLİK DOLAR BAZINDA MOMENTUM TESTİ SONUÇLARI	389

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Normal Dağılım grafiği.....	16
Şekil 1.2. Çarpıklık grafiği.....	17
Şekil 1.3. Basıklık grafiği.....	18
Şekil 4.1. Toplama-Dağıtım Endeksi grafiği.....	102
Şekil 4.2. Aroon Osilatörü grafiği.....	104
Şekil 4.3. Ortalama Doğruluk Aralığı grafiği.....	105
Şekil 4.4. Bollinger Bantları grafiği.....	107
Şekil 4.5. Chaikin Toplama-Dağıtım Osilatörü grafiği.....	108
Şekil 4.6. Chaikin Para Akım Göstergesi grafiği.....	110
Şekil 4.7. Chande Momentum Osilatörü grafiği.....	111
Şekil 4.8. Mal Kanal Endeksi grafiği.....	113
Şekil 4.9. Mal Seçim Endeksi grafiği.....	114
Şekil 4.10. Korelasyon Katsayısı grafiği.....	115
Şekil 4.11. Çift Üssel Hareketli Ortalama grafiği.....	116
Şekil 4.12. Talep Endeksi grafiği.....	117
Şekil 4.13. Trendden Arındırılmış Fiyat Osilatörü grafiği.....	118
Şekil 4.14. Yönsel Hareket Örnekleri.....	119
Şekil 4.15. Yönsel Hareket Göstergesi grafiği.....	121
Şekil 4.16. Dinamik Momentum Endeksi grafiği.....	123
Şekil 4.17. Kolay Fiyat Hareketi Göstergesi grafiği.....	124
Şekil 4.18. Tahmin Osilatörü grafiği.....	125
Şekil 4.19. Fourier Dönüşümü grafiği.....	126
Şekil 4.20. Durgunluk Göstergesi grafiği.....	128
Şekil 4.21. Güniçi Momentum Endeksi grafiği.....	130
Şekil 4.22. Klinger Osilatörü grafiği.....	132
Şekil 4.23. Doğrusal Regresyon Göstergesi Indicator grafiği.....	133
Şekil 4.24. Doğrusal Regresyon Eğimi grafiği.....	134
Şekil 4.25. MACD grafiği.....	136
Şekil 4.26. Kütle Endeksi grafiği.....	138
Şekil 4.27. MESA Sinüs Dalgası grafiği.....	139
Şekil 4.28. Momentum göstergesi grafiği.....	140
Şekil 4.29. Para Akım Endeksi grafiği.....	141
Şekil 4.30. İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi grafiği.....	143
Şekil 4.31. Negatif İşlem Hacmi Endeksi grafiği.....	149
Şekil 4.32. Denge İşlem Hacmi grafiği.....	150
Şekil 4.33. Parabolik SAR grafiği.....	151
Şekil 4.34. Performans Göstergesi grafiği.....	152
Şekil 4.35. Kutuplaştırılmış Kesir Etkinliği grafiği.....	153
Şekil 4.36. Pozitif İşlem Hacmi Endeksi grafiği.....	154
Şekil 4.37. Fiyat Kanalı grafiği.....	155

Şekil 4.38. Fiyat Osilatörü grafiği.	156
Şekil 4.39. Fiyat Değişim Oranı grafiği.....	157
Şekil 4.40. Fiyat/İşlem Hacmi Trendi grafiği.....	158
Şekil 4.41. İzdüşüm Bantları grafiği.....	159
Şekil 4.42. İzdüşüm Osilatörü grafiği.....	160
Şekil 4.43. Q-Stick göstergesi grafiği.....	161
Şekil 4.44. R-Kare Göstergesi grafiği.....	162
Şekil 4.45. Rassal Yürüyüş Endeksi grafiği.	163
Şekil 4.46. Aralık Göstergesi grafiği.	164
Şekil 4.47. Göreceli Momentum Endeksi grafiği.....	166
Şekil 4.48. Göreceli Güç Endeksi grafiği.	167
Şekil 4.49. Göreceli Dalgalanma Endeksi grafiği.	169
Şekil 4.50. Standart Sapma Göstergesinin grafiği.....	170
Şekil 4.51. Standart Hata grafiği.....	171
Şekil 4.52. Standart Hata Bantları grafiği.....	172
Şekil 4.53. Stokastik Momentum Endeksi grafiği.....	173
Şekil 4.54. Stokastik Osilatörü grafiği.....	175
Şekil 4.55. Zaman Serisi Tahmini Göstergesi grafiği.....	176
Şekil 4.56. Alım-Satım İşlem Hacmi Endeksi grafiği.....	177
Şekil 4.57. Trix göstergesi grafiği.	178
Şekil 4.58. Üst Düzey Osilatörü grafiği.....	180
Şekil 4.59. Dikey Yatay Filtre göstergesi grafiği.	182
Şekil 4.60. Chaikin'in Dalgalanma Göstergesi grafiği.....	183
Şekil 4.61. İşlem Hacmi Osilatörü grafiği.	184
Şekil 4.62. İşlem Hacmi Değişim Oranı grafiği.	185
Şekil 4.63. Wilder'in Düzeltme Göstergesi grafiği.	186
Şekil 4.64. Williams' %R göstergesi grafiği.	187
Şekil 4.65. Williams'in Toplama Dağıtım göstergesi grafiği.....	189
Şekil 4.66. Zig Zag grafiği.....	190

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. Saint Petersburg Paradoksunun Beklenen Değer Teorisine Göre Sonucu	7
Tablo 1.2. Saint Petersburg Paradoksunun Beklenen Fayda Teorisine Göre Sonucu	8
Tablo 4.1. r-kare Kritik Değerleri.....	133
Tablo 5.2. 15 yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) t-testi Sonuçları	199
Tablo 5.3. 15 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) Sonuçları	200
Tablo 5.4. 15 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) t-testi Sonuçları	201
Tablo 5.5. 15 Yıllık Momentum Testi (TL) Sonuçları	202
Tablo 5.6. 15 Yıllık Momentum Testi (TL) t-testi Sonuçları	203
Tablo 5.7. 15 Yıllık Momentum Testi (Dolar) Sonuçları	204
Tablo 5.8. 15 Yıllık Momentum Testi (Dolar) t-testi Sonuçları.....	205
Tablo 5.9. 1 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) Sonuçları	206
Tablo 5.10. 1 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) t-testi Sonuçları	206
Tablo 5.11. 2 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) Sonuçları	207
Tablo 5.12. 2 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) t-testi Sonuçları	208
Tablo 5.13. 3 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) Sonuçları	208
Tablo 5.14. 3 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) t-testi Sonuçları	209
Tablo 5.15. 1 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) Sonuçları	210
Tablo 5.16. 1 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) t-testi Sonuçları	210
Tablo 5.17. 2 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) Sonuçları	211
Tablo 5.18. 2 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) t-testi Sonuçları	212
Tablo 5.19. 3 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) Sonuçları	212
Tablo 5.20. 3 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) t-testi Sonuçları	213
Tablo 5.21. 1 Yıllık Momentum Testi (TL) Sonuçları	214
Tablo 5.22. 1 Yıllık Momentum Testi (TL) t-testi Sonuçları	214
Tablo 5.23. 2 Yıllık Momentum Testi (TL) Sonuçları	215
Tablo 5.24. 2 Yıllık Momentum Testi (TL) t-testi Sonuçları	215
Tablo 5.25. 3 Yıllık Momentum Testi (TL) Sonuçları	216

Tablo 5.26. 3 Yıllık Momentum Testi (TL) t-testi Sonuçları	216
Tablo 5.27. 1 Yıllık Momentum Testi (Dolar) Sonuçları.....	217
Tablo 5.28. 1 Yıllık Momentum Testi (Dolar) t-testi Sonuçları.....	218
Tablo 5.29. 2 Yıllık Momentum Testi (Dolar) Sonuçları	218
Tablo 5.30. 2 Yıllık Momentum Testi (Dolar) t-testi Sonuçları.....	219
Tablo 5.31. 3 Yıllık Momentum Testi (Dolar) Sonuçları.....	220
Tablo 5.32. 3 Yıllık Momentum Testi (Dolar) t-testi Sonuçları.....	220
Tablo Ek 1.1. Toplama-Dağıtım Endeksi'nin Hesaplaması	242
Tablo Ek 1.2. Aroon Osilatörü'nün Hesaplaması.....	244
Tablo Ek 1.3. Ortalama Doğruluk Aralığı'nın Hesaplaması	246
Tablo Ek 1.4. Bollinger Bantları'nın Hesaplaması.....	247
Tablo Ek 1.5. Chaikin Toplama-Dağıtım Osilatörü'nün Hesaplaması.....	249
Tablo Ek 1.6. Chaikin Para Akım Göstergesi'nin Hesaplaması.....	251
Tablo Ek 1.7. Chande Momentum Osilatörü'nün Hesaplaması	253
Tablo Ek 1.8. Mal Kanal Endeksi'nin Hesaplaması.....	254
Tablo Ek 1.9. Korelasyon Katsayısı Hesaplaması.....	257
Tablo Ek 1.10. Çift Üssel Hareketli Ortalama Göstergesi'nin Hesaplaması.....	259
Tablo Ek 1.11. Trendden Arındırılmış Fiyat Osilatörü'nün Hesaplaması.....	260
Tablo Ek 1.12. ADX, ADXR ve CSI Göstergeleri Hesaplaması	264
Tablo Ek 1.13. Dinamik Momentum Endeksi Hesaplaması.....	266
Tablo Ek 1.14. Kolay Fiyat Hareketi Göstergesinin Hesaplaması	268
Tablo Ek 1.15. Tahmin Osilatörü'nün Hesaplaması	269
Tablo Ek 1.16. Fourier Dönüşümü Hesaplaması.....	277
Tablo Ek 1.17. Güniçi Momentum Endeksi Hesaplaması.....	278
Tablo Ek 1.18. Klinger Osilatörü Hesaplaması.....	280
Tablo Ek 1.19. Doğrusal Regresyon Göstergesi Hesaplaması	281
Tablo Ek 1.20. Doğrusal Regresyon Eğimi Hesaplaması.....	283
Tablo Ek 1.21. Hareketli Ortalamaların Birleşmesi-Ayrılması Göstergesi (MACD) Hesaplaması	285
Tablo Ek 1.22. Piyasa Kolaylık Endeksi Göstergesi Hesaplaması.....	287
Tablo Ek 1.23. Kütle Endeksi Hesaplaması	289
Tablo Ek 1.24. Momentum Göstergesi Hesaplaması	290
Tablo Ek 1.25. Para Akım Endeksi Hesaplaması	292
Tablo Ek 1.26. Ağırlıklı Hareketli Ortalama Hesaplaması.....	293
Tablo Ek 1.27. Üssel Hareketli Ortalama Hesaplaması	294
Tablo Ek 1.28. Zaman Serisi Tahminli Hareketli Ortalama Hesaplaması	295
Tablo Ek 1.29. Üçgensel Hareketli Ortalama Hesaplaması	296
Tablo Ek 1.30. Değişken Hareketli Ortalama Hesaplaması	297
Tablo Ek 1.31. Negatif İşlem Hacmi Endeksi Hesaplaması.....	298
Tablo Ek 1.32. Denge İşlem Hacmi Hesaplaması	299
Tablo Ek 1.33. Parabolik SAR Hesaplaması.....	300
Tablo Ek 1.34. Performans Göstergesi Hesaplaması.....	301
Tablo Ek 1.35. Kutuplaştırılmış Kesir Etkinliği Hesaplaması	302
Tablo Ek 1.36. Pozitif İşlem Hacmi Endeksi Hesaplaması.....	303
Tablo Ek 1.37. Fiyat Kanalı Hesaplaması	304
Tablo Ek 1.38. Fiyat Osilatörü Hesaplaması.....	305

Tablo Ek 1.39. Fiyat Değişim Oranı Hesaplaması	306
Tablo Ek 1.40. Fiyat/İşlem Hacmi Trendi Hesaplaması.....	307
Tablo Ek 1.41. İzdüşüm Bantları Hesaplaması	309
Tablo Ek 1.42. İzdüşüm Osilatörü Hesaplaması	310
Tablo Ek 1.43. Q-STICK Göstergesi Hesaplaması	311
Tablo Ek 1.44. R- Kare Göstergesi Hesaplaması	312
Tablo Ek 1.45. Rassal Yürüyüş Endeksi Hesaplaması.....	313
Tablo Ek 1.46. Aralık Göstergesi Hesaplaması.....	314
Tablo Ek 1.47. Göreceli Momentum Endeksi Hesaplaması.....	315
Tablo Ek 1.48. Göreceli Güç Endeksi'nin Hesaplaması	317
Tablo Ek 1.49. Göreceli Dalgalanma Endeksi'nin Hesaplaması.....	319
Tablo Ek 1.50. Standart Sapma Göstergesi'nin Hesaplaması	320
Tablo Ek 1.51. Standart Hata Hesaplaması	321
Tablo Ek 1.52. Standart Hata Bantları Hesaplaması	323
Tablo Ek 1.53. Stokastik Momentum Endeksi Hesaplaması.....	326
Tablo Ek 1.54. Stokastik Osilatörü Hesaplaması	327
Tablo Ek 1.55. Zaman Serisi Tahmini Göstergesi Hesaplaması	329
Tablo Ek 1.56. TRIX Göstergesi Hesaplaması.....	330
Tablo Ek 1.57. Üst Düzey Osilatörü Hesaplaması	333
Tablo Ek 1.58. Yatay Dikey Filtre Hesaplaması	335
Tablo Ek 1.59. Chaikin'in Dalgalanma Göstergesi Hesaplaması.....	336
Tablo Ek 1.60. İşlem Hacmi Osilatörü Hesaplaması.....	337
Tablo Ek 1.61. İşlem Hacmi Değişim Oranı Hesaplaması.....	338
Tablo Ek 1.62. Ağırlıklı Kapanış Göstergesi Hesaplaması	339
Tablo Ek 1.63. Wilder'in Düzeltme Göstergesi Hesaplaması	340
Tablo Ek 1.64. Williams'ın %R Göstergesi Hesaplaması.....	341
Tablo Ek 1.65. Williams' Accumulation/Distribution Göstergesi Hesaplaması	342

GİRİŞ

1986 yılında faaliyete geçen İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) 20 yıl içinde önemli bir aşama kaydetmiştir. Artan halka açık şirket sayısı ve piyasa kapitalizasyonu, bunun yanı sıra gelişen iletişim ve teknoloji altyapısı, televizyon, internet ve yazılı basında ekonomi ve borsa ağırlıklı haber, yorum ve analizler yatırımcıları her geçen gün daha fazla bilgi bombardımanına maruz bırakmaktadır.

Bu şartlar altında tasarruflarını borsada yatırıma dönüştüren bireysel ve kurumsal yatırımcı sayısı giderek artmaktadır. Hisse senedi yatırımcılarının karşısına çıkan ilk sorun hangi hisse senedine yatırım yapılacağını belirlemektir. Bunun yanında yatırım yaparken alım ve satım kararının zamanlaması da çözümlenmesi gereken diğer bir sorundur.

Her gün bir aşağı bir yukarı hareket eden fiyatların genel yönünün ne olduğunu, trendin yükseliş veya düşüş trendi olup olmadığını belirlemek uğraşısı içinde bunu belirlemiş olsalar dahi ortamın yarattığı psikolojik baskı ve stresin etkisiyle yatırımcılar genellikle yanlış ve aceleci kararlar almaktadırlar.

Yatırımcıların doğru yatırım kararları vermeleri ancak sistemli bir alım satım stratejisiyle mümkün olabilir. Duygulardan arındırılmış mekanik sistemler günümüzde bilgisayarların yardımıyla daha kolay uygulanmaktadırlar. Bu çalışmamızda, mekanik alım satım kuralları uygulayarak “satın al ve elde tut” stratejisine oranla daha iyi sonuçlar alınabileceği savunulmaktadır.

Çalışmanın birinci bölümünde fayda ve beklenen fayda kavramları tartışılmış ve rasyonel bireyin karar verme aşamasındaki davranış biçimleri açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca hisse senedi fiyat hareketlerinin stokastik süreç olarak

tanımlanması çerçevesinde sürekli ve kesikli rasgele (stokastik) süreçler anlatılmış, Brownian hareket ve Markov analizleri tanıtılmıştır.

İkinci bölümde değer kavramı tanımlanıp, hisse senedi değerlendirme yöntemleri ele alınmıştır. Temel Analiz, Teknik Analiz, Etkin Piyasalar Hipotezi, Geleneksel ve Modern Portföy Teorisi ile Kaos Teorisi açıklanarak her bir yöntemin olumlu ve olumsuz yanları ortaya konmuş ve bu modelleri destekleyen ve eleştiren görüşler açıklanmaya çalışılmıştır. Rasyonel birey kavramına eleştirel bir yaklaşım getiren davranışsal finans (behavioral finance) kuramı yatırımcıların yatırım kararı alırken benzer hataları yaptığını, riske karşı tutumların farklı olduğunu, kendine aşırı güven duyduğunu, aşırı iyimser olduğunu, pişmanlıktan kaçınan bir tavır içinde olduğunu ve çabuk karar verme durumunda aklını kullanmaktan çok duygularını olayın içine kattığı iddiasında bulunmaktadır. Bu bölümün sonunda İMKB üzerine geçmişte yapılmış olan çalışmalarda kullanılan yöntemler ve çıkan sonuçlar aktarılmıştır. İstanbul ve Ankara'daki kütüphanelerden ve internetten ulaşılabilen bütün kaynaklar taranarak elde edilen bu çalışmalar, zayıf formda etkinlik çalışmaları, yarı güçlü ve güçlü formda etkinlik çalışmaları, zamana bağlı anomaliler üzerine çalışmalar, kesitsel anomaliler üzerine çalışmalar, rasgele süreçler üzerine çalışmalar, davranışsal finans üzerine çalışmalar, kaos teorisi üzerine çalışmalar, teknik analiz üzerine çalışmalar ve diğer çalışmalar olarak sınıflanmıştır ve tezimizle ilgili doğrudan veya dolaylı olarak yapılmış bütün geçmiş literatür, çalışmamızda toplu olarak gösterilmeye çalışılmıştır.

Üçüncü bölümde Teknik Analiz yönteminin dayandığı varsayımlar açıklanarak teknik analizin temelini oluşturan Dow Teorisi'nin temel ilkeleri anlatılmıştır. Sistemli teknik analizin olumlu ve olumsuz yönleri irdelenerek mekanik alım satım tekniğinin adım adım aşamaları açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde ise ileri teknik analiz uygulamalarına kaynak teşkil eden göstergeler (indikatörler) detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Göstergelerin dayandıkları temel mantık, uygulanış şekilleri ve formülleri açıklanmıştır.

Göstergelerin Metastock formülleri ve Excel’de hesaplanış şekilleri Ek.1’de bütün detaylarıyla gösterilmiştir.

Beşinci bölümde, göstergelere dayalı alım satım sistemlerinin İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında uygulanarak test edilmesi ve çıkan sonuçların basit “satın al ve elde tut” stratejisine oranla iyi bir performans sağlayıp sağlamadığının tespit edilmesine çalışılmıştır. Bunun için trend takip eden göstergelerden ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi ve momentum testi İMKB-100 endeksine dahil 25 hisse senedinde 3 Haziran 1991 ile 31 Mayıs 2006 tarihleri arasında 15 yıllık bütün bir elde tutma dönemine hem Türk Lirası bazında hem de Amerikan Doları bazında uygulanmıştır. Ayrıca aynı testler aynı tarihler arasında 1 yıllık, 2 yıllık ve 3 yıllık elde tutma dönemleri için hem Türk Lirası bazında hem de Amerikan Doları bazında tekrarlanmıştır.

Türk Lirası bazında yapılan testler sadece 1 yıllık momentum testi hariç, hem 15 yıllık elde tutma dönemi için hem de 1 yıllık, 2 yıllık ve 3 yıllık elde tutma dönemleri için; hem ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi hem de momentum testi için başarılı sonuçlar vermiştir.

Buna karşılık Dolar bazında yapılan testlerde sadece 15 yıllık elde tutma dönemi için ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi başarılıdır, diğer bütün dönemler ve testler için sonuç olumsuzdur.

I. BÖLÜM

BEKLENEN FAYDA, KARAR VERME VE STOKASTİK SÜREÇLER

1.1. Beklenen Fayda

Fayda, nesnelere, çıkarı sözkonusu olan tarafa yarar, üstünlük, zevk, iyilik veya mutluluk verme halidir. Bir diğer tanıma göre ise, madem bir eylem zevk yarattığı gibi acıya da sebep oluyor, o zaman fayda bir nesneden sağlanan zevk ve önlenen acı toplamından meydana gelir. İnsanların çıkarlarını koruması fayda olarak tanımlanırsa, bu amaca ulaşmak için bir başkasının incitilmesi kaçınılmazdır. Bunun önlenmesi için, insanlar arasında yapılan sosyal bir anlaşmaya göre düzenleyici bir otoritenin varlığı gereklidir. Pareto optimumunda ise, bir kişinin bir diğerine zarar vermeksizin kendi refahını artırma olanağı yoksa, toplum refahı optimum düzeydedir. Samuelson, Yirminci Yüzyıl istatistiklerinin Pareto Kanununu doğrulamadığına işaret etmiştir. Adam Smith, Ulusların Zenginliği adlı yapıtında işbölümüne yolaçan esasları irdelerken, her esnaf ve sanatkarın dolayısıyla bireylerin kendi çıkarını korurken, faydasını azamileştirme gayretiyle toplum refahını da arttıracığını savunmuştur.

Fayda gibi soyut bir kavramın sayısallaştırılamaması nedeniyle geliştirilen rasyonel seçim teorisi ise, insan davranışları tek bir mal yerine değişik mal bileşenlerinden oluşan sepetler arasında bir tercih sıralaması yapıp, buradan yola çıkarak bir fayda endeksi oluşturulabileceğini söylemektedir. Pareto, bu endekse "Ophelimity endeksi" adını vermiştir.

Tüketici faydasından yola çıkarak geliştirilen talep teorisindeki en önemli varsayım rasyonelliktir. Karar veren kişinin kararları sonucunda meydana gelecekleri tam olarak bildiği, dolayısıyla ortamın belirgin ve tam olarak algılanabilir olduğu savunulur. Oysa gelecek belirsizdir. Belirgin olmayan ortamlar için geliştirilen kavramlar olasılık ve beklenen değerdir. Örneğin iki kişilik bir yazı-tura oyununda ortaya konan ödülün kazanılması veya kaybedilmesi

olasılığı eşit olduğu için bu oyunun beklenen değeri sıfırdır. Literatürde buna dürüst oyun (fair game) denmektedir.¹

Mal ve hizmetlerin tüketilmesi sonucu elde edilen tatmin olarak tanımlanabilen fayda, ölçülmesi zor olmakla birlikte, bireyler karar verirken faydalarını maksimize etmeye çalışırlar. Geleneksel finans teorileri, 1738 yılında Daniel Bernoulli'nin Saint Petersburg Kraliyet İlimler Akademisi Tebliğlerinde “Risk Ölçümü Üzerine Yeni Bir Teori” isimli makalesinde ilk tespitlerini yaptığı ve ikiyüz yıldan fazla bir süre sonra von Neumann ve Morgenstern (1944) tarafından ortaya atılan ve Savage (1953) tarafından geliştirilen beklenen fayda teorisine dayanır. Beklenen Fayda teorisine göre bütün ekonomik aktörler, önlerine çıkan belirsiz durumlarda olayların gerçekleşme ihtimalini hesaplarken Bayes kuralını kullanan, hesapladıkları olasılıklarla olaylardan elde edecekleri kazançları çarparak beklenen faydalarını hesaplayan son olarak da beklenen faydalarını en üst düzeye çıkaran tercihleri yapan “rasyonel” varlıklardır.²

Bernoulli, Saint Petersburg Paradoksu olarak bilinen bir şans oyununun analizi sırasında beklenen fayda kavramını bulmuştur. Bu oyuna göre; Peter, tura gelinceye kadar yazı-tura atacaktır. Eğer ilk atışta tura gelirse Paul'e bir düka, ikinci atışta tura gelirse iki düka, üçüncü atışta tura gelirse dört düka, dördüncü atışta tura gelirse sekiz düka... vermeyi önermiştir. Böylece, her yeni atışta ödemesi gereken miktar ikiye katlanmaktadır.³ Bu durumda, bu oyuna katılmak için Paul'ün beklentisinin değeri nedir ve dolayısıyla ne kadar ödeme yapması gerekir? sorusuna yanıt aranmaktadır.

¹ Ernur Demir Abaan, **Fayda Teorisi ve Rasyonel Seçimler**, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Araştırma Genel Müdürlüğü Tartışma Tebliği No: 2002/3, Ankara, 1998, (Çevrimiçi) <http://www.tcmb.gov.tr/research/discus/dpaper56.pdf> ve <http://www.tcmb.gov.tr/research/discus/dpaper57.pdf> 01/05/2005

² Faruk Bostancı, **Davranışçı Finans**, Sermaye Piyasası Kurulu Yeterlik Etüdü, Ankara, Nisan 2003, Yayın No:157, s.3.

³ Daniel Bernoulli, “Risk Ölçümü Üzerine Yeni Bir Teori”, Çeviren: Bahşayış Temir, **Finans Teorisinin Temel Makaleleri**, Editör: Prof. Dr. Cengiz Erol, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No: 124, 1998, Ankara, s.279-296. Orijinal Metin: *Econometrica*, Vol.22, No:1, Ocak 1954.

n	P(n)	Ödül	Beklenen Getiri
1	1/2	2	1
2	1/4	4	1
3	1/8	8	1
4	1/16	16	1
5	1/32	32	1
6	1/64	64	1
7	1/128	128	1
8	1/256	256	1
9	1/512	512	1
10	1/1024	1024	1
n	$1/2^n$	2^n	$1/2^n * 2^n$

Tablo 1.1. Saint Petersburg Paradoksunun Beklenen Değer Teorisine Göre Sonucu

Beklenen değer teorisine göre oyunun sonucu yukarıdaki tablodaki gibidir. Oyundan beklenen parasal değer, durumların olasılıkları ile ödemelerinin çarpımının toplamına eşittir. Bu durumda sonuç ıraksaktır yani sonsuz çıkmaktadır. Rasyonel davranan bir birey, bu oyuna katılmak için sonsuz para değerinden daha düşük bir meblağı gözden çıkarmalıdır. Ancak gerçek hayatta çok çok düşük bir bedelle oyuna katılım isteğini farkedenden Bernoulli, rasyonel davranan bir bireyin logaritmik bir fayda fonksiyonuna sahip olduğunu belirtmiştir. Hesaplama logaritmik fonksiyonla yeniden yapıldığında beklenen faydanın sürekli artarak sonsuz bir değer almadığı, ikinci oyundan sonra beklenen faydanın azaldığı ve rasyonel bir bireyin oyun için en fazla 4 düka ödemeye istekli olacağı görülmektedir.

n	P(n)	Ödül	Fayda	Beklenen Fayda
1	1/2	2	0.301	0.1505
2	1/4	4	0.602	0.1505
3	1/8	8	0.903	0.1129
4	1/16	16	1.204	0.0753
5	1/32	32	1.505	0.0470
6	1/64	64	1.806	0.0282
7	1/128	128	2.107	0.0165
8	1/256	256	2.408	0.0094
9	1/512	512	2.709	0.0053
10	1/1024	1024	3.010	0.0029
n	$1/2^n$	2^n	$\text{Log}(2^n)$	$1/2^n * \text{Log}(2^n)$

Tablo 1.2. Saint Petersburg Paradoksunun Beklenen Fayda Teorisine Göre Sonucu

Beklenen fayda, bir kararın veya stratejinin sonucu olan her bir olası faydanın olayın gerçekleşme olasılığı ile çarpılması neticesinde bulunan değerdir. Bireylerin almış olduğu kararlardan elde edeceği sonuçları tanımlayan bir fayda fonksiyonu bulunmaktadır. Buna göre, S sonucunu doğuracak X olayının olma olasılığının p, Y olayının olma olasılığının ise q olduğunu varsayalım.

$p \cdot U(S) > q \cdot U(S)$ ise, X olayının beklenen faydası Y'nin beklenen faydasından daha fazla ise X olayının seçilmesi gerekmektedir.

Beklenen Fayda Teorisi aşağıdaki varsayımlara dayanır:

- Bireyler belirsiz bir durum ile karşılaştıklarında, bu durumun gerçekleşmesine ilişkin objektif olasılığı tespit ederler. Bunu yaparken Bayes teoremini kullanırlar ve yansızdırlar.
- Çok azdan iyidir. X, Y'den fazla fayda sağlıyorsa mutlaka X seçilmelidir.

- Üstünlük ilkesine göre alınan kararlar tutarlı ve geçişlidir. X, Y'ye; Y'de Z'ye tercih ediliyorsa X ile Z arasında tercih yapılırken X tercih edilecektir.
- Değişmezlik ilkesine göre, aynı karar probleminin farklı sunumları yani problem nasıl sunulursa sunulsun alınan karar değişmeyecektir.
- Bireyler her olayın beklenen faydasını hesapladıktan sonra kendi fayda fonksiyonu içinde bir sıralamaya tabi tutarak faydasını maksimize eden seçeneği tercih ederler.
- Bu fayda fonksiyonu azalan marjinal fayda kuralı gereğince çanak şeklindedir. Kişi aynı maldan daha fazla edindikçe, giderek her ilave birimin, fayda düzeyine yapacağı katkının azalacağı anlamına gelmektedir.
- Azalan marjinal ikame edebilirlik kavramına göre ise, herhangi bir mal veya hizmetten elde edilen birim sayısı arttıkça, bu mal veya hizmetin diğer mal ve hizmetlere karşı nisbi doyuruculuğunun azalacağıdır. Kişinin serveti arttıkça boş zamana duyduğu istek artabilir ve boş zaman yaratmak için servetinden fedakarlık edebilir.⁴

1.2. Karar Verme

Bir karar probleminde ortaya çıkması beklenen olaylara göre ayırım yapılır ve karar verenin olaylar hakkındaki bilgi derecesini yansıtır. Bunlar; belirlilik halinde karar verme, risk halinde karar verme, belirsizlik halinde karar verme, kısmi bilgi halinde karar verme ve rekabet halinde (oyun teorisi) karar verme olarak ayrılabilir.⁵

⁴ Mehmet Bolak, **Finans Mühendisliği – Kavramlar ve Araçlar**, İstanbul, Beta Basım Yayım Dağıtım, Ekim 1998, s.19-20

⁵ Osman Halaç, **Kantitatif Karar Verme Teknikleri – Yönelem Araştırmasına Giriş**, 3. Baskı, İstanbul, Evrim Basım Yayım Dağıtım, 1991, s.26-27.

Karar vermek için geliştirilen matematiksel modeller, söz konusu sistem ve kullanılan araçlara bağlı olarak farklı karakteristiklere sahip olacaktır. Bunlara örnek vermek gerekirse:

- Deterministik – Stokastik Model: Bir model ölçülebilir ve türetilmiş değişkenler arasındaki ilişkiler üzerine kuruluysa ve bir belirsizlik içermiyorsa deterministik; buna karşılık belirsizlik veya olasılık kavramına yer veriyorsa stokastik modeldir.
- Dinamik - Statik Model: Zamana bağlı değişkenler arasında direkt ve eşanlı bağlantılar varsa ve bu değişkenlerin değerleri bir önceki değerlerinden bağımsızsa, kurulan model statiktir. Ancak, bir modelin değişkenlerinin değeri dışsal bir etken yerine kendisinin daha önceki değerlerine göre belirleniyorsa, bu durumda model dinamiktir.

Ayrıca, lineer (doğrusal) modeller / lineer olmayan (nonlinear) modeller ve sürekli (diferensiyel denklem) model / kesikli (fark denklemi) modellerden de söz edilebilir.

1.2.1. Belirlilik Halinde Karar Verme

Kesinlik durumunda kararlar ilgili tüm seçenekler (bağımlı değişken), bu seçeneklerin sonuçlarını belirleyecek olasılıkların (bağımsız değişken) değeri ve aralarındaki ilişkiler tam olarak bilinmektedir. Karar problemi deterministik bir yapıya sahiptir. Çeşitli stratejiler içinde faydayı en çoklayan, zararı en azlayan şartları sunan seçenek seçilir.

1.2.2. Risk Halinde Karar Verme

Risk altında karar vermede, bağımlı değişkenlerin tamamı bilinmekte ve aralarındaki ilişkilerin değeri belirli bir olasılığa bağlıdır. Stratejilerin ne sonuç doğuracağı önceden bilinmemektedir. Bu tarz karar problemi stokastik bir yapıya

sahiptir. Her stratejiye ait beklenen değer, stratejilerin sonuçları ile her olayın olasılıkları çarpılarak hesaplanır.

Birey risk karşısında 3 farklı davranış içinde bulunur. Bunlar; a) Riskten kaçınma (Risk aversion), riske girmeyen veya minimum düzeye indirmek için çalışan kişilerin durumlarını gösterir. b) Risk tarafsızlığı (Risk neutrality), riskin dağılımını gözardı edip, beklenen kazanç üzerinde yoğunlaşmayı ifade eder. c) Risk düşkünlüğü (Risk seeking), riskli davranışlar içinde bulunmayı ifade eder.

1.2.3. Belirsizlik Halinde Karar Verme

Belirsizlik halinde ise, bağımlı değişkenlerin tamamı bilinmediği gibi olasılıkları da bilinmemektedir.⁶ Bireyler karar verebilmek için ya kişisel yargılarıyla hareket ederler ya da karar matrisleri yardımıyla çeşitli kriterlere göre karar verirler. Bu kriterler kısaca şunlardır:

1.2.3.1. Eş Olasılık (Bayes-Laplace) Kriteri

Muhtemel olayların eşit olasılıklarla meydana geleceğini varsayar. Bir olayın meydana gelme olasılığının diğerlerinden farklı olduğunu gösteren bir delil yoksa olasılıklar eşit kabul edilir.

1.2.3.2. Kötümserlik (Maksimin) Kriteri

Wald tarafından önerilen bu kritere göre çeşitli seçenekler içinden en kötüsünün gerçekleşeceği varsayılır ve bu en kötüler içinden en iyisinin seçilmesi önerilir.

⁶ Hüseyin Aktaş, “Hisse Senetleri Piyasasında Etkinlik ve Rasyonellik: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Deneysel Bir Araştırma”, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, Manisa, 2002, s.6.

1.2.3.3. İyimserlik (Maksimaks) Kriteri

Şansın kendisinden yana olduğunu düşünen iyimser bireylerin kullanabileceği bu kriter gere, sonuçların en iyileri arasından yine en iyisinin seçilmesi önerilir.

1.2.3.4. Minimaks Pişmanlık Kriteri

Bu kriter için öncelikle fırsat maliyeti karar matrisi kurulur, bunun için her sütunun en büyük değeri, bulunduğu sütundaki her elemandan çıkarılır ve sonra her satırın en küçüğü bulunarak bu en küçüklerin en büyüğü seçilir.⁷ N_1, N_2, N_3 olayları, S_1, S_2, S_3 stratejileri tanımlasın.

	Karar Matrisi				Pişmanlık Matrisi			
	N_1	N_2	N_3		N_1	N_2	N_3	En küçük
S_1	15	12	7	S_1	0	0	-1	-1
S_2	12	10	8	S_2	-3	-2	0	-3
S_3	7	7	7	S_3	-8	-5	-1	-8

Pişmanlık matrisindeki her satırın en küçüğü ve bunların içinden de en büyük değeri seçilir. Sonuç olarak S_1 stratejisi seçilir.

1.2.3.5. Beklenen Değer (Hurwics) Kriteri

Sadece kötümser veya sadece iyimser olarak karar vermek de riskli olabilir. Bu nedenle hem kötümser durumun hem de iyimser durumun gerçekleşme olasılıklarını hesaplamaya katmak daha doğru sonuçlar verebilir. Bunun için her iki durumun aritmetik ortalaması alınarak en yüksek ortalama değeri veren stratejinin seçimi doğru olacaktır.

⁷ Senem Altan, "Oyun Teorisi", İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Para-Banka Bilim Dalı, (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul, 1998, s. 18.

1.2.4. Kısmi Bilgi Halinde Karar Verme

Kısmi bilgi durumunda, olasılık dağılımının şekli (normal, poisson, binomial gibi) bilindiği zaman ve dağılımın parametreleri ile karakteristikleri (ortalama, mod, medyan veya çarpıklık ve basıklık) hakkında bilgi vardır.⁸

1.2.5. Rekabet Halinde Karar Verme (Oyun Teorisi)

Bireyler fırsatçı davranarak her zaman en yüksek çıkar arayışı içindedirler. Bireyselliğin egemen olduğu mikroekonomide işbirlikçi olmayan oyun teorisi kullanılır.⁹ II. Dünya Savaşı sırasında matematikçi John Von Neumann ve ekonomist Oscar Morgenstern tarafından geliştirilen oyun teorisinin temel kavramları aşağıdaki gibidir:¹⁰

- 1- Oyuncu sayısı sonludur. n oyuncu sayısını göstermek üzere $n \geq 2$ 'dir. $n=2$ için "iki kişili oyun", $n > 2$ için "n kişi oyun" denilmektedir.
- 2- Her oyuncu rasyoneldir ve kendi çıkarını dikkate alarak karar verir.
- 3- Oyunun sonucu oyunu kazanma, kaybetme veya oyundan çekilme olarak belirlenir. Herbir sonuç veya ödeme; pozitif, negatif veya sıfır olmak üzere her oyuncunun diğerine ödemeleri ile belirlenir.
- 4- Tarafların seçenekleri belirlidir. Her oyuncu kendinin ve rakibinin seçeneklerini bilir. Her oyuncunun kar ve zararı sınırlıdır.
- 5- Her oyuncunun seçenek sayısı sonludur.

⁸ Halaç, **op.cit.**, s.60.

⁹ Deniz Giz, **Oyun Teorisi ve İktisadi Uygulamaları**, İstanbul, Filiz Kitabevi, 2003, s.10

¹⁰ Halaç, **op.cit.**, s. 73.

İşbirlikçi olmayan oyun teorisinin temel prensiplerini dört ana grupta toplayabiliriz. Bunlar tam bilgiye dayalı statik oyunlar, tam bilgiye dayalı dinamik oyunlar, eksik bilgiye dayalı statik oyunlar ve eksik bilgiye dayalı dinamik oyunlar. Statik oyunlarda oyuncular eş anlı ve birbirinden tamamen habersiz sadece bir defaya mahsus karar vermektedirler. Dinamik oyunlarda ise kararlar farklı zamanlarda ve ardarda verilebilir. Tam bilgiden amaç, oyuncular birbirlerinin tüm özelliklerini bilmektirler. Eksik bilgide ise, oyuncular birbirlerinin kazanımlarından habersizdirler.¹¹

1.3. Hisse Senedi Fiyat Hareketlerinin Stokastik Süreç Olarak Açıklanması

Zaman içerisindeki değişimi rasgele olan değişkenlerin hareket süreçlerinin gözlemlendiği ortamlara da stokastik ortamlar denmektedir. Söz konusu rasgele değişkenler bir olasılık (ya da ölçülebilirlik) uzayında tanımlanırlar.

Sonlu elemana sahip bir Ω seti tanımlanmış olsun. Örneğin üç kere üstüste para atışının yazı ya da tura gelmesine ilişkin bütün olasılıkları içeren bir Ω seti,

$$\Omega = \{TTT, TTY, TYT, YTT, YTY, YYT, YYY\}$$

şeklinde oluşturulabilir. F ise, Ω setinin tüm alt setlerinden oluşan bir set olsun. $\emptyset, \{YYY, YYT, YTY\}, \{TTT\}$ ve Ω 'nin kendisi F 'nin alt setlerine örnek olarak gösterilebilir. F setinin A gibi bir alt setinin olma olasılığı $P(A)$ ile gösterilirse, A_1, A_2, \dots gibi olayların meydana gelme olasılığını,

$$P\left(\bigcup_{k=1}^{\infty} A_k\right) = \sum_{k=1}^{\infty} P(A_k)$$

¹¹ Giz, **op.cit.**, s. 10-11.

şeklinde gösterebiliriz. Böylece $P(A_t)$ olasılığı ile Ω setinin $F_{1,2,\dots}$ gibi bir alt setinin ortaya çıkması ile, Ω alt setlerinden oluşan bir ζ koleksiyonu elde edilir. Bu koleksiyon σ -cebiri (algebra) olarak adlandırılır.¹²

1.3.1. İstatiksel Terimler

Rassal değişkenlerin dağılım fonksiyonlarını sınıflandırma yollarından biri de momentlerdir. Bazı rassal değişkenler, ilk iki momenti ile gösterilebilirler. Bazıları ise daha yüksek dereceden momentlere gereksinim duyarlar.

1.3.1.1. Beklenen Değer

X rassal değişkeninin beklenen değeri $E[X]$, birinci moment olarak adlandırılır ve

X kesikli bir rassal değişkense, beklenen değeri; $E[X] = \sum_{i=1}^n x_i \times p(x_i)$ ’ dir.

1.3.1.2. Varyans

X rassal değişkeninin varyansı, ortalama civarındaki ikinci momenttir.

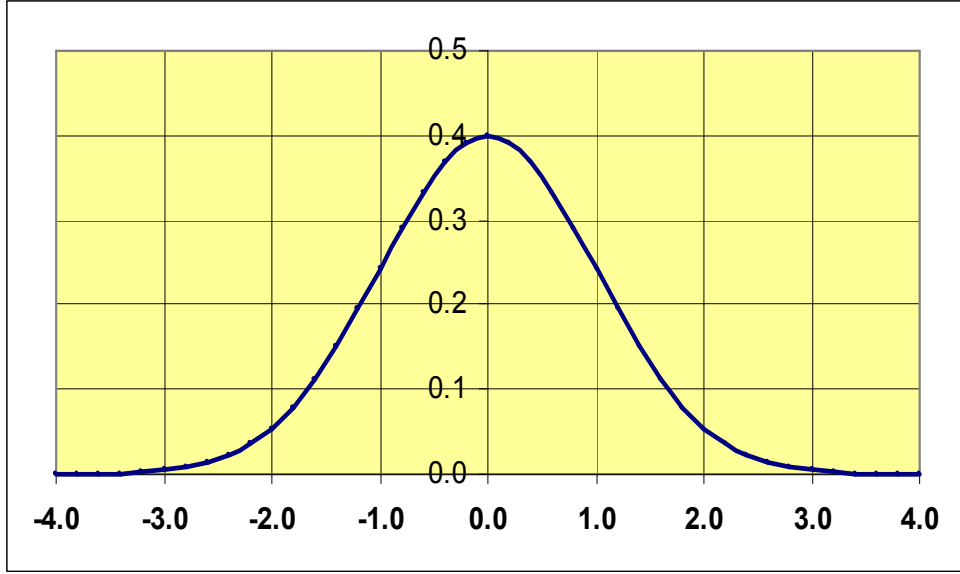
$$Var(X) = \sum_{i=1}^n [x_i - E[X]]^2 \times p(x_i)$$

1.3.1.3. Normal Dağılım

X rassal değişkeni normal dağılmış ise, $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ile gösterilebilir. Normal dağılmış bir rassal değişken onun ortalama ve varyans bilgileriyle tam olarak tanımlanabilir. Hisse senedi getirilerinin logaritmalarının dağılımı normal dağılım göstermektedir. Normal dağılım birçok ampirik çalışma tarafından reddedilmesine

¹² Sezgin Demir, “Opsiyon Fiyatlama Teorisi’nde Eşdeğer Martingale Ölçümlerinin Kullanılması ve Türkiye’de Uygulanabilirliği”, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, Manisa, 2002, s. 64-65.

rağmen, uygulayıcılar tarafından sıkça kullanılmaktadır. Getiriler, genellikle asimetriklerdir. Çünkü piyasalar iyi ve kötü haberlere farklı oranlarda tepki gösterirler.



Şekil 1.1. Normal Dağılım grafiği.

1.3.1.4. Poisson Dağılımı

Fiyattaki ani sıçramaların olasılığını süreç modeline katabilmek için Poisson Süreci kullanılır. Belirli bir süre içinde gözlenmiş olan sıçramaların toplam sayısı, Poisson Sayım Süreci olarak adlandırılır ve N_t ile gösterilir. Poisson sürecinde, küçük bir Δt zaman süresince, bir sıçrama olması olasılığı $P(\Delta N_t = 1) \approx \lambda \Delta$ ve $P(\Delta N_t = 0) \approx 1 - \lambda \Delta$ şeklindedir. λ pozitif bir sabit olup oran veya yoğunluk adı verilir. Δ aralığı süresince n tane sıçrama olması olasılığı aşağıdaki gibidir.

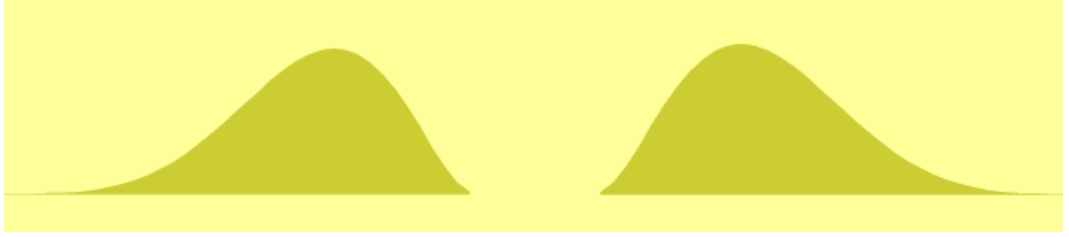
$$P(\Delta N_t = n) = \frac{e^{-\lambda \Delta} (\lambda \Delta)^n}{n!}, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

1.3.1.5. Çarpıklık (Skewness)

X rassal değişkeninin çarpıklığı $S(X)$ olarak gösterilir ve bir dağılımın ortalaması civarındaki simetriyi ölçer. Kesikli bir X rassal değişkeni için çarpıklık formülü aşağıdaki gibidir.

$$S(X) = \frac{E[(X - \mu_x)^3]}{\sigma_x^3} = \sum_{i=1}^n p(x_i) \times \left(\frac{x_i - E[X]}{\sigma} \right)^3$$

$S(X) = 0$ ise, dağılım simetriktir. $S(X) > 0$ ise dağılım uzun bir sağ kuyruğa; $S(X) < 0$ ise dağılım uzun bir sol kuyruğa sahiptir.



Şekil 1.2. Çarpıklık grafiği

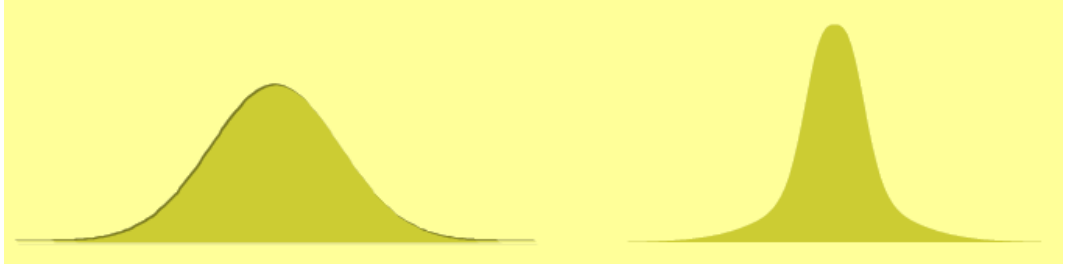
1.3.1.6. Basıklık (Kurtosis)

X rassal değişkeninin basıklığı $K(X)$ olarak gösterilir ve bir dağılımın kuyruğunun kalınlığını ölçer. Kesikli bir X rassal değişkeni için basıklık formülü aşağıdaki gibidir.

$$K(X) = \frac{E[(X - \mu_x)^4]}{\sigma_x^4} = \sum_{i=1}^n p(x_i) \times \left(\frac{x_i - E[X]}{\sigma} \right)^4$$

Basıklık, ortalamadan sapmaların dördüncü kuvvetine dayandığından küçük sapmaların ağırlıkları büyüktür. Normal dağılım için basıklık 3'tür. 3'ten büyük basıklık değerine sahip dağılımlarda, ekstrem değerlerin olması ihtimali daha

fazladır. Grafik basıktır, uzun ve kalın bir kuyruğa (şişman kuyruk-fat tail) sahiptir. Basıklık değeri küçükse, ortalama civarında bir kümelenme sözkonusudur. Grafik sivridir.



Şekil 1.3. Basıklık grafiği

1.3.2. Martingale

Martingale teorisi, şans oyunları ve olasılık teorisinin doğuşuna dayanmaktadır. Teori, oyun kuramında yer alan adil oyun mantığı ile açıklanabilmektedir. Martingale teorisi bir oyuncunun kazanma ve kaybetme konusunda herhangi bir eğilim belirleyemediği durumda en uygun oyun ile elde edebileceği varlık miktarını gösteren matematiksel modeldir. Örneğin, herhangi bir S zamanına kadar $X(S)$ servetine sahip olan bireyin, mevcut durumda, ilerideki bir T zamanında da bu servete sahip olmayı istemesi martingale özelliğidir.¹³

Martingale bir rasgele değişkenin gelecekteki değerine ilişkin yapılacak en iyi tahminin en son incelenen değer olduğu varsayımıyla bu özelliği sağlayan olasılık ölçümü martingale olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, stokastik bir değişkene ait olasılık ölçümünden beklenen değişmeler eğer sifıra eşit ise martingale'dir denir.¹⁴

¹³ Demir, **ibid.**, s. 73.

¹⁴ Demir, **ibid.**, s. 74.

1.3.3. Submartingale – Supermartingale

(Ω, F, P) olasılık uzayında, $x = \{x_n; n = 0, 1, 2, \dots\}$ rasgele değişkenler serisi tanımlanmış olsun. F, Ω 'nın alt setlerinin bir σ -cebiri. Artan bir seri olarak, $A = \{A_n, n = 0, 1, 2, \dots\}$ şeklinde tanımlanan A rasgele serisinin F 'nin alt σ -cebiri olduğu ve x değişkeninin bu seriye uygun olduğunu (yani X_n 'in her n için A_n 'e göre ölçülebilir olduğunu) varsayalım. A_n σ -cebiri geçmişten n zamanına kadar incelenebilir olayları gösterir ve A_n 'deki olaylar n tarihinden öncedir. Söz konusu x serisi, her n için, $E[x_{n+1}|A_n] \leq x_n$ koşullarını sağlıyorsa supermartingale'dir. Rassal bir serinin supermartingale olma özelliği ikinci koşulda yer alan eşitsizliğin daima var olmasını gerektirmektedir.

Supermartingale'in tersi submartingale'dir. x rasgele değişkenler serisinin submartingale olmasını sağlayan, $E[x_{n+1}|A_n] \leq x_n$ beklenen değerinin azalan değerlere sahip olduğu düşünülürse, $E[x_{n+1}|A_n] \geq x_n$ koşulunu sağlayan x değişkeni submartingale olacaktır. Bu koşula göre, $-x = \{-x_n; n = 0, 1, 2, \dots\}$ serisinin submartingale olacağı açıktır. Böylece x ve $-x$ 'in her ikisinin de supermartingale olması durumunda x bir martingaledir. Martingale teorisinin dayandığı oyun teorisine bağlı olarak bir rasgele değişkenler serisinin, supermartingale özelliği göstermesi durumunda oyunun adaletsiz (hileli) olduğu, buna karşılık submartingale özelliği göstermesi durumunda da oyunun adaletli ya da oyuncu lehine olduğu sonucu çıkar.

1.3.4. Rasgele (Stokastik) Süreçler

Bir T parametre seti verildiğinde $\{S_t; t \in T\}$ şeklindeki rasgele değişkenler ailesine bir rasgele süreç denilir. T , bir zaman aralığını (bir gün, bir ay, bir yıl vb.), S_t ise bir S rasgele değişkeninin t anındaki değerini göstermektedir.

Rasgele süreç tekrarlanabilen bir gözlem dizisidir.¹⁵ Menkul değerler borsasından bir örnek vermek gerekirse, bir günün sonunda hisse senedinin kapanış fiyatı S_t olarak tanımlarsak, beş gün için stokastik süreç, $\{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\}$ şeklinde gösterilebilir. Sayısal olarak gösterirsek, hisse senedinin beş günlük kapanış fiyatları sırasıyla 5000, 5100, 5150, 5250 ve 5150 olursa stokastik süreç $\{5000, 5100, 5150, 5250, 5150\}$ şeklinde olacaktır. Rasgele süreçler, sürekli ve kesikli rasgele süreçler olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. T, parametre uzayı sayılabilir olduğunda sürece, kesikli rasgele süreç; T, sayılamaz olduğunda ise sürece, sürekli rasgele süreç adı verilir.¹⁶ Bir rassal değişken bir aralıktaki bütün değerleri alabiliyorsa, süreklidir. Sürekli rassal değişkenlerde belli değerlere olasılıklar verilmez. Ancak olasılıklar belli aralıklar için verilebilir.¹⁷

1.3.4.1. Sürekli Rasgele Süreçler

Rasgele değişkenin alacağı değerlerin büyüklüğü ve bu değerler arasındaki ilişkiye bağlı olarak üç ayrı rasgele yürüyüş hipotezi geliştirilmiştir. Bunlar,¹⁸

- Rasgele Yürüyüş 1 : Benzer ve bağımsız dağılımlı artışlar (IID)

Rasgele yürüyüş hipotezleri arasında en güçlü ve basit yapıya sahip olan hipotezdir. Rasgele değişkenin bağımsız olarak ve aynı miktarlarda artışlarla dağılacığı varsayımına dayanmaktadır. Bu hipoteze göre rassal bir X_t değişkeninin izleyeceği süreç,

$$X_t = \mu + X_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \text{IID}(0, \sigma^2)$$

¹⁵ Fulya Ergeç, **Rüçhan Hakkının Kantitatif Modeller İle Fiyatlandırılması**, Ankara, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 1997, Yayın No:65, s.59.

¹⁶ Ömer Önal, "Hisse Senedi Fiyat Değişimlerinin Stokastik Süreç Olarak Analizi", Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, (Yayımlanmamış) **Doktora Tezi**, İstanbul, 1996, s.2.

¹⁷ Eyüp Çetin, "Stokastik Programlama Yöntemiyle Bir Portföy Optimizasyonu Modelinin Geliştirilmesi", İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı (Yayımlanmamış) **Doktora Tezi**, İstanbul, 2004, s. 29-30.

¹⁸ Sezgin, **ibid.**, s. 66.

eşitliği ile elde edilmektedir. Eşitlikte ε_t terimi, sıfır ortalama ve σ^2 varyanslı bir dağılımın hata terimidir. Artışlar arasında ve artışların doğrusal olmayan fonksiyonları arasında da korelasyon yoktur.

- Rasgele Yürüyüş 2 : Bağımsız artışlar (INID)

Rasgele değişkenin bağımsız olarak artacağı fakat bu artışların farklı büyüklükte olacağı varsayımına dayanmaktadır. Birinci hipoteze göre daha zayıf formdadır.

- Rasgele Yürüyüş 3 : Aralarında korelasyon olmayan artışlar

Bu hipoteze göre rasgele değişkenin artışları birbirine bağımlıdır. Fakat artışlar arasında korelasyon yoktur, ancak karesel artışlar arasında korelasyon vardır. Hipotezler arasında en zayıf forma sahip olanıdır.

1.3.4.2. Brownian Hareket (Wiener Süreci)

Botanikçi Robert Brown, su içindeki çiçek polenlerinin düzensiz hareket ettiğini tespit etmiştir. Norbert Wiener'de Brownian hareketin matematiksel temellerini oluşturmuştur. Bu iki çalışma, finansal piyasalarda stokastik süreçlerin tanımlanmasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu süreç, rassal (rasgele) yürüyüş olarak da bilinmektedir. Fakat teknik olarak rassal yürüyüş biraz farklıdır. Rassal yürüyüş bağımsız ve aynı dağılmış rassal değişkenlerin bir serisinden oluşmuş bir stokastik süreçtir. Brownian hareket, bir rassal yürüyüştür. Fakat tersi doğru değildir.¹⁹

¹⁹ Ömer Önalın, **Finans Mühendisliğinde Matematiksel Modelleme**, İstanbul, Avcıol Basım Yayın, 2004, s. 172.

Brownian hareketin özelliklerini şu şekilde tanımlayabiliriz:²⁰ B_t , $t \in [0, T]$ rassal süreci,

- Sıfır ile başlar ve bağımsız sabit artışlara sahiptir.
- t zamanında süreklidir.
- $B_t - B_s$ artışları sıfır ortalamaya ve $|t - s|$ varyansına sahiptir. Değişkenlerin dağılımı zamandan bağımsızdır yani durağandır.
- $(B_t - B_s) \sim N(0, |t - s|)$ şeklinde normal dağılıma sahiptir.

B_t Brownian hareketi, μ_t ortalamalı σ_t^2 varyanslı bir normal dağılıma sahiptir. $\mu = 0$ ve $\sigma = 1$ olduğunda B_t , standart Brownian hareket adını alır. Brownian hareketin değişkenliği zaman aralığı ile doğrusal orantılı olarak artar.²¹

Wiener Sürecinin özellikleri ise şu şekildedir:²² I_t bilgi setlerinden oluşan bir bilgi ailesine göre W_t Wiener süreci,

- Birbirleriyle ilişkili olmayan ve tahmin edilemeyen artışlara sahiptir ve bu özelliği ile martingale'dir.
- Sıfır ortalamaya sahiptir. Çünkü sıfırla başlar ve her artışın ortalaması sıfıra eşittir.
- W_t , t varyansına sahiptir ve sonsuz aralıklarda süreklidir.

Her iki süreç çok benzer olmasına rağmen Brownian hareketin $t - s$ varyansı ile normal dağılıma sahip olması en önemli farklılıktır.

²⁰ Sezgin, **ibid.**, s. 67.

²¹ Önalın (1996), **ibid.**, s. 33.

²² Sezgin, **ibid.**, s. 67

1900 yılında Bachalier, Brownian hareketi finans alanında ilk olarak kullanmaya başladığında hisse senedi fiyatlarının aritmetik Brownian hareket izlediğini varsaymıştır. 1959 yılında M. Osborne, hisse senedi fiyatlarının yüzdesel değişimlerinin kullanıldığı geometrik Brownian hareketi geliştirmiştir. Buna göre, S_t fiyatındaki bir hisse senedinin şuanki t zamanından çok kısa bir süre sonraki $t + \Delta t$ zamanı arasındaki getirisi $(S_{t+\Delta t} - S_t)/S_t$ ' dir ve normal dağılıma sahiptir. Dağılımın ortalaması μ , Δt zamanına bağlı olup $\mu\Delta t$ ile gösterilmektedir ve getirinin sistematik kısmıdır. Rassal kısım ise, dağılımın standart sapması (σ) ve zamanın karekökünden $\sqrt{\Delta t}$ oluşmaktadır ve $\sigma\sqrt{\Delta t}$ ile gösterilmektedir.

1.3.4.3. Kesikli Rasgele Süreçler

Yapılan çalışmalar sonucunda hisse senedi fiyat hareketlerinin Brownian hareketten farklı olarak sıçramalar yapabileceği ve bu nedenle sıçramaların da hesaba katıldığı kesikli rasgele süreçlerin kullanılması gerektiği anlaşılmıştır.

Rasgele değişkenlerin kesikli zaman aralıklarında sıçramalar göstereceğine ilişkin Poisson süreci kullanılmaktadır. Kesikli rasgele süreçler için bir dağılım olarak bilinen Poisson dağılımı, olasılık fonksiyonu a gibi bir değişken olmak üzere,

$$P(x) = e^{-a} \frac{a^x}{x!} \quad x = 0,1,2,\dots$$

şeklinde verilen x kesikli rasgele değişkeninin dağılımıdır. Dağılımın ortalaması a 'ya eşittir.

Poisson dağılımına sahip bir rasgele süreç, $t_i, i = 1,2,3,\dots$ zamanlarında ortaya çıkan tahmin edilemez sıçramalardan oluşur. Sıçrama zamanları birbirinden bağımsızdır ve her sıçrama büyüklüğünün aynı olduğu varsayılır. t zamanına kadar incelenen sıçramaların sayısı Poisson süreci olarak adlandırılır.

Δ gibi küçük bir zaman aralığı için N_t ile adlandırılan bir sıçramanın ortaya çıkma olasılığı yaklaşık olarak, $p(\Delta N_t = 1) \cong \lambda \Delta$ şeklinde verilir. λ , yoğunluğu gösteren pozitif bir sabittir. Sonlu Δ aralıklarında n defa sıçrama olasılığını gösteren Poisson dağılımı,

$$P(\Delta N_t = n) = \frac{e^{-\lambda \Delta} (\lambda \Delta)^n}{n!}$$

formülü ile gösterilir.

Sürekli zamanlı süreçler için, nadir olarak ortaya çıkan olaylar nedeniyle meydana gelen sıçramaların modellenmesinde Poisson sürecinden yararlanılmaktadır. Böylece sürekli ve kesikli süreçlerin bir arada olduğu en uygun rasgele süreç elde edilebilmektedir.

1.3.5. Markov Analizi

Sürecin $t-1$ anında aldığı durumlar bilindiğine göre t inci adımda S_t durumunu almasının şartlı olasılığı ile yalnız $(t-1)$ inci andaki durum bilindiğine göre t inci anda S_t olması şartlı ihtimali birbirinin aynı ise süreç bir Markov sürecidir. Buna göre hisse senedi fiyatının durumunu tanımlayan s değişkeninin içinde bulunulan t anında S_t durumunu alması, Markov sürecinin $t-1$ anındaki S_{t-1} durumuna olasılık dahilinde bağlıdır.²³

Hisse senedi fiyatlarının bir dereceye kadar bir markov süreci izlediği varsayılır. Eğer hisse senedinin fiyatı bir Markov süreci izliyorsa, gelecek tahmini için sadece şuanki fiyat yeterlidir, ve bir hafta, bir ay veya bir yıl önceki fiyatın etkisi yok demektir. Yani sürecin hafıza kapasitesi bir birimdir ve o da şuanki fiyattır. Fiyatın şu anki değeri biliniyorsa, fiyatın geçmiş ve geleceği birbirinden tamamen bağımsızdır. Herhangi bir belirli gelecekteki fiyatın olasılık dağılımı, fiyat

²³ Ergeç, **op.cit.**, s. 61.

tarafından geçmişte izlenen belirli bir eğriye bağlı olmaması bir markov özelliğidir.²⁴

Markov zincirleri özellikle birbirini takip eden durumların çözümlenmesinde kullanılmaktadır. Böylece arka arkaya gelen durumlar içinde bir durumun ortaya çıkma olasılığı bir önceki duruma bağlı olan süreç Markov zincirleri ile izlenebilir. Markov zincirleri bir olasılıklar hesabı problemidir ve analiz matris işlemleri yardımıyla yapılmaktadır. Bu matrislerin her bir satırı olasılıkları içeren stokastik vektörlerden oluşmaktadır.

Matris içinde yer alan olasılıklar bir durumdan diğerine geçiş olasılıklarını vermektedir. Geçiş matrisinin her bir elemanı 0 ve 1 arasında değer alan bir olasılık değeridir. Geçiş matrisinin bir satırındaki elemanların, muhtemel olayların gerçekleşme olasılıklarından doğan sonuçları vermesi nedeniyle bir satır boyunca olasılıkların toplamı 1'e eşittir.²⁵

Bir Markov zincirinin geçiş olasılıklarının durağan olması gerekmektedir ki, sürecin gelecekteki performansının kestiriminde kullanılabilsin. Fiyat değişimlerindeki bağımlılık olgusu, değişimin büyüklüğü ve yönünü kapsayan modellerde daha net bir şekilde ortaya konabilir.

²⁴ Önalın (2004), **op.cit.**, s. 158.

²⁵ Ergeç, **op.cit.**, s. 62.

II. BÖLÜM

HİSSE SENEDİ DEĞERLEME YÖNTEMLERİ

Menkul kıymetler, onları elinde bulunduran yatırımcısına değer artışı ve temettü (karpayı) olarak yarar elde etme hakkını kazandırır. Bununla birlikte yatırımcıların elde etmeyi umdukları yararların değerini, belirsiz bir ortamda hesaplamak güçtür.

2.1. Değer Kavramı

Finans ve muhasebe yazınında uzun bir değer kavramları listesi yazılabilir. Özellikle finansal varlıklar açısından tahvil ve hisse senetlerine bağlı olarak bu kavramlar nominal değer, defter değeri, tasfiye değeri, işleyen teşebbüs değeri, borsa (pazar) değeri ve gerçek değer olarak sıralanabilir.²⁶

2.1.1. Nominal Değer

Bir hisse senedinin nominal değeri üzerinde yazılı değer olup, bunları çıkaran işletmenin defterlerinde sözkonusu değerler üzerinden muhasebeleştirilmesini sağlayan bir kavramdır.

2.1.2. Defter Değeri

Varlıkların muhasebe kayıtlarına göre belirlenmiş değeridir. Her bir varlık kaleminin ve pasiflerin şirket defterlerinde nasıl gösterileceği muhasebe ilkelerine göre belirlenmiştir. Hisse senetlerinin defter değeri ise, özsermaye toplamının hisse senedi sayısına bölünmesiyle hesaplanır.

2.1.3. Tasfiye Değeri

İşletmenin varlıklarının tek tek satılması durumunda bulunan değerdir. Tasfiye değeri, hisse senetlerinin borsa (pazar) değeri için alt sınırı oluşturmaktadır.

²⁶ Prof. Dr. Atilla Gönenli, **İşletmelerde Finansal Yönetim**, 6. bs., İstanbul, Yön Ajans, 1988, s. 308.

2.1.4. İşleyen Teşebbüs Değeri

İşletmenin bir bütün olarak devredilmesi halinde bulacağı değerdir. Bu değer, hisse senetlerinin borsa değeri için üst sınırı oluşturmaktadır.

2.1.5. Borsa (Pazar) Değeri

Şirket halka açık ve borsaya kote olmuşsa ve hisse senetleri bu borsada işlem görerek alım satıma konu oluyorsa, bir fiyatı vardır. Buna borsa değeri denir.

2.1.6. Gerçek Değer

Hisse senetlerinin gerçek değeri, hisse senetlerinden elde edilen kazancın, bu kazançların kapitalize edilmesi için gerekli bir iskonto oranına bölünmesiyle elde edilir.

2.2. Değerleme Yöntemleri

Herhangi bir firmanın t anındaki piyasa değeri (PD), t anında gelecek dönemlerdeki net nakit akım (NNA) beklentilerinin kazanılması umulan bir iskonto oranıyla (k) indirgenmiş bugünkü değerine eşit olacaktır.

$$PD_t = \frac{\sum_{t=1}^n NNA_t}{(1+k)^t}$$

Menkul kıymet değerlendirme amacıyla geliştirilmiş bir çok yöntem, teori ve hipotez bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri temel analiz, teknik analiz, geleneksel ve modern portföy teorisi ile etkin piyasalar hipotezidir. Modern portföy teorisi içinde yer alan Markowitz ortalama-varyans modeli, indeks modeller, Finansal Varlık Değerleme Modeli ve Arbitraj Fiyatlama Teorisiyle birlikte Etkin Piyasalar

Hipotezi istatistiksel ve matematiksel temellere göre oluşturulmuş bilimsel analiz yöntemleridir.²⁷

Değerleme yöntemleri açısından piyasa etkinliği önemli bir olgudur. Bu nedenle öncelikle Etkin Piyasalar kavramı üzerinde durulacaktır.

2.2.1. Etkin Piyasalar Hipotezi

Finansal piyasaların etkinliği konusunda genel olarak üç ana kriter ileri sürülmekte ve akademik çevrelerce bu ölçütler ampirik olarak test edilmektedir. Sözkonusu kriterler, kaynakların en iyi kullanana dağılımını sağlamak bakımından “dağıtımsal etkinlik” (allocational efficiency), kaynak aktarımını minimum maliyetle gerçekleştirmek bakımından “faaliyet etkinliği” (operational efficiency) ve piyasa fiyatlarının tüm mevcut bilgileri yansıtması bakımından “bilgisel etkinlik” (informational efficiency)’tir. Şayet bir piyasa bilgisel anlamda ne kadar az etkin ise, fiyatlar o kadar kolay manipüle edilir, piyasa serbestlikten uzaklaşır ve kamu müdahalelerine ihtiyaç duyar, haksız kazançlara ortam hazırlanır ve en önemlisi de sermaye birikimi ve ekonomik büyümeye olumsuz etkide bulunur.²⁸

Bir menkul kıymetler piyasası genelde, piyasada alınıp satılan menkul kıymetlerin fiyatları, mevcut tüm bilgiyi tamamen yansıtıyorsa ve bu fiyatlar yeni bilgiye ani ya da buna yakın ve sapsız (tam) bir biçimde tepki veriyorsa, etkin olarak tanımlanır.²⁹

Günümüzde böyle bir tanımın geçerli olabilmesi için, bazı koşulların varolması gereklidir. Bu koşulları şöyle sıralamak mümkündür:³⁰

²⁷ İbrahim Engin Üstünel, **Durağan Portföy Analizi ve İMKB Verilerine Uygulanması**, Ankara, İMKB Yayınları, 2000, s. 1

²⁸ Dr. Tahsin Özmen, **Dünya Borsalarında Gözlemlenen Anomaliler ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Deneme**, Ankara, SPK Yayınları, 1997, s. 1

²⁹ Dr. Gökhan Özer, **Muhasebe Karları İle Hisse Senedi Verimleri Arasındaki İlişkiler - İMKB’de Deneysel Bir Analiz**, Ankara, SPK Yayınları, 1996, s. 40

³⁰ **Ibid.**

- a. piyasada mükemmel bir rekabet olmalı, tekelleşme bulunmamalıdır,
- b. işlemler üzerinde hem kurumsal hem de bilgisel değişim maliyetleri ya da sınırlamalar olmamalıdır. Dolayısıyla tüm yatırımcılar gelecekteki beklentileri ile ilgili mevcut ve gelecekteki bilgiye aynı anda ulaşmalıdırlar,
- c. tüm yatırımcılar türdeş kanılara sahip olmalı ve elde ettikleri bilgiyi aynı biçimde analiz ederek yorumlamalıdırlar. Sonuç olarak, aynı bilgi fonksiyonunu elde etmelidirler,
- d. tüm yatırımcılar, piyasa fiyatlarına aynı şekilde dikkat etmeli ve ellerindeki bilgi fonksiyonlarını bekledikleri faydayı maksimize etmek için aynı şekilde kullanmalıdırlar.

Etkin bir piyasada, herhangi bir yeni bilgi fiyatlara hemen ve tamamen yansıtılır. Yeni gelen bilgi bir süprizdir (tahmin edilebilen hiç bir şey süpriz değildir). İyi süprizler kötü süprizler kadar muhtemel olduğu için, etkin bir piyasada fiyat değişimlerinin pozitif olduğu kadar negatif olması da olanak dahilindedir.³¹

Etkin piyasalar hipotezi menkul kıymet fiyatı üzerine yansıyan bilgi kümesini üç alt gruba ayırmaktadır:

- a. Menkul kıymetin geçmiş fiyatlara ilişkin bilgileri,
- b. Pazara ulaşan kar açıklaması, sermaye arttırımı, hisse senedi bölünmeleri, finansal pazarlardaki gelişmelere ilişkin faiz oranlarındaki değişim, hükümetin ekonomi politikasındaki değişimler...vb. halka açık tüm bilgiler,
- c. Şirket içi ve borsa içi bilgiler de dahil olmak üzere mümkün olan tüm bilgilerdir.³²

³¹ **Ibid.**

³² Dr. Murat Kıyılar, **Etkin Pazar Kuramı ve Etkin Pazar Kuramının İMKB'de İrdelenmesi – Test Edilmesi**, Ankara, SPK Yayınları, 1997, s. 16

Piyasanın etkinliği her bir bilgi kümesine göre derecelendirilmektedir. İlk alt grup, zayıf etkin piyasa hipotezine, ikincisi yarı güçlü etkin piyasa hipotezine, üçüncü ve son alt grup ise güçlü etkin piyasa hipotezine karşılık gelmektedir.

Hipotezin savunucularından Fama, daha sonraki çalışmalarında, zayıf formda etkinlik testlerinin kapsamını değiştirerek “Getirilerin Tahmin Edilebilirliği Testleri” (tests of return predictability) adını koymuştur. Yarı güçlü etkinlik testleri “Olay Çalışmaları” (event studies), güçlü etkinlik testleri ise “Özel Bilgi Testleri” (test for private information) olarak değiştirilmiştir.³³

2.2.1.1. Zayıf Etkin Piyasa Hipotezi

Zayıf etkin piyasa hipotezi, rassal yürüyüş (random walk)’ün test edilmesine yöneliktir. Başka bir deyişle, bu araştırmalar herhangi bir hisse senedinin fiyat değişmelerinde o hisse senediyle ilgili tüm bilgilerin etkisini incelemektedir. Etkin piyasanın bu zayıf şekli geçerli ise, fiyat değişmeleri tamamen rastlantısal olarak gerçekleşir. Böylece bir dönemdeki fiyat değişmesi istatistiki olarak diğer dönemdeki fiyat değişmelerinden bağımsızdır. Dolayısı ile etkin piyasa kuramının zayıf şeklini test etmeye yönelik çalışmalar, menkul kıymet ile ilgili her türlü tarihi bilgiye dayalı bir alım satım kuralı ile hiç bir yatırımcının piyasa getirisinin üzerinde bir kar (aşırı kar-abnormal return) elde edemeyeceği, başka bir deyişle menkul kıymet ile ilgili tarihi bilgilerin aşırı kar elde etmek için kullanılamayacağı görüşünden hareket eder ve tarihi bilgileri kullanarak menkul kıymet fiyatlarının değişimini öngörmenin mümkün olup olmadığını araştırır. Piyasa zayıf şekilde etkinse geçmiş fiyatlara dayalı hiç bir grafik ve/veya analiz yöntemi normal üstü bir kar elde edilmesine olanak sağlamaz.³⁴

³³ Eugene Fama, “Sermaye Piyasalarında Etkinlik”, Çev. U.Oğuz Altun, Aslı Günel, **Finans Teorisinin Temel Makaleleri**, Ed. Prof.Dr. Cengiz Erol, Ankara, SPK Yayınları, 1998, s. 400-401

³⁴ Kıyılar, **op.cit.**, s. 2.

Adam Smith tarafından, “fiyatlar bir hafızaya sahip değildir ve dünün, yarınla herhangi bir ilişkisi yoktur”, şeklinde tanımlanan rassal yürüyüş hipotezi, menkul değer piyasasında dönemden döneme bir menkul değer fiyat değişimlerinin istatistiki olarak bağımsız olduğunu ileri sürer.³⁵

Etkin Piyasalar Hipotezi'nin zayıf şeklini test etmek için başvurulan farklı iki grup test vardır. İlk grup testler, hisse senedi fiyat değişimleri arasındaki istatistiki bağımsızlığı göstermeye çalışan testlerdir. Bu tür testler rassal yürüyüş hipotezinin test edilmesinden başka bir şey değildir. İkinci grup testler, test dönemi başında hisse senedi alınmasını ve test dönemi sonunda da satılmasını gerektiren, basit “satın al ve elde tut” politikasına karşı hisse senedi ile ilgili tarihi fiyat bilgilerine bağlı mekanik bir yatırım kuralı oluşturmaya çalışan alım satım sistemlerini test eden çalışmalardır.³⁶

Rassal yürüyüş hipotezi genellikle birbirini takip eden ardaşık günlerdeki menkul değer fiyat değişimleri arasındaki ilişkiye bakılarak test edilir. Bu testler, Parametrik Testler (Regresyon Analizleri) ve Parametrik Olmayan Testler (Runs Testleri) olmak üzere ikiye ayrılır.³⁷

Regresyon analizleri, tarihi fiyat değişim trendlerini otokorelasyona tabi tutarak zaman içinde fiyat değişimlerinde anlamlı bir pozitif ya da negatif korelasyon olup olmadığını görmeye yarar.

Runs testleri ise, fiyat değişimlerinde görülebilecek aşırılıkların regresyon analizi ile elde edilen korelasyon katsayısına olumsuz etkilerini ortadan kaldırabilmek için fiyat değişimlerinin sadece işaretlerini kullanan, ancak rakamsal büyüklüklerini kullanmayan testlerdir. Bu testlerde, menkul değer fiyat değişimlerine uygun olarak, artış ise artı (+), azalış ise eksi (-) ve değişim

³⁵ Ahmet Köse, “Etkin Pazar Kuramı ve İstanbul Menkul Kıymeler Borsasında Etkin Pazar Kuramının Zayıf Şeklini Test Etmeye Yönelik Bir Çalışma – Filtre Kuralı Testi”, **İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi**, C:22, S:2, Kasım 1993, s. 109.

³⁶ **Ibid.**

sözkonusu değilse sıfır (0) değerleri konur. Böylelikle, +++-0+0---++ şeklinde bir seri oluşturulur. Ardışık fiyat değişimleri arasında işaret değişimi bulunmuyorsa, bir “run” olarak ifade edilir. Eğer, fiyat değişimleri arasında pozitif bir ilişki varsa uzun ve az sayıda run, fiyat değişimleri arasında negatif bir ilişki varsa kısa ve çok sayıda run olması gerekir.³⁸

2.2.1.2. Yarı Güçlü Etkin Piyasa Hipotezi

Bu hipotezi test ederken fiyatların kamuya açık tüm bilgileri yansıtmayı yansıtmadığı araştırılır. Şirketlerin yıllık satış hasılatları, net karları, finansal yapı durumu, sermaye artırım bilgileri, piyasa faiz oranları, siyasi ve ekonomik gidişat vb. bilgiler yatırımcıların için hayati öneme sahiptir.

2.2.1.3. Güçlü Etkin Piyasa Hipotezi

Bu hipotez, menkul kıymet fiyatlarının kamuya açıklanan ve açıklanmayan özel tüm bilgileri yansıttığını ileri sürer. İçerden bilgi edinenlerin pazar getirisinin üzerinde devamlı olarak getiri sağlayamayacağı iddiasındadır. İçerden bilgi almanın herhangi bir değeri olmayacaktır.

2.2.2. Teknik Analiz

Teknik analiz, herhangi bir hisse senedi, endeks, mal, döviz kuru ya da vadeli işlem sözleşmesinin, daha önce piyasada gerçekleşmiş alım-satım fiyatlarının genellikle grafik olarak kayıt edilmesi ve geçmişe ait olan bu verilerden gelecekteki muhtemel trendi tahmin etme yöntemidir. Hisse senedi fiyatlarının gelecekteki yönü ve böylelikle bir hisse senedinin en uygun alım satım zamanı tahmin edilmeye çalışılır.

³⁷ **Ibid.**

³⁸ **Ibid.**, s. 111.

Teknik analizin temel varsayımlarını aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:³⁹

- a. Piyasa fiyatı yalnızca arz ve talebin karşılıklı etkisiyle belirlenir.
- b. Arz ve talep, akılcı ve akılsız pek çok faktör tarafından etkilenir.
- c. Piyasadaki küçük dalgalanmalar bir kenara bırakılırsa, hisse senedi fiyatları uzunca dönemler süren belirli trendler izlerler.
- d. Trenddeki değişimler arz ve talepteki kaymalardan dolayı ortaya çıkar.
- e. Hangi sebepten kaynaklanıyor olursa olsunlar, arz ve talepteki kaymalar er veya geç, pazar hareketlerinin kaydedildiği grafikler aracılığıyla tesbit edilebilirler.
- f. Bir takım fiyat hareketleri zaman içinde tekrarlanma eğilimi gösterirler.

Bu varsayımardan hareketle, teknik analizciler, geçmiş verileri grafikler üzerine kaydeder, bu grafikleri inceleyerek çeşitli davranış biçimleri saptamaya ve böylece gelecekteki fiyatları tahmin etmeye çalışırlar. Bu analistlerin gözünde teknik analizin temel analize üstünlükleri şöyle sıralanabilir:⁴⁰

- a. Temel analiz, piyasada düşük değerlenmiş hisse senetlerini tesbit etmeye ve bunlara yatırım yapmaya dayanır. Oysa bu yatırımın verimli olabilmesi, piyasadaki diğer yatırımcıların da sözkonusu senetlerin düşük değerlenmiş olduğunu farketmelerine ve talebi artırarak fiyatın yükselmesini sağlamalarına bağlıdır.
- b. Temel analiz oldukça yorucu ve zaman alıcı, ekonomik konularda bilgi sahibi olmayı gerektiren bir yöntemdir. Oysa teknik analiz, kullanımını daha kolay, daha az eğitimle gerçekleştirilebilecek bir yöntemdir.
- c. Teknik analizci, muhasebecilerin hazırladığı karmaşık ve yanıltıcı bilgiler içerebilen mali tablolara itibar etmek zorunda değildir.

³⁹ **Ibid.**, s. 133

⁴⁰ **Ibid.**, s. 133-134

2.2.3. Temel Analiz

Hisse senetlerine yapılan yatırımın başlıca amacı, gelecekte temettü ve sermaye kazancı elde etme beklentisidir. Eğer yatırımcı dönemler boyunca hisse senedi fiyatlarını ve dağıtılacak temettü miktarlarını doğru tahmin edebilirse hangi hisse senedini ne zaman alıp satması gerektiğini bilecektir. Yatırımların performansını etkileyen; politik, ekonomik, sosyal ve diğer güçleri sistematik olarak dikkate alan Ekonomi-Sektör-Firma (ESF) Analizi hisse senedi analizine kapsamlı bir yaklaşım getirmektedir.⁴¹

Hisse senedi değerlemesinde temel analiz olarak bilinen bu yaklaşım; hisse senedinin fiyatını etkileyen karlılık, likidite, finansal yapı, dağıtım kanalları, yönetim becerisi, rekabet, ekonomik tahminler gibi temel olguların analiz edilmesiyle hisse senedinin yatırım değerinin ya da gerçek değerinin belirlenmesine dayanır.⁴²

2.2.3.1. Ekonomi Analizi

Bir yatırımcı hisse senedine yatırım kararı verirken, hisse senedi piyasa fiyatının kendi hesapladığı gerçek değer ya da yatırım değerinin altında olmasını isteyecektir. Piyasada çok sayıda yatırımcı olduğu gerçeğinden yola çıkarak farklı yatırım değerlerinin bulunabileceği göz ardı edilmemelidir. Temel analiz yaparken, öncelikle genel ekonomik koşulların ve göstergelerin durumuna bakmak gerekmektedir. Piyasaların canlanmakta ya da daralmakta oluşu, enflasyon, faiz ve döviz kurlarındaki dalgalanma, iç ve dış borçlar, ödemeler dengesi açığı, para ve maliye politikaları, ekonomik ve siyasi belirsizlik ve istikrarsızlık vb. durumlar yatırımcıların yatırım kararı alırken dikkat etmeleri gereken etkenlerdir.⁴³

⁴¹ Gültekin Karaşin, **Sermaye Piyasası Analizleri**, Ankara, SPK Yayınları, 1987, s. 3

⁴² **Ibid.**

⁴³ Yrd. Doç. Dr. Mehmet Bolak, **Sermaye Piyasası Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi**, İstanbul, Beta Yayınları, 1991, s. 120-121.

2.2.3.2. Sektör Analizi

İkinci aşamada şirketin bulunduğu sektörün durumunu incelemek gerekmektedir. Bazı sektörler, konjontürel dalgalanmalardan bağımsız olarak sürekli gelişme içinde (bilgisayar, elektronik) bazıları kararlı bir dengede (gıda) bulunurlarken, bazıları da ekonominin gelişme dönemlerinde kar, durgunluk dönemlerinde ise zarar ederler (talebinin gelir esnekliği yüksek tüketim malları). Bazı sektörler kuruluş ve tanınma aşamasında, bazıları büyüme ve gelişme aşamasında, bazıları da olgunluk ve doyuma ulaşma aşamasındadırlar.⁴⁴

Sektör analizinde dikkate alınacak bazı özellikler şöyle sıralanabilir: Sektörün geçmiş dönemlerinde satış hasılatları ve karlardaki büyüme, gelecek dönemlerde sektördeki arz ve talep durumu, rekabet koşulları, işgücü durumu, hükümet politikaları, uluslararası ilişkiler, sosyal yaşamdaki değişimler, sözkonusu sektördeki firmaların hisse senetlerinin piyasa fiyatları.⁴⁵

2.2.3.3. Firma Analizi

Genel ekonomi ve endüstri ile ilgili tahminler yapıldıktan sonra sıra hisse senedinin gelecekte sağlayacağı getirileri belirlemek amacıyla, firma analizine gelir. Firma analizi, firmanın ürettiği ürüne ve kullandığı teknolojiye ait niteliklerin, firma yönetiminin, hukuki durumunun, ayrıca firmanın mali durumu ve taşıdığı risk gibi nicel büyüklüklerin incelenmesini içerir. Firmanın ürettiği ürünle ilgili olarak değerlendirilmesi gereken konular arasında, üretilen mal ve hizmetlerin kalitesi, firmanın pazar payı, üretilen mamülün hayat eğrisinin hangi evresinde bulunduğu, kullanılan üretim teknolojisinin diğer firmalara karşı görece üstünlüğü gibi hususlar düşünülebilir.⁴⁶

⁴⁴ **Ibid.**, s. 121-122

⁴⁵ **Ibid.**, s. 123

⁴⁶ **Ibid.**, s. 124

2.2.4. Geleneksel Portföy Teorisi

Birden fazla menkul kıymet biraraya getirilerek yeni bir finansal varlık oluşturulabilir. Bu şekilde oluşturulan finansal varlığa portföy denir.⁴⁷ Menkul kıymet portföyleri menkul kıymetlerin tek başlarına sahip oldukları özellikleri her zaman taşımazlar.⁴⁸ Geleneksel portföy yönetiminde beklenen getiriyi elde edememe olasılığı olan riskin birden fazla menkul kıymete dağıtılması amaçlanır. Riskin bu şekilde dağıtılmasına yalın çeşitlendirme denir ve bu ifade “bütün yumurtaları bir sepete koymamak” olarak açıklanabilir.⁴⁹ Daha fazla sayıda menkul kıymetten oluşan bir portföy daha az sayıda menkul kıymetten oluşan bir portföye göre daha iyi çeşitlendirilmiştir, ancak bu menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişki geleneksel portföy teorisinde dikkate alınmaz. Portföye alınan varlık sayısı arttıkça portföy riski azalacaktır.

2.2.5. Modern Portföy Teorisi

Bir portföy seçme yöntemi iki aşamaya bölünebilir. Birinci aşama gözlem ve tecrübe ile başlar ve mevcut menkul kıymetlerin gelecekteki performansları hakkındaki kanaatlarla son bulur. İkinci aşama gelecekteki performanslarla ilgili kanaatlarla başlar ve portföylerin seçimi ile sona erer.⁵⁰

Modern portföy yönetiminin öncüsü olarak bilinen Harry Markowitz’e göre, yatırım portföyüne getirileri arasında tam pozitif korelasyon bulunmayan menkul kıymetlerin alınması durumunda beklenen getiride bir düşme olmaksızın sistematik olmayan risk azaltılabilir.

⁴⁷ Ali Ceylan, Turhan Korkmaz, “**Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi**”, 3. bsk., Bursa, Ekin, 1998, s.123.

⁴⁸ Karaşin, **op.cit.**, s. 101

⁴⁹ **Ibid.**, s. 102

⁵⁰ Harry Markowitz, “Portföy Seçimi”, Çev. Ahmet Kandemir, **Finans Teorisinin Temel Makaleleri**, Ed. Prof.Dr. Cengiz Erol, Ankara, SPK Yayınları, 1998, s. 451

Modern Portföy Teorisinin temel varsayımları şunlardır:⁵¹

- a. Piyasa etkindir.
- b. Yatırımcılar, rasyonel düşünürler, her dönem beklenen faydalarını maksimize etmeyi amaçlar ve refahları azalan marjinal faydaya sahiptir.
- c. Yatırımcıların risk tahminleri beklenen getirideki değişimle orantılıdır.
- d. Yatırımcılar, yatırım kararlarını yalnızca beklenen getiri ve riske göre alırlar.
- e. Yatırımcılar yatırımlarında özdeş zaman ufkuna sahiptirler.

2.2.6. Kaos Teorisi

Ekonomi gibi gerçek hayat ile ilgili konularda, tek tip bir davranış beklenmemeli, biraz doğrusal dinamik, biraz doğrusal ve kaotik olmayan dinamik, biraz kaotik dinamik ve biraz da gürültü beklenmelidir. Kaos genel olarak şu durumlarda ortaya çıkmaktadır:

- Sistemin dış bir kuvvet tarafından çok zorlanması sonucunda marjinal durağan bir limit döngünün periyot katlaması sonucunda kaotik moda geçmesi (hiperenflasyon veya spekülasyon gibi)
- İki ya da daha fazla kendini üreten (self generating) osilatörlerin katlaması (Konradieff, Kuznets, Kitchin katlaması)
- Salınan bir sistem harici bir güç tarafından zorlandığında (business cycle gibi)

Doğrusal olmayan sistemlerin davranışlarını, denge veya durağanlığa doğru giden sistemler, periyodik davranış veya stabil salınım gösteren sistemler ve kaotik davranış gösteren sistemler olarak üç farklı grup altında toplamak mümkündür.

⁵¹ Karaşin, **op.cit.**, s. 107

Kaos teorisinin öncülerinden Mandelbrot'a göre pürüz hayatın kontrol edilemeyen bir ögesidir. Mandelbrot, başkalarının karmaşa olarak adlandırdığı olaylarda fraktal düzeni bulmuştur. Fraktaller, artan veya azalan yönde belli bir ölçek değişimi altında, parçalar, bütünü kesin ve ölçülebilir bir formül uyarınca taklit eder. Basit fraktaller her yönde aynı şekilde ölçeklendiği için kendine-benzer olarak adlandırılır.⁵²

Bir sistemin davranışının uzun vadede tahmin edilmesinin olanaksız hale gelmesi kaosun var olmasına bağlıdır. Çünkü sistemlerin başlangıç durumundaki küçük bir değişiklik, zaman içinde üstel bir hızla büyümekte ve belirsizliği arttırmaktadır. Kaosun görülmesi için doğrusal olmayan davranış gerekli bir şarttır, ancak tek başına yeterli değildir. Doğrusal olmayan dinamik sistemlerde kaos ve düzen genellikle bir arada bulunurlar ve bu nedenle kaostan düzene ve düzenden kaosa geçiş her zaman olasıdır.

Edgar Peters tarafından ortaya atılan Fraktal Piyasa Hipotezi genel hatlarıyla şu şekildedir:

- 1) Piyasa ancak birbirinden farklı yatırım ufkuna sahip yatırımcılardan oluşuyorsa stabildir. Bu durumda piyasa yeterince likittir.
- 2) Kısa vadede teknik analiz, uzun vadede temel analiz önem kazanmakta, fiyat değişiklikleri farklı vadelerde yatırım yapan yatırımcıları farklı oranda ilgilendirmekte ve etkilemektedir.
- 3) Ani bir kriz veya savaş gibi bir durumun ortaya çıkmasıyla temel analiz yapmanın önemsiz olması halinde uzun vadeli yatırımcılar ya piyasadan çekilir ya da kısa vadeli işlem yapmaya başlarlar. Piyasanın genel yatırım vadesi günlük hatta saatlik hale gelirse, piyasa dengesiz bir hale gelir.
- 4) Piyasadaki fiyatlar kısa vadeli teknik ve uzun vadeli temel analiz sonuçlarının bir karışımını yansıtmaktadır.

⁵² Benoit B. Mandelbrot, Richard L. Hudson, **Finans Piyasalarında (saklı) Düzen - Risk, Çöküş ve Kazanca Fraktal Yaklaşımlar**, İstanbul, Güncel Yayıncılık, Haziran 2006, s. 150.

Normal istatistiki yöntemler kullanılarak yapılan tahminlerin Kaos teorisinde kullanılan yöntemlerle iyileştirilmesi çalışmaları iki temel konu üzerine inşa edilmiştir. Kaos'un varlığının Lyapunov üstelleri kullanılarak ölçülmesi ve periyodik olmayan döngülerin Rescaled Range (Yeniden Ölçeklendirilmiş Aralık-Mesafe) (R/S) analizi kullanılarak bulunması.

Edward Lorenz tarafından 1963 yılında Kelebek Etkisi olarak açıklanan başlangıç durumuna hassaslık olgusu, sistemin doğrusal yöntemlerle tahminini güçleştirmekte ve bu hassaslık durumu Lyapunov tarafından ortaya konan ve yaygın kabul gören Lyapunov Üsteli ile ölçülebilmektedir. Sistemi tanımlayan boyut sayısı Lyapunov sayısını da tanımlar. Lyapunov üstellerinden sadece birinin pozitif olması kaosun varlığına işaretir.

Zaman serilerinin ortak özellikleri, çok boyutlu sistemlerin tek boyutlu çıktıları olmalarıdır. Endeks ve hisse senedi fiyatları, bir çok değişik makro ve mikro etkenden etkilenen karmaşık ve çok boyutlu bir sistemin tek boyutlu çıktılarıdır. Çok boyutlu sistemlerin topolojik eşlenik modelleri sadece tek değişken kullanılarak üretilebilir. Buna göre, tek boyutlu zaman serileri bunun oluşmasına neden olan sistemi gösterecek şekilde genişletilebilmektedir. Geciktirilmiş koordinat gömmesi (delayed coordinate embedding) yöntemine göre tek boyutlu zaman serilerinden çok boyutlu faz uzaylar elde edilebilmektedir.

Kaotik sistemlerin genişleme, daralma, uzama ve kısaltmaları tamsayı boyutlu olmayan, ki fraktal boyutlu olarak isimlendirilen garip çekicilerin oluşmasına neden olmaktadır. Garip çekici şekiller, birbirinden farklı boyutlarda birbirine benzer kalıplar gösterirler ve boyutları Öklid geometrisinin tersine tamsayı değildir.

Etkin piyasalar hipotezine göre yatırımcılar piyasaya gelen her yeni bilgiye hemen doğru tepkiyi göstereceklerini varsayar. Fakat bilgiye yeterli ve doğru tepkinin gösterilmemesi rassal yürüyüşten sapmayı ve davranışın yanlı rassal yürüyüş

göstermesine sebep olur. 1940'larda Hurst tarafından incelenen bu kavram, Mandelbrot tarafından Kesirsel Brownian Hareket (Fractional Brownian Motion) olarak adlandırıldı.

Bir serinin, kendi ortalamasından sapmalarının kısmi toplamalarının mesafesi (aralığı) olan ve uzun vadeli bağımlılığı tespit eden R/S istatistiği, serinin standart sapması ile yeniden ölçeklendirilmiştir. Yani R/S aralığın standart sapmaya bölümüdür. Verilerin nasıl düzenlenmiş olduğu konusunda basitleştirici kabullerde bulunmayan ve herşeyin normal dağılıma uyduğunu farzeden ortalama ve varyans gibi parametrelere indirgemeyen, parametrik olmayan türdendir.⁵³ Analizin en önemli noksanı, kısa vadeli bağımlılığa duyarlı olmasından kaynaklanmaktadır.⁵⁴ R/S analizinin merkez noktası Hurst üssüdür. Hurst üssü, beklenen asimptotik değer olan 0.5 değeri ile orantılılığı açıklamaktadır. R/S analizi zaman serilerindeki kalıcılığın tahminini sağlamaktadır. Gaussyen olmasa bile rassal serilerle rassal olmayan serileri birbirinden ayırdedebilmektedir. Eğer veriler rassal olarak hareket ediyorsa Hurst üssü 0.5 olmalıdır. Diğer bir deyişle, birikimli sapmaların aralığı zamanın kökü ile doğru orantılı artmalıdır.⁵⁵

Hurst değeri 0.5'ten farklı ise gözlemler artık birbirlerinden bağımsız değildirler ve geçmiş olayların belleğini taşırlar. Bu bellek uzun dönemlidir ve teorik olarak sonsuza dek sürer. Markoviyen olarak adlandırılan kısa dönemli bellekten farklıdır. Hurst değeri 0.5'ten küçükse, bu tip sistemler kalıcı olmayan ve ortalamaya dönen sistemlerdir. Önceki periyotta yükselen bir sistemin sonraki periyotta düşme olasılığı daha yüksektir. Eğer Hurst değeri 0.5'ten yüksekse, kalıcı olan ya da eğilimi güçlendiren sistemlerdir. Önceki periyotta yükselen sistemin sonraki periyotta da yükselmesini sürdürme olasılığı daha fazladır.⁵⁶

⁵³ **İbid.**, s. 225.

⁵⁴ Önalın (2004), **op.cit.**, s. 381.

⁵⁵ Cafer Ercan Bozdağ, "Kaos Analizi: Bir Finansal Sektör Uygulaması", İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, İstanbul, 1998, s.83.

⁵⁶ **İbid.**, s.84.

2.3. Temel Analiz, Teknik Analiz ve Etkin Piyasalar Hipotezi Tartışmaları

Son 20 yıl, etkin piyasalar kuramının teorik ve ampirik olarak test edilmesi amacıyla hisse senedi getirilerinin davranışsal özellikleri üzerinde yoğun araştırmalara sahne olmuştur. Araştırmalardan çıkan sonuçlar, getirilerin günün belli bir saatinde, haftanın belli bir gününde, yılın belli bir ayında veya herhangi bir zaman diliminde sistematik olarak mevsimsel trendler gösterdiğini, dolayısıyla piyasaların zayıf formda etkin olmadığını göstermiştir. Bu sonuçlar, geçmiş fiyat serilerinin gelecekteki fiyatları tahmin etmede kullanılamayacağını ileri süren etkin piyasalar hipotezi ile tam anlamıyla bir paradoks oluşturmuştur.⁵⁷

Etkin piyasalar hipotezine karşı ileri sürülen olumsuz eleştiriler, fiyat sinyallerinin bilgiyi iletmesine yani fiyat mekanizmasının işlemesine karşılık, fiyatlarla iletilen bilginin sistemin işlemesi için yeterli olmadığı yönündedir. Grossman ve Stiglitz'e göre, fiyat mekanizması tüm bilgiyi tamamıyla yansıtmamaktadır, çünkü fiyat sinyalleri temiz değil, "gürültülü" (noisy)'dür. Herhangi bir özel bilgi fiyat sinyali ile aktarıldığı halde, bu konuda bilgi sahibi olmayan bir bireyin, o özel bilginin sinyal üzerindeki etkisini ayırdedebilmesi imkansızdır. Gürültünün nedeni, fiyatların tüm bilgileri bütüncülleştirerek (aggregate) yansıtılmalarından, yani ortamla ilgili tüm bilgilerin aynı sinyalin içinde toplanmasından kaynaklanmaktadır.⁵⁸ Eğer fiyat sinyalleri, etkin piyasalar hipotezinin belirttiği gibi, tüm gerekli bilgiyi tamamıyla yansıtabiliyorsa, o zaman sistemdeki bireyler, çaba harcayarak elde edecekleri herhangi bir bilgi kendilerine fazladan bir kazanç (fayda) sağlamayacağı için karşılığını alamadıkları bilgiyi elde etmek için uğraş vermeyeceklerdir.⁵⁹

⁵⁷ Özmen, **op.cit.**, s. X

⁵⁸ Hasan Ersel, Güven Sak, "Düzenleme ve İktisat Kuramı", **Prof.Dr. İsmail Türk'e Armağan**, Ankara, SPK Yayınları, 1996, s. 309-310

⁵⁹ **Ibid.**, s. 310

Sözkonusu ampirik araştırmalar sonucu borsalarda en çok gözlemlenen ve literatüre giren anomalileri şöyle özetleyebiliriz.⁶⁰

A. Zamana Bağlı Anomaliler

1. Gün içi etkisi (Intra day effect)
2. Haftanın günü etkisi (Day of the week)
3. Onüç Cuma Etkisi (Friday the thirteen effect)
4. Yılın ayı etkisi (Month of the year effect)
5. Yıl dönüşü etkisi (Turn of the year effect)
6. Ay içi etkisi (Intra month effect)
7. Ay dönüşü etkisi (Turn of the month effect)
8. Tatil etkisi (Holiday effect)

B. Kesitsel Anomaliler

1. Firma büyüklüğü etkisi (Size effect)
2. Piyasa Değeri / Defter Değeri oranı etkisi (Market value / Book Value effect)
3. Fiyat / Kazanç oranı etkisi (Price / Earning effect)
4. Fiyat / Satış oranı etkisi (Price / Sales effect)
5. Fiyat / Nakit oranı etkisi (Price / Cash flow effect)
6. Temettü verimi etkisi (Dividend yield effect)
7. Önceki getiri etkisi (Prior return effect) veya Kazananlar-Kaybedenler etkisi (Winner-Loser effect)

C. Teknik Anomaliler

1. Hareketli Ortalamalar (Moving Averages)
2. Destek ve Dirençler (Support and resistance)

⁶⁰ M. Volkan Öztürkatalay, **Hisse Senedi Piyasalarında Görülen Kesitsel Anomaliler ve İMKB'ye Yönelik Bir Araştırma**, İstanbul, İMKB Yayınları, 2005, s. 1.

Bir piyasada anomali gözlenmesi daima o piyasanın etkinsizliğini göstermese de, bu durum piyasanın sığılığı, vergi yapısı, denetim yetersizliğı, takas sistemi, kayıt düzeni ve finansal raporlama sistemi vb. piyasanın yapısal bir yetersizliğinden veya özelliğinden kaynaklanabilir.⁶¹

Temel analiz açısından bakarsak, yatırımcıların, bilanço ve gelir tablolarında içerilen bilgiye beklendiğı biçimde tepki vermedikleri, finansal tabloların anlaşılması ve yorumlanmasında sınırlı yeteneğe sahip ve nispeten tecrübesiz oldukları şeklindeki yaygın varsayımı desteklemektedir. Bu varsayımda, bireysel yatırımcıların sunulan bilgiyi değerlendirerek fiyatlara yansıtmadaki yetersizliklerinin, çoğu menkul kıymetin hatalı (olması gerektiğinden düşük ya da yüksek) fiyatlandırılması sonucunu doğurduğu ifade edilmektedir.⁶²

Hong ve Stein'in teorisine göre, haber avcıları (newswatchers) ve momentum yatırımcıları olmak üzere her ikisi de sadece bir tür bilgi kullanabilen sınırlı rasyonel iki tip piyasa oyuncusu vardır. Haber avcıları (temel analist olarak düşünülebilir), gelecekte var olacak kamuya açık bilgi setine ilişkin özel olarak aldıkları bilgileri kullanarak tahmin yapabilmekte, mevcut ya da geçmiş fiyatları bir bilgi kaynağı olarak kullanamamaktadır. Momentum yatırımcıları ise, temel bilgiyi dikkate almayıp tek bilgi kaynağı olarak geçmiş fiyatları kullanmakta ve karar modelleri tek bağımsız değişkeni en son periyottaki fiyat değişimi olan bir regresyonla ifade edilebilmektedir. Çok önemli bir varsayım da özel bilginin haber avcıları popülasyonu arasında yavaş yavaş yayıldığıdır. Hong ve Stein bu modeli çözerek şu sonuçlara ulaşmışlardır: Sadece, haber avcılarının varlığında, yetersiz reaksiyon görülebilmekte, fakat asla aşırı reaksiyon olmamaktadır. Momentum yatırımcıları modele dahil edildiğinde haber avcıları tarafından eksik bırakılan reaksiyonu arbitraj yaparak, yeterli risk toleransları olduğu varsayımı altında fiyatın yeni bilgiye daha hızlı adepote olmasını sağlamakta, yani piyasa etkinliğini arttırmaktadırlar. Fakat bu bir noktada aşırı reaksiyona sebep

⁶¹ Ersel, Sak, **op.cit.**, s. 8

⁶² Özer, **op.cit.**, s. 41.

olmaktadır, çünkü momentum yatırımcıları temel bilgi kullanamadıklarından fiyatın olması gereken değeri aşip aşmadığını ayırt edememektedirler.⁶³

Son yıllarda, finans teorisinde “psikolojik (davranışsal) finans” (behavioral finance) adı verilen bir akım, giderek artan bir ilgi ve kabul görmektedir. Özü, bilgisel piyasa etkinliğinden sapmaları, piyasa oyuncularının tam rasyonel olmayan davranışlarıyla açıklamaktır. Piyasa etkinliğinden sapmanın tipik örneği aşırı reaksiyon (overreaction) ve eksik- veya yetersiz reaksiyon (underreaction)’dur.⁶⁴

2.4. Davranışsal Finans

Fama’nın savunduğunun aksine, bilgisel olarak tamamen etkin piyasalar imkansızdır. Eğer piyasalar tamamen etkinse, binbir uğraşla bilgi toplayarak getiri elde etmeyi ummak anlamsızdır.

Davranışsal finansçılar genelde insanların, özelde ise yatırımcıların tamamen rasyonel olmadığını belirtmektedir. Ancak tüm yatırımcıların irrasyonel olduğu öne sürülmemekte, onun yerine güçlü bir eğilimin olduğu söylenmektedir. Yatırımcılar bilgiden ziyade söylentiye (noise) dayalı işlem yapmaktadır. Yatırımcılar, finansal guruların tavsiyelerini izlemekte, çeşitlendirme yapamamakta, aktif olarak işlem yapmakta ve portföylerini değiştirmekte, kazanan hisse senetlerini satıp, kaybeden hisse senetlerini elde tutarak vergi yükümlülüklerini artırmakta, aktif olarak alım-satım yapmakta ve yatırım fonlarını maliyetli yönetmekte, hisse fiyat hareketlerini ve diğer popüler modelleri izlemektedir.⁶⁵

⁶³ Numan Ülkü, “Finansta Davranış Teorileri ve İMKB’nın Dezenflasyon Programının Başlangıcındaki Fiyat Davranışı”, **İMKB Dergisi**, Yıl:5, Sayı:17, Ocak-Şubat-Mart 2001, s.110-111.

⁶⁴ Ülkü, **loc.cit.**, s. 101.

⁶⁵ Serpil Döm, **Yatırımcı Psikolojisi – İMKB Üzerine Ampirik Bir Çalışma**, İstanbul, Değişim Yayınları, 2003, s.7.

Beklenen fayda teorisine alternatif olarak birçok model geliştirilmiştir. Örneğin, subjektif beklenen fayda modeli (Edwards, 1955), kesinliği denk model (Handa, 1977), subjektif olarak ağırlıklı fayda modeli (Karmarkar, 1978), ağırlıklı olarak farklılaştırılmış üretim ortalaması modeli (Lynch ve Cohen, 1978), pişmanlık teorisi modeli (Bell, 1982) ve beklenti modeli (Kahneman ve Tversky, 1979) gösterilebilir.⁶⁶

Burada inceleyeceğimiz Kahneman ve Tversky'nin Beklenti Teorisi, Beklenen Fayda Teorisi'nin gözardı ettiği iki özellik öne sürmektedir. Buna göre, rasyonel karar verebilmek için gerekli olan kendini kontrol, duygular tarafından yokedilmektedir ve bireyler çoğunlukla içinde buldukları durumu tam olarak algılayamamaktadırlar.⁶⁷

Bireyin rasyonaliteden sapmalar gösterdiği alanlar genel olarak üç kısımda ele alınmaktadır: riske karşı tutumlar, Bayesgil olmayan beklenti formasyonu ve karar verirken problemin çerçevenmesine olan duyarlılık.⁶⁸

Kayıptan kaçınma ve dar çerçeveleme (narrow framing) riske karşı tutumları belirlemede önemli bir etkidir. Kayıptan kaçınma derecesi önceki kazançlara veya kayıplara bağlıdır. Önceki kazancı izleyen kayıplar daha az sıkıntı yaratırken, iki kayıp üstüste kişide daha büyük sıkıntı yaratmaktadır.

İnsanlar riskli bahisleri değerlendirirken ulaşabileceği nihai servet düzeyinden çok, duruma göre değişebilen belirli bir referans noktasını baz alarak, kazanç ya da kayıplarını ölçerler. Kayıp fonksiyonu kazanç fonksiyonuna oranla daha dik olup, zarardan kaçınmanın tercih edildiğini göstermektedir.

⁶⁶ Hasan Dursun, "Suçun Ekonomik Modelleri", **Devlet Planlama Teşkilatı İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü**, Ankara, 1997, s. 31. (Çevrimiçi) <http://ekutup.dpt.gov.tr/ekonomi/dursunh/suc.html> 01/12/2005

⁶⁷ M. Banu Durukan, "Bireysel Yatırımcı Davranışına Alternatif Bir Yaklaşım: Bekleyiş Kuramı", **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:14, Sayı:168, Ağustos 1999, s.76-83.

⁶⁸ Döm, **Op.cit.**, s.8.

Mental muhasebe (mental accounting), insanların mali işlemleri nasıl değerlendirdiği ve düşündüğüne ilişkin süreci ifade etmektedir. Kayıptan kaçınma derecesi kişinin mental muhasebesine bağlıdır. Kişiler toplam servet düzeyindeki değişime değil dar anlamda kazanç ve kayıplara dikkat etmektedirler.

Yatırımcı tek bir hisse senedi yerine toplam portföyünün performansına baktığında, eğer portföy iyi bir performans gösterdiyse, dar çerçevelenme yapmayarak belirli bir hisse senedinin kaybından dolayı daha az pişmanlık ve üzüntü duyacaktır.

Bireyler sistematik olarak belirsizlik altında karar verirken Bayes Kuralı'na ve diğer olasılık ilkelerine uymamaktadırlar. Daha çok, sınırlı sayıda hevristik ilkelere göre karar vermektedirler.

Son olarak, aynı karar probleminin farklı çerçevelerden sunumları, bireylerin seçimlerini etkilemektedir. Hisse senetlerinin kısa vadeli getirilerindeki değişkenliği riskli bulan bir yatırımcı hisse senedi alımından kaçınırken, uzun vadeli getirilerini tahvil getirileriyle karşılaştırınca hisse senetlerine yatırım yapmaktadır.

İnsanlar çevresindeki istatistiklere ilişkin gerçekleri bilmesine rağmen, aynı hatayı yapmayı sürdürmektedir. Bildikleri ve kabul ettikleri bir kuralı uygulamadıkları takdirde başarısızlık kaçınılmaz olmaktadır.

Psikolojik bulgulara göre insanlar rasyonaliteden tesadüfi olmaktan çok aynı yönde sapma göstermektedir. Yatırımcılar genellikle aynı menkul kıymetleri eş zamanlı olarak alma ve satma eğilimindedirler. Bu eğilim söylenti tacirleri (noise traders) birbirlerini taklit etme ve söylentileri dinleyerek diğerlerinin hatalarını izlediği zaman daha da çoğalmaktadır. Yatırımcı duyarlılığı korelasyonlu olmayan

tesadüfi hatalardan çok; aynı yönde ve çok sayıda yatırımcı tarafından yapılan yaygın ve ortak hataları yansıtmaktadır.⁶⁹

Bir yatırımcı, bir hisse senedini fiyatının artacağı beklentisi ile alırken, bu beklentisinin ancak alımının ardından diğer yatırımcılarında bu hisse senedine olan taleplerini arttırmaları ile mümkün olacağı bilincindedir.

2.4.1. Hevristikler

Hevristik, problem çözerken çeşitli problemlere uygulanabilen, ancak doğru çözümü her zaman sağlamayan strateji ya da kestirme yollar olarak tanımlanabilir. Bu tür hatalar önyargılardan kaynaklanmaktadır. Aşırı bilgi yüklü olduğunda, bilgiyi analiz etme karmaşıklığını ve zamansızlığını ortadan kaldırmak için veya tam tersi konu hakkında yetersiz bilgiye sahip olduğunda kolay ve pratik kestirme yollara başvurulur.

2.4.1.1. Temsililik Hevristiki (Representativeness Heuristic)

Yatırımcıların iyi hisseler kavramı ile iyi ve karlı şirketleri ilişkilendirmeleri ve getiri potansiyellerini gözardı ederek kötü ve zararda şirketlere yatırım yapmaktan kaçınmaları olarak tanımlanabilir. İyi şirketlerin diğer şirketlere göre daha fazla getiri sağlayacaklarına dair bir kural yoktur. Örneğin, son iki yıl en yüksek getiriye elde eden A tipi yatırım fonuna, bu yıl sırf bu özelliğinden dolayı yatırım yapan yatırımcı bu durumdadır.

2.4.1.2. Mevcudiyet Hevristiki (Availability Heuristic)

Bir olaya atfedilen olasılığın hafızadaki canlılığına, çarpıcı ve çabuk hatırlanabilir olmasına dayanan kestirme bir yol olarak tanımlanabilir. Bir şey akla çabuk

⁶⁹ Döm, **Op.cit.**, s.11.

geliyorsa, insanlar o şeyin çok yaygın olduğunu sanmaktadır. Yeni yaşanan bir deprem olayının ardından deprem sigortası yaptıranların artması bir örnektir.

2.4.1.3. Düzeltme ve Dayanak (Adjustment and Anchoring)

Bireyler çoğunlukla belirledikleri bir başlangıç değeri referans alarak ve üzerinde düzeltme yaparak karar vermektedir. İnsanlardan bir tahminde bulunması istendiğinde kolay akla gelen rakamları dayanak noktası olarak alıp bu noktanın altında veya üstünde ayarlama yapmaktadırlar. Tahminde bulunurken dayanak alınan başlangıç değeri karar verirken şekillendirici olup sonuca etki etmektedir.

2.4.1.4. Aşırı Güven (Overconfidence)

Bireyler kendi bilgi ve yeteneklerinin diğer bireylere oranla daha üstün olduğunu öne sürmektedir. Aşırı güven nedeniyle insanların bilgilerini aşırı, risklerini düşük tahmin ederken, olayları kontrol becerilerini abarttıkları görülmüştür. İnsanlar iyi sonuçları kendi yeteneklerine, kötü sonuçları ise dışsal faktörlere ve şanssızlığa bağlamaktadır. Bireyler kendi analiz ve değerlemelerine daha fazla önem vererek, elde ettikleri yeni bilgiyi önceki kararlarını onaylayacak şekilde çarpıttıkları görülmüştür. Aşırı güven, finansal piyasalarda yüksek işlem hacmi ve piyasa derinliğine dolayısıyla yatırımcıların daha az çeşitlendirilmiş portföy taşımasına sebep olmaktadır.

2.4.1.5. Aşırı İyimserlik (Optimism)

İnsanların çoğu kendilerini ortalamanın üzerinde ve başkalarının kendilerini gördüğünden daha iyi görmektedirler. Yatırımcılar kendi oluşturdukları portföylerinin getirisini borsanın getirisinin üzerinde tahmin ederken, gerçekleştirmeler hem portföy hem de endeks bazında daha düşük olmaktadır. İnsanların kazanma olasılığı çok düşük olan talih oyunlarını oynamaları aşırı iyimserlikle açıklanabilir.

2.4.1.6. Pişmanlıktan Kaçınma (Regret Aversion)

Pişmanlık, verilen kararın hatalı buna karşılık diğer seçeneğin daha olumlu bir sonuç elde etmesi ve değiştirmek için geç kaldığımız bir durumda hissedilen bir duygudur. Hisse senetleri piyasasında kara geçilen hisse senetlerini acele ederek satma buna karşılık zarar eden hisse senetlerini elde tutma şeklinde kendini göstermektedir. Nakde ihtiyacı olan bir yatırımcı portföyündeki iki hisse senedinden birini satmak durumunda kaldığında, değeri yükselen hisse senedini satarak gurur duyarken, değeri düşen hisse senedinde beklemeyi tercih ederek pişmanlıktan kaçınmaktadır.

Festinger'e göre "Bir kere seçim yaptığımızda artık objektifliğimizi kaybetmişsiniz demektir". Artan bağıllık tuzağı olarak tanımlanabilen "bu kadar bekledim artık vazgeçmem" yaklaşımı, zararın başındayken dönme fırsatını kaçırmamıza sebep olur. Akılcı yaklaşım, ısrarın maliyetinin beklenen getirisine eşitlendiği an, ısrardan vazgeçilmesini öğütlemeştir. Warren Buffet ise "Bir çukurdan çıkmak istiyorsanız yapabileceğiniz en iyi şey kazmaktan vazgeçmektir" diyerek stop-loss (zararı durdur) stratejisinin önemine işaret etmektedir.⁷⁰

2.4.1.7. Önceki Deneyimlerin Etkisi

Yatırımcılar, bir kazançtan sonra daha fazla optimist, bir zarardan sonra ise daha pesimist ve riskten kaçınan bir tavır izlemektedir. Basketbolda üçlük basket atan bir sporcu eğer ikinci ve üçüncü atışlarında da isabetli olursa (Hot-hand, sıcak el) hem güveni yerine gelir, hem de takım arkadaşları onu daha fazla topla buluşturup daha rahat atış yapmasına yardımcı olacaktır. Kolay para etkisine (house money effect) göre yatırımcı, karla kapattığı bir pozisyondan sonra aşırı güvenli olmakta ve elde ettiği parayı kendi parası değil borsanın parası ile kumar oynuyormuş gibi düşünerek riskli yatırımlarda bulunmaktadır. Riskten kaçınma etkisine göre,

⁷⁰ Aysun Özen, "Yürekten Bağıllık: Nereye Kadar?", **PİVOLKA**, Yıl:3, Sayı:14, Yıl:2004, s:15-17. (Çevrimiçi) <http://www.elyadal.org/pivolka/14/baglilik.htm> 10/08/2005

yatırımcı zararlı bir işlemden sonra yeni bir işlem yapmaya çekingen yaklaşmaktadır.

2.4.2. Yatırımcı Duyarlılığı

Bazı durumlarda yatırımcılar kazanan hisse senetlerini alarak, buna karşılık kaybeden hisse senetlerini satarak aşırı reaksiyon (overreaction) göstermektedir. Bazen de düşük reaksiyon (underreaction) göstermektedir. Böyle bir durumda fiyatlar olması gereken değerden hızla uzaklaşmaktadır. Rasyonel yatırımcılarsa işlemlerin ters tarafında yer alarak fiyatları olması gereken seviyelere çekerler. Yapılan çalışmalar böylesi çok düşenleri satın alma ve çok yükselenleri satma şeklindeki kontraryen (ters yönlü-contrarian) yatırım stratejilerinin ortalamadan fazla getiri sağlayacağını belirtmektedir.

Düşük reaksiyon, yatırımcıların şirket kar veya zararlarıyla ilgili haberlere tutucu yaklaşması ve analiz yaparken düzeltme ve dayanak hevristikleri nedeniyle tahminlerinde iyileştirme ve düzeltme yapmamalarından kaynaklanmaktadır. Aşırı reaksiyon da ise, uzun süre üstüste iyi haberler gelen hisse senetleri temsililik hevristikleri sonucu yüksek fiyatlandırılmakta ve bu da sonradan düşük ortalama getirilere neden olmaktadır. Bunun tam tersi de doğrudur. Yanlış fiyatlandırılan hisse senetlerinde sonradan düzeltici fiyat hareketleri (ortalamaya dönüş) görülmektedir. Yatırımcılar piyasaya gelen yeni bilgiye olması gerekenden az ağırlık veriyorsa pozitif, olması gerekenden fazla ağırlık veriyorsa negatif otokorelasyon görülür.

(De Bondt ve Thaler, 1985) yaptıkları çalışmada 1926-1982 yılları arasındaki dönemde New York borsasındaki hisse senetlerinin aylık getirilerini kullanmışlar ve kazanan ve kaybeden hisse senetlerinin 36 aylık performanslarının bir sonraki 36 aylık dönemde tersine döndüğünü tespit etmişlerdir.⁷¹

⁷¹ Werner F.M. De Bondt, Richard Thaler, "Does The Stock Market Overreact?", **The Journal Of Finance**, Vol. 40, 3, July 1985, s. 793-805.

2.4.3. Sürü Davranışı (Herding)

Sürü davranışı, yatırımcıların aynı zamanda, aynı hisse senedi ya da piyasada, aynı yönde (alış ya da satış) işlem yapması olarak tanımlanabilir. Eğer bir yatırımcı kararını diğer yatırımcıların kararlarına bakarak alıyor veya değiştiriyorsa, sürüye katılıyor demektir. Özellikle finansal krizlerin yaşandığı dönemlerde yarattığı yıkıcı etkiyle tepki çeken bir durumdur. Rasyonel ve irrasyonel sürü davranışı olarak iki kategoriye ayrılır.

Birey kendinden önceki bireylerin davranışlarını gözlemler ve elde ettiği bilgi ile hareket eder. Ondan sonra gelen bireyler de öndekilerin davranışlarını izleyerek ya da taklit ederek bir sürü davranışı yaratırlar. Aynı karar verme problemiyle yüz yüze gelen bireyler aynı bilgi setiyle benzer sonuçlara varabilirler. Ortaya çıkan davranış bir yatırım şelalesi yaratabilir. Şelale, bireylerin bilgiye sahip olduğunu varsaydığı diğer bireyleri taklit ederken, kendi bilgisini reddettiği zaman ortaya çıkmaktadır.⁷²

İrrasyonel sürü davranışı sosyal baskı ve moda ile açıklanabilir. Diğer bireylerin yatırım kararlarını öğrenen birey ister istemez kendini bir konsensüs içinde bulacaktır. Bu konsensüs ne kadar hızlı karar verip uygularsa sürü etkisi o kadar etkin olmaktadır. Kurumsal yatırımcıların tek tek bireylerden daha fazla hisse senedini elinde bulundurması ve görece arz veya talepte daha fazla dalgalanma yaratabilmesi de sürü etkisini büyütmektedir. Fon ve portföy yöneticileri de rakip meslektaşlarından daha kötü performans göstermemek için saygınlık ve ün kaygısı ile sürü davranışına katılabilmektedir. Kazananları alıp kaybedenleri satma şeklinde tanımlayabileceğimiz, trend izleme ya da pozitif geri bildirim işlemleri (positive feedback trading) momentum yatırım stratejisidir. Böylesi bir strateji fiyat hareketinin yönünü ve volatilitisini arttırıcı bir etki yapabilir.

⁷² Döm, **op.cit.**, s. 142.

(Jegadeesh ve Titman, 1993), 1965-1989 yılları arasındaki kısa ve orta vadeli momentum stratejilerinin başarılı olduğunu yani hisse senetleri son 3 aylıktan 12 aylık getirilerine göre sıralandığında, kazandıranların takip eden 3-12 aylık dönemde de kazandırdığını, kaybettirenlerin de takip eden dönemde de kaybettirdiğini tespit etmişlerdir.⁷³

William Bernstein, Yatırımın Dört Temel Taşı adlı kitabında davranışsal finansla ilgili olarak özetle şu kuralları yatırımcıya öğütlemetedir:⁷⁴

- 1- Sürünün çıkardığı gürültüden uzak durun. Eğer durmazsanız çiğnenir ve kirlenirsiniz. Geleneksel akıl yürütme genellikle yanlıştır.
- 2- Kendinize fazla güvenmekten kaçının. Büyük bir olaslıkla sizden daha bilgili, daha hızlı ve daha donanımlı insanlarla alım satım yapmaktasınız. Bir borsa bülteni okuyarak ya da birkaç basit senet seçme stratejisi ve alım satım kuralından yararlanarak bu oyunu kazanabileceğinizi düşünmeyiniz.
- 3- Bir varlığın geçen beş ya da on yıllık performansından fazlasıyla etkilenmeyin. Son on yılda kaybeden varlığın izleyen on yıl içinde kazanma olasılığı daha yüksektir.
- 4- Kısa vadeli kayıplarınız karşısında çok fazla kaygılanmamaya çalışın. Bunun yerine mümkün olduğunca çeşitlendirme yaparak, uzun vadede kazanmaya odaklanın.
- 5- Piyasa büyüme hisselerini aşırı değerlendirme eğilimi taşır, bu da düşük getirilere sebep olur. İyi şirketlerin hisseleri mutlaka yüksek getiriler sağlamaz.
- 6- Portföyünüzün bileşenlerine değil, bütününe odaklanın. Portföyün bütünsel getirisini her yıl hesaplayın.

⁷³ Narasimhan Jegadeesh, Sheridan Titman, "Returns to Buying Winners and Losers: Implications for Stock Market Efficiency", *The Journal Of Finance*, Vol. 48, 1, March 1993, s. 65-91.

⁷⁴ William Bernstein, *Yatırımın Dört Temel Taşı – Kazandıran Bir Portföy İçin Dersler: Tarih, Psikoloji, Teori ve Pratik*, İstanbul, Scala Yayıncılık, Ocak 2005, s. 262.

2.5. İMKB Üzerine Yapılan Araştırmalar

Burada İstanbul Menkul Kıymetler Borsası üzerine geçmişte yapılmış olan çalışmalarda kullanılan yöntemler ve çıkan sonuçlar aktarılmıştır. İstanbul ve Ankara'daki kütüphanelerden ve internetten ulaşılabilen bütün kaynaklar taranarak elde edilen bu çalışmalar, zayıf formda etkinlik çalışmaları, yarı güçlü ve güçlü formda etkinlik çalışmaları, zamana bağlı anomaliler üzerine çalışmalar, kesitsel anomaliler üzerine çalışmalar, rasgele süreçler üzerine çalışmalar, davranışsal finans üzerine çalışmalar, kaos teorisi üzerine çalışmalar, teknik analiz üzerine çalışmalar ve diğer çalışmalar olarak sınıflanmıştır.

2.5.1. Zayıf Formda Etkinlik Çalışmaları

(Ünal, 1992), yirmi büyük hisse senedinin Ocak 1988 - Aralık 1991 tarihleri arasındaki verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, İMKB'nin zayıf etkin olmadığını, test edilen bütün hisse senetlerinden uygun filtre kuralının kullanılması halinde normalin üzerinde kazançlar elde edilebileceğini tespit etmiştir.⁷⁵

(Köse, 1993), İMKB'de etkin piyasalar hipotezinin zayıf şeklinin geçerliliğini test ettiği 1990-1991 yıllarında İMKB'ye kote 45 firmayı kapsayan çalışmasında, filtre kuralını uygulamış ve sonuç olarak, İMKB'de bir işlem kuralından hareketle pazardan daha fazla kazanç elde etmenin mümkün olduğunu dolayısıyla İMKB'de etkin piyasalar hipotezinin zayıf şeklinin geçerli olmadığını göstermiştir.⁷⁶

⁷⁵ Mustafa Ünal, "Weak Form Efficiency Tests In Istanbul Stock Exchange", Bilkent Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara, 1992.

⁷⁶ Köse, **loc.cit.**, s. 121.

(Öncel, 1993), İMKB’de işlem gören 43 adet hisse senedinin Ocak 1988 ile Şubat 1993 yılları arasındaki günlük kapanış fiyatlarını filtre testine tabi tutmuş ve İMKB’nin zayıf şekilde etkin olmadığını tespit etmiştir.⁷⁷

(Özden, 1994), kurduğu regresyon modeli ile makro değişkenler kullanılarak endeks trendinin yönünün kısa dönem için belirli ölçülerde tahmin edilebileceğini göstermiştir. Bunun İMKB’nin etkin olmadığı doğrultusunda ipuçları vermesine rağmen belirli bir dönemden sonra regresyon denklemiyle yapılan tahminlerin gerçek trendin seyrini izlememesinden dolayı, bu konuda kesin karara varılabilmesi için ek çalışmalar yapmıştır. Box-Jenkins yöntemiyle yapılan tahmin gerçek trendi tüm zaman aralıkları için takip etmektedir. Bu durumun regresyondan elde edilen hisse senedi piyasasının etkin olmadığına ilişkin bulguları desteklediğini ve İMKB Bileşik endeksi trendinin geçmiş veriler kullanılarak belirli bir hata payı ile tahmin edilebildiğini göstermiştir. Ulaştığı sonuç, Türkiye’de hisse senedi piyasasının zayıf formda etkin olmadığı ve hisse senetlerinin geçmiş dönemlerdeki fiyat hareketlerini izleyerek onların gelecek dönemlerde alacağı değerleri tahmin etme yöntemi olan teknik analiz yöntemi kullanılarak, piyasanın normal getirisinin üzerinde bir getiri elde edilebileceği şeklindedir.⁷⁸

(Bakır ve Candemir, 1996), yaptıkları çalışmada İMKB bileşik endeks günlük getirilerinin geçmiş değerleri ile şimdiki değerleri arasında doğrusal ilişkinin yanı sıra doğrusal olmayan ilişkilerin de var olduğu sonucuna varmışlardır. Yine çalışmanın en önemli bulgularından biri ARCH (Otoressif Şartlı Heterokedastisite) etkisinin içerilmesine rağmen günlük verilerdeki tahmin edilebilirliğin, yani getiriler arasındaki ilişkinin varlığını sürdürmesidir. Buradan çıkardıkları sonuç, günlük getiriler için zayıf etkinlik varsayımının geçerli

⁷⁷ Tuğrul Siddık Öncel, “Filtre Rule and Trading in The Istanbul Stock Exchange”, Boğaziçi Üniversitesi (yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul, 1993.

⁷⁸ H. Ünal Özden, “Gelecek Tahmini ve ARİMA Modelleri: İMKB Üzerine Bir Uygulama”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yöneylem Araştırması Yüksek Lisans Programı (yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul, 1994, s. 114-115

olmadığı ve getiriler arasındaki ilişki kullanılarak yüksek kar elde edilebileceği şeklindedir.⁷⁹

(Kıyılar, 1997), zayıf etkin piyasa hipotezini test ettiği çalışmada serisel korelasyon, run testi ve filtre kuralları testini kullanmıştır. İMKB'ye kote seçilmiş 45 şirketin 1 Ocak 1988 – 31 Aralık 1994 tarihleri arasındaki verileri kullanılarak yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan hareketle, İMKB'nin zayıf şekilde etkin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.⁸⁰

(Metin, Muradoğlu ve Yazıcı, 1997) 4 Ocak 1988-27 Aralık 1996 tarihleri arasında İMKB'deki zayıf etkinlikleri, rassal yürüyüş testi ve haftanın günleri etkisini kullanarak sınımışlardır. Rassal yürüyüş modeli araştırmaya dahil olan tüm dönemler için reddedilmiş olup, sınamalar zayıf etkinliğin de reddi yönünde sonuç vermektedir. Haftanın günleri testinin Cuma ve Pazartesi günleri etkisini teyit etmesi ile de piyasanın etkin olmadığı sonucuna varmışlardır.⁸¹

(Okay, 1998) çalışmada, tek denklemlerli dinamik bir model kullanarak şartlı ortalama ve şartlı varyans tahmin etmeye çalışmıştır. Şartlı ortalama, ARMA (1, (4,7)) yöntemi ile ve şartlı varyans da doğrusal GARCH yöntemi olarak kabul edilen zamana bağlı şartlı değişen varyans modeli ile bulunmuştur. İMKB eşit ağırlıklı indeks verilerinin logaritmik değişimlerinin istatistiksel özelliklerini inceleyerek, ardışık bağımlılık ve varyans oran test sonuçlarının İMKB'de rassal yürüyüş hipotezini red ettiğini göstermektedir.⁸²

⁷⁹ Hasan Bakır, H. Baturalp Candemir, "Menkul Kıymet Getirilerinin Şartlı Varyans Modelleri: İMKB İçin Bir Uygulama", **Doç. Dr. Yaman Aşıkoğlu'na Armağan**, Ankara, SPK Yayınları, 1996, s. 180

⁸⁰ Kıyılar, **op.cit.**, s. 3-4.

⁸¹ Kıvılcım Metin, Gülnur Muradoğlu, Bilgehan Yazıcı, "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Gün Etkilerinin İncelenmesi", **İMKB Dergisi**, Yıl:1, Sayı:4, Ekim-Kasım-Aralık 1997, s. 15-25.

⁸² Nesrin Okay, "Türkiye'deki Hisse Senetleri Getirilerinin Şartlı Varyans GARCH Modeli", **Endüstri Mühendisliği**, Cilt:9, Sayı:4, 1998, s:35-39.

(Bakırtaş ve Karbuz, 2000), klasik regresyon ile başlattıkları analizleri, değişkenlerin birim kök karakteristiklerinin incelenmesinin ardından hata düzeltme modeli (error correction modelling) ve koentegrasyon teorisi ile devam ettirmişlerdir. Ekonomik değişkenlerin İMKB endeksine etkisi istatistiksel olarak ispatlanamamış, fakat endeksin rassal yürüyüş teorisine uygun hareket ettiğine dair çok güçlü kanıtlar bulmuşlardır.⁸³

(Bildik, 2000) çalışmasında, İMKB’de hisse senedi getirilerinin öngörülebilir bir seyir izlediğini, hisse senedi fiyatlarının belirli zaman dilimlerinde sistematik hareketler gösterdiğini saptamıştır. İşlem maliyetleri nedeniyle genel olarak bu sistematik hareketlerden yararlanarak ekstra getiri elde etmenin güçlüğüne inansa da, belirlenen dönemsel hareketleri izleyen bir yatırımcının piyasa getirisine göre bazı dönemlerde fazladan kar elde etmesini olanaklı görmektedir. Piyasadaki rekabet eşitliğini bozan ve piyasanın zayıf-formda enformasyon etkinliğinden uzak olması anlamındaki bu sonucun, İMKB Hisse Senetleri Piyasası’nın, ekonomide rasyonel kaynak dağılımının gerçekleştirilmesi için gerekli etkin bir piyasanın şartlarını tam olarak yerine getiremediğine dair bir işaret olduğunu savunmuştur.⁸⁴

(Müslümov, Aras ve Kurtuluş, 2002), 1990-2002 yılları arasında en geniş veri setini kullanarak yaptıkları çalışmalarında, İMKB-100 endeksi ve bu endeksi oluşturan her bir hisse senedini analiz etmişlerdir. Buna göre, tek tek hisse senetleri getirileri incelenen dönemin % 65’inde rassal yürüyüş davranışı göstermemiştir. Bununla birlikte, arta kalan dönemde kayda değer rassal yürüyüş davranışı göstermiştir. Bulgular, İMKB-100 endeksinin piyasa etkinliğinin yavaş yavaş geliştiğini desteklemektedir. İncelenen dönemi iki eşit parçaya

⁸³ Tahsin Bakırtaş, Sohbet Karbuz, “İMKB Endeksi’nin Ekonometrik Analizi”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:15, Sayı:168, Mart 2000 Eki, s. 56-66.

⁸⁴ Dr. Recep Bildik, **Hisse Senedi Piyasalarında Dönemsellikler ve İMKB Üzerine Ampirik Bir Çalışma**, İstanbul, İMKB Yayınları, 2000, s. 278.

bölgelerinde, analizin ilk döneminde rassal yürüyüş yokken, ikinci dönemde rassal yürüyüş davranışına sahiptir.⁸⁵

(Çevik ve Yalçın, 2003) İMKB'nin zayıf etkinliğini 7 Şubat 1986 ve 24 Mayıs 2002 tarihleri arasında stokastik birim kök ve Kalman Filtre yöntemiyle sınımladılar. İMKB fiyat değişimlerinin stokastik birim köke sahip olduğunu yani bazı dönemlerde birim kök içerirken bazı dönemlerde durağan bir davranış sergilediğini, bu nedenle de İMKB'nin zayıf etkinliğinin bazı dönemlerde sağlandığı, bazı dönemlerde sağlanmadığını tespit etmişlerdir. Buna göre 1987 yılı hariç diğer yıllarda İMKB zayıf etkin bulunmamıştır. İMKB'nin 1987 yılında etkin olmasını ise borsada yaşanmış olan manipülasyonla açıklanabileceğini düşünmektedirler.⁸⁶

(Gökçe ve Sarıoğlu, 2003) İMKB-30 ve İMKB-100 endeksi ile çoğunlukla İMKB-30 endeksine dahil hisse senetlerinin 5 Ocak 1998 – 22 Aralık 2000 tarihleri arasındaki verileri kullanarak yaptıkları serisel korelasyon ve run testlerinden elde ettikleri sonuca göre, Etkin Pazar kuramının zayıf türü, anılan dönem için geçerli değildir.⁸⁷

(Zengin ve Kurt, 2004), Ocak 1987-Eylül 2002 dönemini kapsayan makroekonomik değişkenler ve İMKB-100 endeksi arasındaki ilişkilerden yararlanarak zayıf ve yarı güçlü formdaki etkinlikleri sınımladıkları çalışmalarında, ADF ve Peron birim kök testi, Granger nedensellik testi ve hata düzeltme modeli kullanarak İMKB-100 endeksinin rassal yürüyüşe uyduğunu ve İMKB'nin zayıf formda etkin olduğunu; makro ekonomik değişkenler ve İMKB-100 endeksi

⁸⁵ Alövsat Müslümov, Güler Aras, Bora Kurtuluş, "Evolving Market Efficiency in İstanbul Stock Exchange", **6. ODTÜ Ekonomi Konferansı bildirisi**, 2002, Ankara. (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=890077> 10/07/2006

⁸⁶ Ferhan Çevik, Yeliz Yalçın, "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) İçin Zayıf Etkinlik Sınaması: Stokastik Birim Kök ve Kalman Filtre Yaklaşımı", **Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:5 Sayı:1 Bahar 2003, s. 21-36

⁸⁷ Gökçe Alp Gökçe, Serra Eren Sarıoğlu, "Etkin Pazar Kuramı ve Zayıf Etkin Pazar Kuramının Geçerliliğinin İMKB'de Test Edilmesi", **İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi**, Cilt:32, Sayı:1, Nisan 2003, s. 45-64.

arasında eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi olduğu, bundan faydalanarak İMKB-100 endeksi tahmin edilebileceği için bazı yatırımcıların diğerlerinden daha fazla getiri elde edebileceği cihetle İMKB'nin yarı güçlü formda etkin olmadığını göstermişlerdir.⁸⁸

(Okur ve Çağıl, 2004), 1988-2004 yılları arasında İMKB'nin zayıf formda etkinliğini, rassal yürüyüş hipotezi ile İMKB 100 ve İMKB 30 endekslerinin günlük kapanış fiyatlarını temel alarak test ettikleri çalışmalarında, ADF Birim Kök Testi ve PP Birim Kök testi kullanmışlar ve sonuçlardaki birim kök varlığı dolayısıyla rassal yürüyüş hipotezi red edilememiştir.⁸⁹

(Kahraman ve Erkan, 2005), 1 Ocak 1996 – 27 Ekim 2004 dönemi ve bu dönemin birbiri ile çakışmayan üçer yıllık üç alt dönemi İMKB 100 endeksi kapanış fiyatlarının bir, beş, dokuz ve onaltı günlük değişimlerine serisel korelasyon testleri uyguladıkları çalışmalarında, bir günlük fiyat değişimi serisinde 1999 yılından itibaren serisel korelasyon gözlenmezken; beş, dokuz ve onaltı günlük fiyat değişimi serilerinde güçlü serisel korelasyon tespit etmişlerdir. Yazarlar, sadece günlük fiyat değişimi serisel korelasyon testi yapılsaydı İMKB'nin 1999'dan bu yana rassal yürüyüş sergilediği şeklinde hatalı bir sonuca varılabileceğini söylemektedirler.⁹⁰

⁸⁸ Hilmi Zengin, Serdar Kurt, "İMKB'nin Zayıf Ve Yarı Güçlü Formda Etkinliğinin Ekonometrik Analizi", **Öneri Dergisi**, Cilt:6, Sayı:21, Ocak 2004, s. 145-152.

⁸⁹ Mustafa Okur, Gülcan Çağıl, "İMKB'nin Zayıf Formda Etkinliğinin Test Edilmesi", **Geleneksel Finans Sempozyumu-2004 Bildirileri**, Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü&Bankacılık ve Sigortacılık Yüksekokulu, 27-28 Mayıs 2004, İstanbul, s. 352-360. (Çevrimiçi) http://bsy.marmara.edu.tr/TR/sempozyum_bildirileri/semindex.html 15/01/2006.

⁹⁰ Derya Kahraman, Mehmet Erkan, "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Tesadüfi Yürüyüş Testi", **Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Yıl:2005, Cilt:12, Sayı:1, s. 11-24, (Çevrimiçi) <http://www.bayar.edu.tr/~iibf/dergi/pdf/C12S12005/DKME.pdf> 15/02/2006.

2.5.2. Yarı Güçlü ve Güçlü Formda Etkinlik Çalışmaları

(Balaban, Candemir ve Kunter, 1996b), çalışmalarında; bankalararası para piyasası gecelik faiz oranları, serbest piyasa döviz kurları ile parasal büyüklüklerden bankalar serbest imkanı, emisyon, M1 ve M2 para arzı tanımları, rezerv para, parasal taban ve Merkez Bankası Parası'na göre İMKB'nin yarı-güçlü etkinliği sınıamışlardır. Ocak 1989-Temmuz 1995 dönemine ait günlük verilerin kullanıldığı çalışmada, yarı-güçlü etkinlik sınıaması bağımsız değişkenlerin ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average – Otoresif Bütünleşmiş Hareketli Ortalama) modelleri kullanılarak öngörülen ve öngörülemeyen kısımlarına ayrılması ve sözkonusu kısımların borsa getirileri üzerindeki etkilerinin ilk olarak ayrı ayrı daha sonra birlikte incelenmesi şeklinde yapılmıştır. Çalışmanın betimsel sonuçlarına göre, İMKB'de yarı-güçlü etkinlik önermesi, açıklayıcı değişkenlerin gerek ayrı ayrı gerekse birlikte kullanıldığı denklemler için reddedilmiştir.⁹¹

(Özçam, 1997)'a göre, birçok dönemde birçok makroekonomik risk faktörüne ilişkin beklenen değişmelerin duyarlılık katsayılarının ve bu katsayıların risk primlerinin istatistiki olarak anlamlı bulunması Türk hisse senedi piyasasının bilgisel olarak etkin olmadığına işaret etmektedir. Böylelikle, beklenen değişmelere dayalı olarak oluşturulacak dinamik portföy yönetimi stratejileri başarılı sonuçlar verebilecektir. Ancak beklenen değişmelere ilişkin katsayıların bir kısmının istatistiki anlamlılık düzeylerinin ve büyüklüklerinin çok ani dalgalanmalara maruz kalması, uzun vadeli yatırım stratejilerinin başarı şansını önemli ölçüde engelleyebilecek nitelikte olduğunu da belirtmektedir.⁹²

⁹¹ Ercan Balaban, H. Baturalp Candemir, Kürşat Kunter; "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Yarı-Güçlü Etkinlik", **Doç. Dr. Yaman Aşıkoglu'na Armağan**, Ankara, SPK Yayınları, 1996, s. 243

⁹² Dr. Mustafa Özçam, **Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi**, Ankara, SPK Yayınları, 1997, s. 149.

(Durukan, 1999), çalışmasında aylık veri setinden hareketle eriştiği bulgulara göre, İMKB Ulusal-100 Endeksindeki değişimleri açıklamada yalnızca faiz oranı ve ekonomik aktivite değişkenlerinin yeterli olduğunu göstermektedir. Bu sonucu, İMKB'nin yarı güçlü etkin piyasa anlamında etkin olmayan, spekülatif ve sığ bir borsa olduğu savını destekleyici bir bulgu olarak yorumlamıştır.⁹³

(Önder, Metin ve Muradoğlu, 1999), hisse senedi fiyatlarının çeşitli makro ekonomik değişkenler yardımıyla ve zaman serisi modelleri kullanarak öngörüsünü yaptıkları çalışmada, vektör otoregresyon (VAR), hata düzeltme modeli (HDM) ve tek değişkenli ARIMA modelleriyle Ocak 1986-Aralık 1995 dönemi aylık verilerini kullanmışlar ve tek değişkenli ARIMA modelinin daha başarılı sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir. Buradan hareketle, İMKB endeksinin öngörülebilir olduğu ve İMKB'nin etkin bir piyasa olmadığı sonucuna varmışlardır.⁹⁴

(Yörük, 2000) çalışmasında, risk primlerinin tahmin edildiği denklemlerin açıklama güçlerinin yüksek olması, risk faktörleri olarak kullanılan makroekonomik değişkenlerin pay senedi getirileri üzerindeki etkisinin arttığı ve Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT)'nin risk primlerine dayalı fiyatlama ilişkisinin geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulguların anlamlı olması, bilgisel etkinlik açısından İMKB'nin etkin olmadığını göstermektedir. Finansal varlık getirilerini etkileyen temel risk faktörlerinin saptanarak, modele dahil edilmesiyle AFT, etkin pazar hipotezi temel varsayımını kabul etmemektedir. Çünkü araştırma kapsamına alınan her finansal varlığın, makroekonomik risk faktörlerine verdiği tepkinin değişik düzeylerde gerçekleşmesi, etkin pazar kavramını ortadan kaldırmaktadır.⁹⁵

⁹³ M. Banu Durukan, "İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Makroekonomik Değişkenlerin Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi", **İMKB Dergisi**, Cilt:3, Sayı:11, Temmuz-Ağustos-Eylül 1999, s. 39.

⁹⁴ A. Özlem Önder, Kıvılcım Metin, Gülnur Muradoğlu, "Hisse Senedi Fiyatlarının Çeşitli Zaman Serisi Modelleriyle Yapılmış Öngörüsü: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Örneği", **ODTÜ Gelişme Dergisi**, 26 (1-2) 1999, s.163-178.

⁹⁵ Dr. Nevin Yörük, **Finansal Varlık Fiyatlama Modelleri ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin İMKB'de Test Edilmesi**, İstanbul, İMKB Yayınları, 2000, s. 163-164.

(Metin ve Muradoğlu, 2000), Ocak 1986-Aralık 1995 tarihleri arasındaki verileri kullanarak İMKB’nda vektörotoregresif (VAR) modeli, stokastik mevsimsel modeller (SSM) ve hata düzeltme modelleri (ECM) gibi alternatif zaman serisi modellerinin öngörü performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, menkul değer fiyatlarını para arzı, enflasyon oranı, faiz oranları, döviz kuru ve bütçe açığı verilerini kullanarak tahmin etmeye çalışmışlardır. Daha sonra sırasıyla kısa, orta ve uzun öngörü dönemlerinde örneklem dışı öngörü metodu ile Ocak -Aralık 1995 dönemi için alternatif öngörü modellerinin performanslarını karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak hata düzeltme modellerinin (ECM) piyasa hareketlerini daha iyi yakalayabildiğini göstermişlerdir.⁹⁶

(Karan ve Karadağlı, 2001) Finansal Varlık Değerleme Modeli (CAPM)’nin İMKB’de geçerli olup olmadığını Fama-MacBeth modelinden yararlanarak 1991-1998 yılları arasında test etmişler ve şirketlerin betaları ile getirileri arasında doğrusal bir ilişkinin bulunmadığını dolayısıyla CAPM’in bir öngörü modeli olarak İMKB’de kullanılamayacağını ortaya koymuşlardır.⁹⁷

(Akkum ve Vuran, 2005), Ocak 1999 – Aralık 2002 dönemini kapsayan 48 aya ait verileri kullanarak İMKB 30 endeksine dahil 20 firma için İMKB 30 endeksi, mali, sınai ve hizmet alt sektör endeksleri, büyüme, sanayi üretim endeksi, döviz kuru sepeti, enflasyon, M1 para arzı, reel bütçe dengesi, ihracatın ithalatı karşılama oranı, cari işlemler dengesi, piyasa faiz oranı, vade riski ve altın fiyatlarını bağımsız değişken makroekonomik faktörler olarak dahil ettikleri çalışmalarında Arbitraj Fiyatlama Modeli ile hisse senedi getirilerini analiz etmişlerdir. Çıkan sonuçlara göre, değişkenler arasındaki ilişkilerin genelde zayıf olduğu, hisse senedi getirileri üzerinde İMKB 30 ve alt sektör endekslerinin etkili

⁹⁶ Kıvılcım Metin, Gülnur Muradoğlu, “Menkul Kıymet Fiyatlarının Alternatif Zaman Serisi Modelleri Kullanılarak Öngörülmesi Üzerine Bir Not”, **İMKB Dergisi**, Yıl:4 Sayı:13, Ocak-Şubat-Mart 2000, s. 17-24.

⁹⁷ Mehmet Baha Karan, Ece Ceylan Karadağlı, “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Risk, Getiri ve Pazar Dengesi: Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli’nin Test Edilmesi”, **Hacettepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt:19, Sayı:1, 2001, s. 167-179.

olduğu, döviz kuru sepeti, M1 para arzı, enflasyon ve piyasa faiz oranı ve vade riskinin getirileri açıklayabilen diğer faktörler olduğu tespit edilmiştir.⁹⁸

(Atan, Boztosun ve Kayacan, 2005) Ocak 2000 – Aralık 2004 tarihleri arasındaki 60 aylık verileri kullanarak İMKB’de işlem gören 29 hisse senedi için altın fiyatları ortalaması, ortalama faiz, M2Y geniş tanımlı para arzı, tüketici fiyatları endeksi (TÜFE), sanayi üretim endeksi, kapasite kullanım oranı, ortalama döviz kuru sepeti, cari işlemler dengesi ve İMKB 30 endeksi getirisini makroekonomik değişkenler olarak dahil ettikleri çalışmada, Arbitraj Fiyatlama Modeli’ni İMKB için test etmişlerdir. Sonuçta, hisse senedi getirileri üzerinde pozitif etki sağlayan en önemli makro ekonomik değişken İMKB 30 getirisi olmuştur. Bu değişkeni sırasıyla, ortalama döviz kuru sepeti, kapasite kullanım oranı, M2Y, altın fiyatları ortalaması, TÜFE ve sanayi üretim endeksi değişkenleri takip etmektedir.⁹⁹

2.5.3. Zamana Bağlı Anomaliler Üzerine Çalışmalar

(Muradoğlu ve Oktay, 1993) 1988-1992 yılları arasını kapsayan çalışmalarında, Cuma günlerinin diğer günlerden yüksek, Salı günlerinin ise düşük getiri sağladığını, Ocak ve Eylül aylarında ortalama getirilerin yılın en yüksek seviyesinde olduğunu göstermişlerdir.¹⁰⁰

⁹⁸ Tülin Akkum, Bengü Vuran, “Türk Sermaye Piyasasındaki Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli İle Analizi”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:20, Sayı:233, Ağustos 2005 Eki, s. 28-45.

⁹⁹ Murat Atan, Derviş Boztosun ve Murat Kayacan, “Arbitraj Fiyatlama Modeli Yaklaşımının İMKB’de Test Edilmesi”, **9. Ulusal Finans Sempozyumu “Stratejik Finans”**, Gazi Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, 29-30 Eylül 2005, Kapadokya-Nevşehir, (Çevrimiçi) <http://muratatan.info/academic/bulletin/29.pdf> 05/01/2006.

¹⁰⁰ Gülnur Muradoğlu, Türkay Oktay, “Türk Hisse Senedi Piyasasında Zayıf Etkinlik: Takvim Anomalileri”, **Hacettepe Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı:11, 1993, s. 51-62.

(Balaban, 1995), İMKB’de fiyat dalgalanmalarının vade yapısını inceleyen çalışmasında, İMKB Bileşik Endeksi’nin rassal yürüyüş hipotezinin öngördüğünden daha oynak veya dalgalı olduğu sonucuna ulaşmıştır.¹⁰¹ Aynı çalışmada İMKB Bileşik Endeksi getirilerinde aylık fiyat aykırılıkları, veya kısaca ay etkileri incelenmiş ve Ocak, Haziran ve Eylül ayları için -diğer aylardan istatistiki bakımdan farklı olarak- yüksek pozitif getiriler bulunmuştur.¹⁰²

(Balaban ve Candemir, 1995), Ocak 1988-Haziran 1995 döneminde, İMKB’de tatil etkilerini incelediği çalışmalarında, resmi tatillerden iki gün önceki dönemin ortalama günlük getirisi yaklaşık % 1.4 olup diğer çalışma günlerinin ortalama getirisi olan % 0.27’den yaklaşık 5.7 kat fazla bulmuşlardır. Ayrıca, iki dönem arasında risk açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır. Yazarlar, bu pozitif tatil öncesi etkiye, Bahama’ya Giden Boğalar etkisi adını vermişlerdir. Resmi tatillerden bir sonraki günün ortalama getirisi % - 0.67 olup, diğer çalışma günlerinin getiri ortalamasından istatistiki olarak anlamlı bir farklılık sergilememekte ayrıca risk açısından bu iki dönem istatistiki anlamda eşit kabul edilmişlerdir. Yazarlar, tatil sonrası negatif etkiye, Bahama’dan Dönen Ayılar etkisi adını vermişlerdir. Beş gün ve daha uzun süreli tatillerden iki gün önceki dönemde risk değişmediği halde, ortalama getiri diğer çalışma günlerinde elde edilen ortalama getirinin 18 katı olarak tespit edilmiştir.¹⁰³

(Balaban, Candemir ve Kunter, 1996a) % 1 anlamlılık seviyesinde herhangi bir aydaki dalgalanmanın yaklaşık % 45’inin bir sonraki aydaki dalgalanmayı aynı yönde etkilediğini saptamışlardır. Ayrıca Ocak ayında dalgalanmanın diğer aylara göre % 0.19 daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.¹⁰⁴

¹⁰¹ Ercan Balaban, H. Baturalp Candemir, Kürşat Kunter, “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Aylık Dalgalanma Tahmini”, **Sermaye Piyasası ve İMKB Üzerine Çalışmalar**, Ankara, İşletme ve Finans Yayınları, 1996, s. 5. [Ercan Balaban, “The Turkish Stock Market: The Term Structure of Volatility and the Month of the Year Effects”, **Research Paper in Banking and Finance**, Institute of European Finance, United Kingdom, 1995]

¹⁰² **Ibid.**, s. 9.

¹⁰³ Ercan Balaban, H. Baturalp Candemir, “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Bahama Etkileri”, **İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:9, Sayı: 113, Ağustos 1995, s: 93-104.

¹⁰⁴ **Ibid.**, s. 10-11.

(Dağlı, 1996) takvim etkilerini incelediği çalışmasında, haftanın günü ve ay etkisini göstermiş ve hisse senetlerinin Salı günü alınıp Cuma günü satılması veyahut Ekim ayında alınıp Ocak veya Şubat aylarında satılması suretiyle kazanç elde edilmesinin mümkün olduğunu belirtmiştir.¹⁰⁵

(Özmen, 1997), çalışmasında aylık getirileri inceleyerek, endeksin dip noktalarının Nisan ayı 2. yarısı ile Temmuz ve Ekim ayları, tepe noktalarının ise Ocak, Haziran ve Eylül ayları olduğunu göstermiştir. Dip noktalarının genelde üç aylık ara mali tabloların yayımlanma dönemine veya sonrasına denk düştüğü, buna karşın tepe noktalarının ise mali tabloların hazırlanma dönemine veya yayımlanma öncesi döneme denk düştüğünü tespit etmiştir.¹⁰⁶

(Balaban, 1999), geçmiş günlerdeki borsa getirilerinin, daha sonraki günlerde borsa getirileri üzerinde etkili olduğunu ve bir önceki günkü getirinin takip eden gündeki getiriye pozitif, iki gün önceki getirinin negatif etkilediğini belirlemiştir.¹⁰⁷

(Tezölmez, 2000), İMKB endeksinin getiri ve volatilitésinin günüçi davranışını ve kamuya duyurulmuş haberlerin endeks volatilitési üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında, İMKB endeksi volatilitésinin piyasa açılışlarında daha yüksek olduğunu ve günüçinde belirgin bir şekilde azaldığını, endeks getirilerinin ise günüçinde belirgin bir hareket tarzı izlemediğini, regresyon analizi sonuçlarına göre, haberlerin endeks volatilitésine en çok eş zamanlı etki ettiğini belirlemiştir.¹⁰⁸

¹⁰⁵ Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Dağlı, "Türk Hisse Senedi Piyasasının Takvim Etkileri: Haftanın Günü ve Ay Etkileri", **Prof. Dr. İsmail Türk'e Armağan**, Ankara, SPK Yayınları, 1996, s. 251-274

¹⁰⁶ Özmen, **op.cit.**, s. 126.

¹⁰⁷ Ercan Balaban, "Borsada Takas Kuralları ve Zamana Bağlı Risk ve Getiri İlişkisi: Türkiye Örneği", **İktisat İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:14, Sayı:164, Kasım 1999, s. 30-47.

¹⁰⁸ S. Hande Tezölmez, "Intraday Patterns in Istanbul Stock Exchange Index And Effect Of Public Information On Return Volatility", Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, 2002.

(Bildik, 2001), 1 Ocak 1996'dan 15 Ocak 1996'ya kadar 15'er dakikalık verileri kullanarak İMKB'deki hisse senedi getirilerinin günüçi dönerselliklerini araştırdığı çalışmasında, çift seans uygulamasına geçildiğinden beri, hisse senedi getirilerinin işlem günü boyunca U-şeklinde veya daha doğru bir ifadeyle W-şeklinde desen izlediğini belirtmiştir. Literatürde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, getiri, işlem hacmi, volatilitte ve alış-satış fiyat kademeleri arasındaki açıklık, kabaca U-şekilli bir desen izlemektedir. Bütün bu değişkenler, açılışta en yüksek noktadadır, gün ortası boyunca hızla daha düşük seviyelere düşmekte ve kapanışa doğru tekrar artmaktadır. Açılış ve kapanış getirileri anlamlı bir şekilde geniş ve pozitifdir. Ayrıca açılışlarda daha yüksek olan volatilitte, her iki seans boyunca L-şekilli bir desen izlemektedir. Kapanıştan kapanışa, günlük ortalama getiriler sadece açılış ve kapanış süresi esnasında gerçekleşmektedir ve açılış ve/veya kapanış süresindeki getiriler analizden çıkartıldığında ortalama gün içi getiri negatiftir.¹⁰⁹

(Gökçe, 2001), çalışmasında İMKB'deki volatilitenin sürekli olarak yüksek ve dalgalı hareket eğilimi içinde olduğunu, piyasa getirisi ile volatilitte arasındaki ilişkinin pozitif olmakla birlikte, piyasaya ulaşan “iyi haberlere” karşı tepki olarak düşmeye yönelirken, “kötü haberlere” karşı tepki olarak yükselmeye yönelmekte olduğunu ve bu hareket eğiliminin hızlı ve daha küçük gecikme ile gerçekleşmesinin İMKB'nin karakteristik özelliği olduğunu belirtmiştir. Bir öncü gösterge olarak yorumlanabilecek volatilitteki hareket eğilimi gözlenerek, yatırımcıların yatırım kararlarını daha belirgin ortamlarda almalarının sağlanabileceğini belirtmiştir.¹¹⁰

¹⁰⁹ Recep Bildik, “Intra-day Seasonalities on Stock Returns: Evidence from The Turkish Stock Market”, **Emerging Markets Review**, Vol. 2, No. 4, December 2001, (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=251503> 15/12/2005

¹¹⁰ Atilla Gökçe, “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Getirilerindeki Volatilitenin ARCH Teknikleri İle Ölçülmesi”, **Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt:3, Sayı:1, Bahar 2001, s.35-58.

(Özer ve Özcan, 2002) yaptıkları çalışmada, 1988-1997 döneminde Ocak etkisi varlığını, bununla birlikte etkinin sürekliliğinin bulunmadığını, firma büyüklüğünün Ocak ayı getirilerinin bir açıklayıcısı olmadığını ve yatırımcıların Aralık ayında fiyatları düşmüş hisse senetlerinden Ocak ayında önemli bir getiri elde ettiğini ortaya koymuşlardır.¹¹¹

(Yücel, Özcan ve Çetin, 2003), 31 Aralık 1988 ile 31 Aralık 2001 tarihleri arasındaki çeşitli zaman dönemlerinde firmaların endeks getirisinden arındırılmış artık getirileri üzerinde haftanın günü, firma büyüklüğü ve takas süresindeki değişikliğin etkisini araştırdıkları çalışmada, en çok ortalama artık getiri sağlayan günün Pazartesi, en az ortalama artık getiri sağlayan günün ise Çarşamba olduğunu, negatif firma büyüklüğü etkisinin geçerli olduğu ve düşük piyasa değerine sahip şirketler yüksek piyasa değerli şirketlere göre daha yüksek artık getiri sağladığını tespit etmişlerdir. Takas süresinin 1 günden 2 güne çıkartılmadan önceki dönemde Pazartesi en çok artık getiri sağlarken Cuma en az kazandıran gün, buna karşılık sonraki dönemde en çok kazandıran gün yine Pazartesi, en az kazandıran gün ise Çarşamba olmuştur.¹¹²

(Ekinci, 2003) Ağustos-Eylül-Ekim 2000'deki Sabancı Holding hisse senedi verilerini kullanarak yaptığı çalışmasında, likidite ilişkili değişkenlerin davranış tarzının, sabah seansında ters J eğrisi ve öğleden sonra U eğrisi olmak üzere, asimetrik W eğrisi ile tanımlanabileceğini belirtmiştir. Analiz sonuçlarına göre, getiriler açık bir davranış tarzı göstermezken, gecelik getiriler açıktır. Fiyat ve getiri volatiliteleri çok yüksek bir seviyededir ve gün boyunca sabittir.¹¹³

¹¹¹ Gökhan Özer, Murat Özcan, "İMKB'da Ocak Etkisi, Etkinin Sürekliliği, Firma Büyüklüğü ve Portföy Denkleştirme Üzerine Deneysel Bir Araştırma", **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:7, Sayı:2, Yıl:2002, s. 133-158.

¹¹² Rahmi Yücel, Murat Özcan, Ayşe T. Çetin, "Artık Getirilerde Haftanın Günü, Firma Büyüklüğü Ve Takas Süresi Etkisi", **Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt:22, Sayı:1, Yıl:2003 s. 151-172.

¹¹³ Cumhur Ekinci, "A Statistical Analysis of Intraday Liquidity, Returns and Volatility of An Individual Stock from The Istanbul Stock Exchange", Mayıs 2003, (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=410842> 15/11/2005

(Bildik ve Elekdağ, 2004), fiyat limitlerinin hisse senedi getiri volatilitesi üzerine etkisini 1990-2001 yılları arasında aşırı tepki ve bilgi hipotezleriyle test ettikleri çalışmada, 14 Temmuz 1994 tarihinde çift seans uygulamasına geçildikten sonra artan bir etki tespit etmişlerdir. Sonuçlar, Phylaktis ve diğerlerinin (1999)¹¹⁴ bulgularının tersine bilgi hipotezini desteklememektedir. İki seans arasındaki iki saatlik öğle tatili elektrik devre kesicisi etkisi yaparak volatilitayı azaltırken, değerli bilginin yayılmasını kolaylaştırır ve aşırı tepki hipoteziyle tutarlı olarak, haberlere şiddetli aşırı tepki engellemektedir.¹¹⁵

(Gökçe ve Sarioğlu, 2004), 2 Ocak 1995 ile 30 Eylül 2003 tarihleri arasındaki İMKB-100 endeksi birinci ve ikinci seans getiri verilerini kullanarak Pearson korelasyon katsayısı, işaret analizi ve betimsel istatistik testleri yapmışlar ve İMKB’de işlem seansı etkisinin varlığını tespit etmişlerdir.¹¹⁶

(Kıyılar ve Karakaş, 2005), 4 Ocak 1988-22 Nisan 2003 tarihleri arasında İMKB-100 endeksinin Amerikan Doları bazında kapanış değerlerini kullanarak yaptıkları çalışmada, yılın ayları, haftanın günleri ve yılın kapanış ve açılış işlem günlerinin etkin pazar kuramına aykırı çalışan anomali arz ettiği kanaatine varmışlardır.¹¹⁷

¹¹⁴ Kate Phylaktis, Manolis Kavussanos, Gikas Manalis, “Price Limits and Stock Market Volatility in the Athens Stock Exchange”, **European Financial Management**, Vol. 5, Issue. 1, Mart 1999, s. 69-84.

¹¹⁵ Recep Bildik, Selim Elekdağ, “Effects Of Price Limits On Volatility: Evidence From The Istanbul Stock Exchange”, **Emerging Markets Finance and Trade**, Volume:40, Number:1, January-February 2004, s. 5-34. (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=302363> 16/01/2006.

¹¹⁶ Gökçe Alp Gökçe, Serra Eren Sarioğlu, “Trading Session Effect: Evidence From Istanbul Stock Exchange”, 11. Uluslararası Finans Topluluğu Yıllık Konferansı Bildirisi, 3-8 Temmuz 2004, İstanbul, (Çevrimiçi)

<http://mfs.rutgers.edu/MFC/MFC11/mfcindex/files/MFC-165%20GokceSarioglu.pdf> 15/07/2005

¹¹⁷ Murat Kıyılar, Cem Karakaş, “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Zamana Dayalı Anomalilere Yönelik Bir İnceleme”, **Yönetim Dergisi**, Yıl:16, Sayı:52, Ekim 2005, s. 17-25.

2.5.4. Kesitsel Anomaliler Üzerine Çalışmalar

(Karan, 1996) İMKB'nin 31 Aralık 1988- 31 Mart 1995 verilerinden yararlanarak yaptığı araştırmasında, o dönemde yıl sonu düşük Fiyat/Satış (F/S - şirketin hisse senedi fiyatının son oniki aylık hisse başına net satış değerine bölünmesiyle elde edilen) ve Piyasa Değeri/Defter Değeri (PD/DD) oranlarına dayanılarak portföyler oluşturulduğu takdirde uzun dönemde normalin üzerinde getiri elde edilebileceği tesbit etmiştir. Çalışmada ayrıca, yatırımcının hangi yatırım stratejisini kullandığı takdirde daha fazla getiri elde edebileceği üzerinde durulmuş ve çeşitli portföy performansını değerlendirme ölçütlerine göre, düşük Fiyat/Kazanç (F/K) oranına dayanan uzun vadeli yatırım stratejilerinin F/S ve PD/DD stratejilerinden daha başarılı olduğu belirlenmiştir.¹¹⁸

(Aydoğan ve Güney, 1997), piyasadaki ortalama F/K oranı ve temettü verimlerinin İMKB'deki hisse senedi getirilerini ne ölçüde tahmin edebildiğini araştırmışlardır. Hisse senetleri piyasadaki aylık ortalama F/K oranı ve temettü verimleri büyüklüklerine göre beşli gruplara bölündükten sonra bu dönemleri izleyen 3, 6 ve 12 ay sonunda gerçekleşen reel ve nominal piyasa getirilerinin incelendiği çalışmanın sonuçlarına göre, düşük (yüksek) F/K ve yüksek (düşük) temettü veriminin gözlendiği ayları izleyen dönemlerde gerçekleşen hisse senedi getirileri hem nominal, hem de reel olarak oldukça yüksek (düşük) seviyelerde çıkmıştır. F/K oranı ve temettü veriminin ele alınan dönemde piyasa zamanlaması açısından İMKB'de önemli bir tahmin aracı olduğunu belirtmişlerdir.¹¹⁹

¹¹⁸ Mehmet Baha Karan, "İMKB'de Fiyat/Kazanç, Fiyat/Satış ve Pazar Değeri/Defter Değeri Oranı Etkileri: Karşılaştırmalı Bir Çalışma", **Sermaye Piyasası ve İMKB Üzerine Çalışmalar**, Ankara, İşletme ve Finans Yayınları, 1996, s. 71-91.

¹¹⁹ Kürşat Aydoğan, Alparslan Güney, "Hisse Senedi Fiyatlarının Tahmininde F/K Oranı ve Temettü Verimi", **İMKB Dergisi**, Yıl:1, Sayı:1, Ocak-Şubat-Mart 1997, s:83-96.

(Sevil ve Şen, 2000), hisse senedi getirilerini etkilediği varsayılan borç oranı, karpayı ödeme oranı, sermaye getirisi, defter değeri ve piyasa değerinin getirileri etkileme derecelerinin Tobin-Q oranı ile tespitine çalışmışlardır. Q oranı, bir işletmenin borçları ve özkaynaklarının piyasa değerinin mevcut varlıklarını yerine koyma maliyetine oranı olarak tanımlanabilir. Çalışmanın sonucuna göre, piyasa değeri, defter değeri ve borç oranı ile Q oranı arasında pozitif; kar payı ödeme oranı, çalışma sermayesi oranı ve sermaye getirisi ile Q oranı arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlerin piyasa değerleri ile ilişkileri de incelenen çalışmada yazarlar, Tobin-Q oranının hisse senedi yatırımlarında bir karar kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.¹²⁰

(Taner ve Kayalıdere, 2002), 1995 – 2000 yılları arasında İMKB’de fiyat/kazanç oranı ve firma büyüklüğü anomalilerinin varlığını “Pazar Modeli” ile inceledikleri çalışmada, İMKB’de firma büyüklüğü etkisinden bahsetmenin mümkün olmadığını, fiyat/kazanç oranı anomalisinden söz edilebilmekle birlikte fiyat/kazanç oranı büyük olan şirketlerin riske göre düzenleme yapılmadan önce daha yüksek getiri sağlaması nedeniyle anomalinin etkisinin yoruma açık olduğunu belirtmişlerdir.¹²¹

(Durukan ve Mandacı, 2003), İMKB’da işlem gören hisse senetlerinin getirileriyle beta katsayısı, piyasa değeri/defter değeri (PD/DD), borç/özsermaye (B/Ö), piyasa değeri (PD), fiyat/kazanç (F/K), satışlar/fiyat (S/F) oranları arasındaki ilişkileri analiz ettikleri çalışmalarında elde ettikleri bulgular sonucunda İMKB’de Ocak ayı etkisinin varlığı kanıtlanırken, getirileri açıklama gücü yüksek olan değişkenler beta katsayısı, PD, F/K ve S/F oranları olarak ortaya çıkmıştır.¹²²

¹²⁰ Güven Sevil, Mehmet Şen, “Hisse Senetlerinin Piyasa Değeri ve Finansal Kararlar Arasındaki İlişkilerin Tobin-Q Oranı İle Belirlenmesine Yönelik Bir Uygulama” **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:15, Sayı:168, Mart 2000 Eki, s. 4-12.

¹²¹ A. Tuna Taner, Koray Kayalıdere, “1995 – 2000 Döneminde İMKB’de Anomali Araştırması”, **Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Yıl:2002, Cilt:9, Sayı:1-2, s. 1-24, (Çevrimiçi) http://www.bayar.edu.tr/~iibf/dergi/pdf/C9S1_22002/atkk.pdf 15/02/2006

¹²² M. Banu Durukan, Pınar Evrim Mandacı, “The Relationship Between Stock Returns and Fundamental Variables: Evidence From İstanbul Stock Exchange”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Journal of Faculty of Business**, Vol.4, No.1, 2003, s. 64-77.

(Özcan ve Yücel, 2003), İMKB’de 1988 – 2001 döneminde işlem gören hisse senetlerine ait toplam 26.375 aylık gözlem kullanarak yaptıkları analizde, anormal getirilerde firma büyüklüğü etkisinin varlığını, etkinin yıllar ve aylar gibi test dönemlerinde değişip değişmediğini ve bu etkinin sektörel bazda farklılıklarını araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, 1988 – 2001 yıllarını kapsayan uzun zaman aralığında anormal getirilerde kuvvetli bir firma büyüklük etkisi olduğu ancak 1988 – 1994 ve 1995 – 2001 yıllarını kapsayan alt dönemlerde etkinin süreklilik göstermediği, yıl ve ay gibi daha kısa test dönemlerinde getiri davranışının değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.¹²³

(Çıtak, 2005), Ocak 1986-Aralık 2004 tarihleri arasında aylık verileri kullanarak İMKB getiri volatilitésinin Fiyat/Kazanç oranı, Kar Payı getirisi ve Piyasa değerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını araştırdığı çalışmasında, sadece Kar Payı getirisinin İMKB getiri volatilitésine neden olduğunu, fakat bu ilişkinin tek yönlü pozitif ya da negatif yönlü olmadığını, kar payı getirisinin geçmiş değerlerinden bazılarının negatif, bazılarının pozitif etkilediğini bulmuştur.¹²⁴

(Yıldırım, 2006), 1990-2002 tarihleri arasında İMKB’de firma büyüklüğü ve defter değeri/piyasa değeri (DD/PD) etkisinin mevcudiyetini araştırdığı çalışmada, Fama ve French (1993) yöntemine benzer bir uygulamayla hisse senetleri, firma büyüklüğü ve DD/PD oranlarının ortanca değerlerine göre sınıflandırılarak 4 ayrı özgün portföy (küçük-değer, küçük-büyüme, büyük-değer, büyük-büyüme) meydana getirilmiştir. Her yıl yeniden oluşturulan bu portföylerin getirilerine bakıldığında İMKB’de firma büyüklüğü ve DD/PD etkisi ortaya çıkmaktadır.

¹²³ Murat Özcan, Rahmi Yücel, “Anormal Getirilerde Firma Büyüklüğü Etkisi”, **Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Yıl:2003, Cilt:10, Sayı:1, s. 103-115, (Çevrimiçi) <http://www.bayar.edu.tr/~iibf/dergi/pdf/C10S12003/mory.pdf> 15/02/2006

¹²⁴ Levent Çıtak, “İMKB Getiri Volatilitési ile Temel Değişkenler (Fiyat/Kazanç Oranı, Kar Payı Getirisi ve Piyasa Değeri) Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma”, **9. Ulusal Finans Sempozyumu Bildirisi**, 29-30 Eylül 2005, s. 274-284. (Çevrimiçi) <http://www.finansbilim.com/pdf/14.pdf> 01/02/2006.

Ancak portföyü elde tutma süresi tüm dönem (12 yıl) olarak değil, bir yıl olarak alındığında, iki etkinin ancak 4-5 yıl geçerli olduğu tespit edilmiştir.¹²⁵

2.5.5. Rasgele Süreçler Üzerine Çalışmalar

(Önalın, 1996), İMKB'ye kote 26 hisse senedinin 4 Eylül 1990 – 7 Mart 1995 tarihleri arasındaki fiyat hareketlerinin markoviyen karakteristiklerini araştırdığı çalışmasında, örneklemedeki durağan markov zincirleri oranını % 27 olarak bulurken, $\alpha = 0.05$ anlamlılık seviyesinde 18 hisse senedinin (% 69'unun) markoviyen bağımlılık gösterdiğini tespit etmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, örneklemedeki hisse senetlerinin % 73'ü bugün artarken yarın da artma eğiliminde, buna karşılık sadece % 23'ü bugün artarken yarın düşme eğiliminde olmaktadır. Bugün değişmezken yarın da değişmeme durumunda olan süreçlerin oranı % 96'dır. Bugün düşerken yarın da düşme eğiliminde olan süreçlerin oranı % 61, bugün düşerken yarın artma durumunda olan süreçlerin oranı ise % 15'tir.¹²⁶

(Mutlu, 1997), 1990-1996 yıllarını kapsayan çalışmasında, 1269 günlük İMKB endeksindeki artış ve azalışlardan borsa için bir geçiş matrisi ve durumların ortalama değerleri türetmiş; elde ettiği Markoviyen oyun modeli sonunda borsa endeksinde en az % 3'lük bir artış olması halinde hisse senetlerinin satılması gerektiği sonucuna ulaşmıştır.¹²⁷

(Kayıran, 2000), çalışmasında 1992-1999 yılları arasındaki İMKB endeksi kapanış değerleri ve tüketici fiyat endekslerini kullanarak oluşabilecek enflasyon oranlarındaki, hisse senedi yatırımcılarını memnun edecek durma noktalarını

¹²⁵ Nuri Yıldırım, "Firma Büyüklüğü ve Defter Değeri-Piyasa Değeri Etkileri: İMKB Örneği", **İMKB Dergisi**, Cilt:8, Sayı:31, s. 1-17.

¹²⁶ Önalın (1996), **loc.cit.**, s. 85-87.

¹²⁷ A. Müslüm Mutlu, "Markoviyen Oyunlar ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsasına Uygulanması", Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara, 1997.

belirlemeye çalışmış ve enflasyon oranı arttıkça hisse senetlerindeki daha az artış oranlarında yatırımcının karını en iyilediğini tespit etmiştir.¹²⁸

(Arslan, 2004), hisse senedi fiyatlarının davranışlarını tahmin etmek üzere kullanılan stokastik süreçler ve bu bağlamda Geometrik Brownian Motion modelini Ocak 1998 – Mart 2004 tarihleri arasındaki verileri kullanarak İMKB 30 endeksi kapsamındaki şirketlere uygulamış ve günlük verilerle yapılan hesaplamalarda aritmetik ortalama ve standart sapma göstergelerinin yetersiz kaldığını, çarpıklık (skewness) değerinin daha etken seçime imkan verdiğini tespit etmiştir. Basıklık (kurtosis) değerlerinin menkul kıymet seçiminde kullanılabilirliği çarpıklığa göre daha sınırlı kalmıştır.¹²⁹

(Erkmen, 2004) yaptığı çalışmada, hisse senedi günlük logaritmik getirilerinin normal dağılım göstermediğini, merkezde ve uçlarda normal dağılıma göre daha yüksek yoğunlukta dağılım gözlemlendiğini ve geçmiş fiyat hareketlerinden bağımsız hareket etme varsayımının doğru olmadığını tespit etmiştir.¹³⁰

(Kılıç, 2005), İMKB 100 endeksi günlük getirilerinin rassal yürüyüş gösterip göstermediğini Markov zincirleri yöntemiyle test ettiği çalışmasında, verilen herhangi bir zamanda, hisse senedi fiyatlarının, tarihi bilginin bütününe tam olarak yansıtmakta olduğu sonucuna varmıştır.¹³¹

¹²⁸ Ülkü Kayıran, “Değişen İndirimli Ortamda Markoviyen Oyunlarla İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Bir Deneme”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara, 2000.

¹²⁹ Mehmet Arslan, “Hisse Senedi Getiri Davranışlarının Tahmininde Geometrik Brownian Motion Modeli ve İMKB’de Uygulanabilirliği”, **MÖDAV Muhasebe Bilim ve Dünya Dergisi**, Cilt:6, Sayı:2, Haziran 2004 s. 85-97.

¹³⁰ Alaaddin Tunç Erkmen, “Beyond Geometric Brownian Motion For Stock Prices”, Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2004.

¹³¹ Süleyman Bilgin Kılıç, “Test Of The Week Form Efficient Market Hypothesis For The Istanbul Stock Exchange By Markov Chains Methodology”, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Yıl:2005, Cilt:14, Sayı:1, s. 333-342. (Çevrimiçi) <http://sosyalbilimler.cukurova.edu.tr/dergi/dosyalar/2005.14.1.216.pdf> 15/01/2006

(Çelebioğlu ve Gül, 2006), Ocak 1997-Temmuz 2004 tarihleri arasındaki endeks değerlerini kullanarak değişen enflasyon ortamında hisse senetlerinin ne zaman alınıp satılabileceği Markoviyen duraklama modeli ile araştırdıkları çalışmada, Markoviyen optimal duraklama davranışının bir karakteristiği olarak, Cuma gününün en yüksek getiriyi sağladığını saptamışlardır.¹³²

2.5.6. Davranışsal Finans Üzerine Yapılan Çalışmalar

(Muradoğlu, 1996) işletme fakültesi öğrencileri ve piyasa uzmanlarıyla birlikte yaptığı araştırmada, adı ve dönemi gizli tutulan hisse senedi grafikleri göstererek bir haftadan üç aya kadar süreler için nokta ve aralık tahmini yapmalarını istemiştir. Hem öğrenciler hem de uzmanlar, senet fiyatlarının son dönemde izlediği trendin devam edeceğini tahmin etmişlerdir.¹³³

(Kıymaz, 1999), borsa fısıltılarının hisse senedi üzerindeki etkilerini Olay Çalışması yönetimiyle araştırdığı çalışmasında, 21 Temmuz 1996 ile 17 Ağustos 1997 tarihleri arasında Ekonomik Trend haftalık ekonomi finans dergisinin borsa fısıltıları sayfasında yayınlanan imalat sektörü firmaları hakkındaki 614 adet borsa fısıltısını incelemiştir. Sonuçlara göre genel olarak fısıltının basında yayınlandıktan sonra senet üzerinde pozitif etki yaratmadığı, aksine bir zararın sözkonusu olduğu görülmektedir. Buna karşılık fısıltı haberi basında yayınlanmadan önceki dönemde fısıltıya konu hisse senedinin istatistiki olarak anlamlı pozitif getirileri bulunmaktadır. Sonuçta, fısıltı bilgisine ilk sahip olan

¹³² Salih Çelebioğlu, Murat Gül, “İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Hisse Senedi Alım Satımlarında Markoviyen Duraklama Üzerine Bir Deneme”, 15. İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildirisi, 2006, Çevrimiçi http://www.die.gov.tr/ias_06/oturuml-6/muratgulsalihcelebiogdzlt.doc 31/07/2006.

¹³³ Gülnur Muradoğlu, “Portfolio Managers’ And Novices’ Forecasts Of Risk And Return:Are There Predictable Forecast Errors?”, 1996 International Symposium Of Forecasting Bildirisi, (Çevrimiçi) <http://www.staff.city.ac.uk/~gulnur/workingpapers/portfoliomanagersandnovices.doc> 01/04/2006.

grup veya kişilerce kullanıldığı, dolayısıyla piyasaların etkin olmadığı yönündeki görüşü desteklediği belirtilmiştir.¹³⁴

(Akgün, 1999), İMKB’de 1991-1995 yılları arasında işlem gören 417 gözlemlenilen bir örnek ile beklenmeyen karlar ve hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkinin yanı sıra beklenmeyen karların işareti ve büyüklüğüne göre yatırımcılarının tepkisindeki değişiklikleri incelediği çalışmada, beklenmeyen karlarla birikimli anormal getiriler arasında doğrusal bir ilişki olduğu, firma büyüklüğünün bu ilişkiyi olumsuz etkilemediği ancak ilave açıklama gücü sağladığı, yatırımcıların olumlu beklenmeyen karlara verdiği tepkinin olumsuz beklenmeyen karlara verdiği tepkiden daha yüksek olduğu ve bunun firma büyüklüğünden kaynaklanmadığını tespit etmiştir.¹³⁵

(Güner ve Yener, 2000), İMKB’deki hisse senetlerinin aşırı tepkisini test ettikleri çalışmada, bir, iki ve üç yıllık elde tutma periyotlarında kontraryen (ters yönlü) yatırım stratejisi performansını Temmuz 1990-Aralık 1999 periyodu için değerlendirmişlerdir. Bu elde tutma periyotları için örnek büyüklüğü çok küçük olduğundan, bir yıllık elde tutma periyodu hariç, sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bununla birlikte, sonuçlar, genel olarak İMKB’de aşırı tepkinin varlığını göstermektedir. Amerika’daki bulgularla karşılaştırıldığında, kontraryen (ters yönlü) yatırım stratejisinin getirilerinin büyüklüğü daha fazladır. Kontraryen strateji izleyen bir portföy sırasıyla bir, iki ve üç yıllık elde tutma periyotları için İMKB 100 endeksinden ortalama % 63.32, % 51.29 ve % 47.09 daha fazla getiri sağlamışlardır.¹³⁶

¹³⁴ Halil Kıymaz, “Borsa Fıstıkları’nın Hisse Senedi Fiyatları Üzerindeki Etkileri: İMKB Deneyimi”, **İktisat İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:14, Sayı:164, Kasım 1999, s. 20-29.

¹³⁵ Göker Akgün, “İyi Haber, Kötü Haber ve Yatırımcı Tepkilerinin Farklılığı”, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 1999.

¹³⁶ Z. Nuray Güner, Mete Şakir Yener, “Testing For Overreaction In Long-Term Returns: Evidence From The Istanbul Stock Exchange”, **Boğaziçi Journal**, Vol:14, No:2, 200 s. 51-61.

(Karan ve Tarım, 2001), 1 Ocak 1990 ile 30 Haziran 1999 döneminde fiyat limitine kadar artan hisse senetlerini inceleyerek İMKB’de aşırı fiyat tepkisi hipotezinin varlığını araştırdıkları çalışmalarında, 12 Temmuz 1994’te başlanan çift seans uygulaması öncesindeki % 10’luk fiyat limiti ile sonrasındaki % 20’lik fiyat limitinden kaynaklanan farklılıkları saptamışlardır. Buna göre, pozitif yönde fiyat limitine ulaşan senetler için 1994 sonrasında güçlü bir aşırı tepkinin varlığı tespit edilirken, 1994 öncesinde gözlenmemiştir. Fiyatı düşen hisse senetleri için her iki dönemde de aşırı tepki olgusunun varlığı izlenmektedir.¹³⁷

(Bildik ve Gülay, 2002), İMKB’de 1991-2000 yılları arasında hisse senedi getirilerinde momentum ve kontraryen (ters yönlü yatırım) etkileri inceledikleri çalışmalarında Jegadeesh ve Titman (1993)’la benzer ampirik metodolojiyi kullanarak İMKB’de hisse senedi getirilerinde “kazananlar-kaybedenler etkisi”nin bulunduğunu; geçmişte kaybettiren hisse senetlerini alarak ve geçmişte kazandıran hisse senetlerini satarak oluşturulan kontraryen alım satım stratejisinin, Debondt ve Thaler (1985)’le uyumlu olarak, yatırımcılara anlamlı anormal getiriler sağladığını tespit etmişlerdir.¹³⁸

(Akkoç, 2003) öncelikle 31 Ekim 1988 ile 31 Aralık 1997 tarihleri arasındaki 3’er aylık 36 dönemi incelediği çalışmasında, kazandıran portföyün ilk üç dönemde piyasaya oranla kazandırmaya devam ettiğini ancak dördüncü dönemden sonra kötüleşerek 36 dönemin sonunda % 89 oranında kötü bir performans göstermiştir. Kaybettiren portföy ise ilk beş dönem boyunca piyasaya oranla kötü bir performans gösterirken, 36 dönem sonunda % 99 oranında daha fazla getiri sağlamıştır. Bu çalışmanın ardından ilk periyoda ek olarak 28 Aralık 2001 tarihine kadarki 3’er aylık 52 dönemi inceleyen Akkoç, 52 dönem sonunda aşırı tepki etkisinin kaybolduğunu ve kazandıran portföyün piyasaya göre % 97 oranında

¹³⁷ Mehmet Baha Karan, Şahap Armağan Tarım, “İMKB’de Hisse Senedi Getirilerinin Aşırı Tepkisi Üzerine Ampirik Bir İnceleme”, **Hacettepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt:19, Sayı:1, 2001, s. 29-46.

¹³⁸ Recep Bildik, Güzhan Gülay, “Profitability of Contrarian vs Momentum Strategies: Evidence from Istanbul Stock Exchange”, **EFMA 2002 London Meetings**, (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=315379> 15/12/2005

kötü, kaybettiren portföyün ise piyasaya göre % 37 oranında daha kötü performans gösterdiğini tespit etmiştir.¹³⁹

(Germeyanoğlu, 2003), 1986-2001 yılları arasında aylık İMKB endeksi verilerini kullanarak aşırı tepki hipotezini test ettiği çalışmasında, tüm test periyotları için aşırı tepki hipotezini ve kontraryen (ters yönlü) yatırım stratejisinin karlılığını destekleyen fiyat düzeltmesi olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca 1997-2001 yılları arasında yabancı yatırımcıların aylık net alım ve net satım rakamlarını kullanarak yaptığı araştırmada yabancı yatırımcıların kontraryen yatırım stratejisini seçtiklerini tespit etmiştir.¹⁴⁰

(Somuncu ve Karan, 2005), 31 Aralık 2000 ve 31 Aralık 2004 tarihleri arasında İMKB Takas ve Saklama Bankası AŞ'nin ilan ettiği hisse senedi takas dökümlerine ilişkin verileri kullanarak, yabancı portföy yatırımcılarının sıklıkla kullandıkları farzedilen üç temel yatırım davranışı olan, menkul kıymet ticareti yoğunluğu (intensity of trading), olumlu geri bildirim ticareti (positive feedback trading) ve toplu olarak hareket etme (sürü etkisi-herding) davranışlarını inceledikleri çalışmalarında, İMKB'de yerli yatırımcıların yabancı yatırımcılara göre daha yoğun hisse senedi işlemi yaptıklarını, yabancı yatırımcılar tüm dönem itibariyle olumsuz geri bildirim ticareti yaparken yerlilerin olumlu geri bildirim ticareti yaptıklarını ve ayrıca yabancı yatırımcıların yerli yatırımcılara kıyasla daha fazla sürü etkisi yarattıklarını tespit etmişlerdir.¹⁴¹

(Yücel, 2005), İMKB'de imalat ana sanayinde işlem gören şirketlerin analize dahil edildiği 1992-2000 dönemine ait 907 kar ve getiri verileriyle yaptığı çalışmada, açıklanan karların negatif ve pozitif olarak ayrılmasının getirilerle olan

¹³⁹ Soner Akkoç, "Aşırı Tepki Verme Hipotezi Ve İMKB Üzerine Amprik Bir Çalışma", Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2003.

¹⁴⁰ Ümit Mehmet Germeyanoğlu, "Testing For The Success And The Use Of Contrarian Strategies In Istanbul Stock Exchange", Bilkent Üniversitesi Ekonomi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2003.

¹⁴¹ Kartal Somuncu, Mehmet Baha Karan, "Uluslararası Portföy Yatırımlarının İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Etkileri", **9. Ulusal Finans Sempozyumu Bildirisi**, 29-30 Eylül 2005, s. 325-342. (Çevrimiçi) <http://www.finansbilim.com/pdf/17.pdf> 01/02/2006

ilişkinin açıklayıcılığını arttırdığı, pozitif karları dikkate alan alt grupta karlara verilen tepki katsayısının arttığı, buna karşılık açıklanan negatif kar rakamlarının yatırımcılarca fiyatlara tam olarak yansıtılması konusunda pozitif kar rakamları kadar süreklilik göstermediği ve geçici bir durum gibi algılandığını tespit etmiştir.¹⁴²

(Örerler ve Taşpınar, 2006), risk tercihlerini ölçmek için rasgele seçilmiş ikiyüz yatırımcıya üç şıklı on sorudan oluşan bir anket yaptıkları çalışmalarında, yatırımcıların genel olarak riskten kaçınan bir tutum içinde olduğunu, büyük ve küçük hacimli yatırımcılar arasında risk profili açısından bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir.¹⁴³

2.5.7. Kaos Teorisi Üzerine Yapılan Çalışmalar

(Bozdağ, 1998), bileşik endeks ve bireysel hisse senetlerini kullanarak İMKB verilerinde bulunan doğrusal olmayan dinamiklerin ve kaosun varlığını araştırdığı çalışmada, 0.6 değerinin üzerinde Hurst üssüne sahip bireysel hisse senetleri toplamın % 45.80'ini oluşturmakta, ayrıca alt sınır 0.58 olarak belirlendiğinde bu değer % 70.33'e çıkmaktadır. Bu durum, hisse senetlerinin % 45'inden fazlasında uzun dönemli belleğin bulunduğu ve dolayısıyla rassal yürüyüşe uymayan dinamiklerin varlığına işaretken, karşıt olarak % 52.67'si 0.5 değerine yakın değerler aldıkları için rassal yürüyüşe uyduğu şeklindedir. Çalışmanın sonuçlarına göre, bireysel hisse senetlerinin tamamında düşük boyut değerleri bulunmuş, bu da borsa davranışının az sayıda değişkenle açıklanabileceğini ve boyutların kesirli değerlere sahip olması da doğrusal olmayan davranışların baskınlığına işaret etmektedir. Rassal karıştırma işlemi korelasyon boyutunu büyüttüğü için, fiyat davranışlarını yaratan sistem deterministiktir ve doğrusal olmayan dinamik sistemler baskındır. İMKB Bileşik endeks ve bireysel hisse senetlerinin hepsinin

¹⁴² Rahmi Yücel, "Zarar ve Karların Hisse Senedi Getirileri ve Muhasebe Karları Arasındaki İlişki Üzerindeki Etkileri", **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:20, Sayı:233, Ağustos 2005 Eki, s. 46-59.

en büyük Lyapunov üsleri pozitif olarak bulunmuştur. Bu da, hisse senetleri piyasasındaki dalgalanmaların düşük boyutlu doğrusal olmayan bir yapının kaotik davranışından kaynaklandığını göstermektedir.¹⁴⁴

(Özün, 1999) 1 Temmuz 1987-15 Mayıs 1998 tarihleri arasındaki İMKB-100 endeksi günlük verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, hisse senedi getirilerindeki doğrusal olmayan davranışlar ve zayıf işlem etkisinin İMKB-100 endeksi etkinliğinin testi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Doğrusal olmayan terimlerin saptanması için mantıksal harita denklemi ve zayıf işlemlerin analizlere yansıtılması için geliştirilen bir AR(1) modeli birleştirilerek zayıf formda etkinlik test edilmiştir. Fizikteki kaos teorisi, ekonometrideki heteroskedastik modeller ve etkin piyasalar hipotezi kullanılarak, İMKB'nin, 1994 ekonomik krizi sonrası yatırımcıların rasyonel ve risk sever davranışlarından kaynaklanan doğrusal olmayan davranışların olduğu 1995 ve 1996 yılları hariç, 1987 ve 1998 yılları arasında zayıf formda etkin olduğunu tespit etmiştir.¹⁴⁵

(Doğan, 2002), İMKB 100 ve İMKB 30 endeksleri ile Süper Benzin, Gazyağı, Motorin, Fuel Oil 1 Pct. ve Fuel Oil 3.5 Pct. değerlerinin USD/ton bazında fiyatlarını veri olarak kullanarak kaotik kalıplar ve fraktal yapılar olup olmadığını araştırdığı çalışmasında, Fuel Oil 1 Pct. dışındaki tüm serilerde Lyapunov Üstellerinin negatif olduğu, bu nedenle sadece Fuel Oil 1 Pct. serisinin kaotik olduğu ve diğer serilerde kaos bulunduğuna dair bir bulguya rastlanmadığını tespit etmiştir. Ayrıca Fuel Oil 1 Pct. serisi en yüksek seviyede pozitif geri besleme içermektedir. İMKB 100 serisi ise hem TL, hem de USD bazında Hurst üsteli 0.50 olan Brownian harekete yakın değerler almaktadır. Bu nedenle İMKB 100

¹⁴³ Esin Okay Örerler, Dicle Taşpınar, "Türk Yatırımcısının Risk Tercihi", **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:21, Sayı:239, Şubat 2006, s. 82-92.

¹⁴⁴ Bozdağ, **loc.cit.**, s.

¹⁴⁵ Alper Özün, "Kaos Teorisi, Hisse Senedi Getirilerindeki Doğrusal Olmayan Davranışlar, Zayıf İşlem Ve Gelişen Piyasalarda Piyasa Etkinliği:İMKB Örneği", **İMKB Dergisi**, Cilt:3, Sayı:9, Ocak-Şubat-Mart 1999, s. 41-70.

serisinin hareketinin çoğunlukla normal istatistiki dağılıma uyduğu dolayısıyla rassal yürüyüşe uygun hareket ettiği yorumunu yapmıştır.¹⁴⁶

2.5.8. Teknik Analiz Üzerine Çalışmalar

(Hülagü ve Selçuk, 2001), çeşitli al-sat kurallarına uyguladıkları Genetik Algoritma tekniği sonucunda elde ettikleri optimum parametre değerleri ve bu değerlerle yapılacak alım satım sonucunda ulaşılan portföy değerlerini hesaplamışlardır. Hareketli ortalama, Filtreli hareketli ortalama, Çift hareketli ortalama, Kanal ve Filtreli kanal şeklinde belirledikleri 5 ayrı al-sat tekniğine göre optimum parametrelerle ulaşılan portföy değerleri, rassal alım satım ve uzun vadeli yatırımdan çok daha iyi sonuçlar vermektedir.¹⁴⁷

(Gökçe, 2002) sermaye piyasalarında oluşan fiyat-hacim ilişkisinin yönü ve nedenlerini Granger nedensellik testi ile sınamış ve fiyat değişimlerinin işlem hacmindeki değişikliklerin Granger nedeni olduğunu yani yönün fiyattan işlem hacmine doğru olduğunu tespit etmiştir.¹⁴⁸

(Güney, 2002), 2 Ocak 1997-30 Kasım 2001 tarihleri arasında İMKB-30 endeksine dahil senetlerini değişik vadeli hareketli ortalamalar, MACD, Momentum, CCI, RSI ve bu indikatörlerin değişik kombinasyonlarını kullanarak günlük, haftalık ve aylık dönemlerde test etmiş ve her dönem için farklı indikatörlerden elde edilen al-sat sinyallerinin basit satın al ve elde tut stratejisine göre daha başarılı sonuçlar verdiğini bulmuştur.¹⁴⁹

¹⁴⁶ Mutluay Doğan, “Kaos Teorisi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve Uluslararası Petrol Piyasalarına Uygulamaları”, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, Ankara, 2002,

¹⁴⁷ Timur Hülagü, A. Sevtap Selçuk, “Piyasa Verilerine Bir Sinir Ağları Uygulaması”, **II. İstatistik Kongresi Bildiriler Kitabı**, Ankara, 2001, s. 344-348.

¹⁴⁸ Atilla Gökçe, “İMKB’de Fiyat-Hacim İlişkisi: Granger Nedensellik Testi”, **Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt:4, Sayı:3, Kış 2002, s. 43-48.

¹⁴⁹ Evren Güney, “An Application of Technical Analysis to Istanbul Stock Exchange For The Period Between 1997-2001”, Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2002.

(Yakobişvily, 2003), İMKB’de hisse senedi fiyatlarının istatistiksel olarak rassal yürüyüşe uygun olarak hareket etmediğini ve bir ölçüye kadar öngörülebilir olduğunu kanıtlandığı çalışmasında, en sık kullanılan indikatörleri analiz edip, onları geliştirerek daha başarılı indikatörler elde etmeye çalışmıştır.¹⁵⁰

(Kırmızıtaş, 2004), teknik analiz göstergelerinden Williams’ %R (WR) indikatörünü yapay sinir ağlarının eğitimi için kullanmış ve eniyilenen ağ, örtük bir kar üretim fonksiyonu gibi davrandığından, ayrıca WR gibi sınırlandırılmış olmadığından daha iyi al-sat kararları elde edilmiştir. 2 Mayıs 1995 ile 31 Aralık 2002 tarihleri arasındaki İMKB-100 endeksi günlük kapanış değerleri kullanılarak, açığa satışın olmadığı durumlarda, WR sinyalinin 56.8 birimlik karına karşılık simülasyonların birinde 73.3 birim kar elde edilmiştir.¹⁵¹

2.5.9. Diğer Çalışmalar

(Başçı, Başçı ve Zaman, 2000), bilinmeyen değişme noktalarında gerçekleşen yapısal kırılmaların fark edilmesine dayanan bir çalışma yapmışlardır. Andrews tarafından literatüre sunulan SupF testini kullanarak 1989-1998 tarihleri arasında İMKB endeks getirileri bir ortalama getiri ve ona eklenen rassal gürültü olarak modellenmiştir. Ortalama getirinin arada sırada bilinmeyen zamanlarda sıçramalar yapma olasılığı dikkate alınarak, problem bu tür sıçramaların farkına varılması ve modelin buna göre yeniden tahmini olarak tanımlanmış ve kullanılan SupF test istatistiğinin kritik değerleri bir nümerik benzetme algoritması ile bulunmuştur. Yöntemden elde edilen kestirimlerin kullanılmasına dayanan bir alış-veriş kuralının satın al ve elde tut kuralından daha iyi getiri sağladığı bulunmuştur.¹⁵²

¹⁵⁰ İzzet Yakobişvily, “Analysis and Design Of Technical Indicators For Financial Time Series”, Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2003.

¹⁵¹ Hikmet Kırmızıtaş, “Trade Profit Maximization In Stock Markets With Neural Networks As Technical Analysis Indicator Approximators”, Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2004.

¹⁵² Sıdıka Başçı, Erdem Başçı, Asad Zaman, “A Method For Detecting Structural Breaks And An Application To The Turkish Stock Market”, **METU Studies in Development**, 27 (1-2) 2000, s:35-45. Andrews’un çalışması için bakınız: Andrews D.W., “Tests For Parameter Instability And Structural Change With Unknown Change Point”, **Econometrica**, 61, 4, 1993, s. 821-856.

(Bekçioğlu ve Aygören, 2001) hisse senetlerinin ne zaman alınacağını objektif bir biçimde gösteren Lira Ortalaması yöntemiyle zamanlama sorununu gözardı eden satın al ve elde tut yöntemini kıyaslamışlardır. Lira Ortalaması düzenli aralıklarla (haftalık, aylık, üç aylık veya yıllık) aynı miktar TL ile hisse senedi alınmasıdır. 2 Ocak 1991 ile 1 Ekim 1999 tarihleri arasında 12 hisse senedi üzerinden yaptıkları çalışmalarında, her üç ayda bir 750.000.- TL'lik bir yatırımı 5 ayrı kurala göre test etmişlerdir. Test sonuçlarına göre, Lira Ortalaması yöntemi bir kaç piyasa döngüsünü içerecek yatırım dönemi boyunca Satın al ve Elde tut yöntemine göre daha yüksek toplam piyasa değeri sağlamaktadır.¹⁵³

(Başçı, 2001), 2 Ocak 1997-14 Eylül 2000 tarihleri arasında İMKB-30 endeksinin dolar bazındaki günlük getirilerini kullanarak Andrews yönteminden geliştirdiği “al-sat” stratejisini uygulamış ve uyguladığı strateji ile dolar bazında yıllık % 42 getiri elde ederken, satın al ve elde tut stratejisinin yıllık getirisi % 25 olarak gerçekleşmiştir.¹⁵⁴

(Tufan ve Hamarat, 2003) hava durumu ile hisse senedi getirileri arasında ilişki olup olmadığını araştırdıkları çalışmalarında, 26 Ekim 1987 ile 26 Temmuz 2002 tarihleri arasındaki endeks günlük kapanışları ile İstanbul Göztepe Meteoroloji Servisinden aldıkları hava durumu gözlemlerini kullanarak güneşli veya tersine bulutlu günlerin İMKB 100 endeksi getirisini etkilemediği sonucuna varmışlardır.¹⁵⁵

¹⁵³ Selim Bekçioğlu, Hakan Aygören, “Teknik Analiz Yöntemiyle İMKB’de Kar Sağlanabilir mi? Lira Ortalaması Uygulaması” **MÖDAV Muhasebe Bilim ve Dünya Dergisi**, Yıl:3, Sayı:3, Eylül 2001, s. 23-36.

¹⁵⁴ Sıdıka Başçı, “Borsadaki Trend Kırılmalarının Andrews Yöntemi İle Farkedilmesi”, **Active**, Sayı:16, Ocak-Şubat 2001.

¹⁵⁵ Ekrem Tufan, Bahattin Hamarat, “Weather Effect: An Evidence From Turkish Stock Exchange”, **7. ODTÜ Uluslararası Ekonomi Konferansı Bildirisi**, Eylül 2003, Ankara.

(Başçı ve Benli, 2004), (Başçı, Başçı, Zaman, 2000) ve (Başçı, 2001)'nin İMKB endeksleri üzerine yaptığı çalışmalardan farklı olarak İMKB-30 endeksini oluşturan hisse senetleri bazında Andrews yöntemini uyguladıkları çalışmada, 2 Ocak 1997 - 1 Ekim 2002 tarihli verileri kullanarak 30 hisse senedinden 13'ünde ortalama getirinin al-sat stratejisinde daha yüksek, 3 tanesinde ise al-sat ve al-tut stratejilerinin ortalama getirilerinin eşit olduğunu bulmuşlardır.¹⁵⁶

(Karahan, 2004), İMKB'deki hisse senetlerinin ve bazı endekslerin getiri serilerinin dağıtımsal davranışlarını incelediği çalışmasında, Kolmogorov-Smirnov ve Jarque-Bera istatistikleri kullanarak normallik sınamaları yapmış ve günlük veriler için çoğu hisse senedinin normalliği reddedilmiştir. Portföy normalliğini incelemek için rastsal portföyler oluşturmuş, normal olmayan getiri serilerinin normal serilere baskın olduğu, bunun sonucunda da portföydeki şirket sayısı arttıkça normallikten sapmanın arttığını tespit etmiştir.¹⁵⁷

(Aksoy, 2004), İMKB-100 endeksinin aylık getirilerinin tahmin edilebilmesi için, kurallara dayalı bulanık mantık modelini teknik analiz, temel analiz ve makroekonomik analiz teknikleri kullanarak 1996 ve 2002 yılları arasındaki verilerin kurallarını çıkarmış ve "steepest descent" öğrenme algoritması ile optimize etmiştir. Modeli 2003 yılında test etmiş ve modelin tavsiyesinin 2003 yılı içinde İMKB-100 endeksi ve repo getirisinden daha iyi performans gösterdiğini tespit etmiştir.¹⁵⁸

¹⁵⁶ Sıdika Başçı, Yasemin Keskin Benli, "Yapısal Değişimin Etkileri ve İMKB'de Bir Uygulama", **Ankara Üniversitesi S.B.F. Dergisi**, Cilt:59, Sayı:4, Yıl:2004.

¹⁵⁷ Mehmet Oğuz Karahan, "On Properties of Return Distributions In Istanbul Stock Exchange", Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2004.

¹⁵⁸ Hakan Aksoy, "Modelling Stock Market Via Fuzzy Rule Based Systems", Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, 2004.

(Akdi, Atakan ve Berument, 2005), 1 Şubat 1997 ile 24 Eylül 2003 tarihleri arasında üç farklı eşbütünleşme (kointegrasyon-cointegration) metodu uygulayarak İMKB alt endeksleri arasında (Sınai, Mali ve Hizmet) uzun dönem ilişki olup olmadığını araştırdıkları çalışmalarında, Johansen trace metodu, Engle-Granger regresyon metodu ve periodogram tabanlı testleri kullanarak alt endeksler arasında herhangi bir ilişki bulamamışlardır.¹⁵⁹

(Kasman, 2006), 1986-2003 dönemi için enflasyon, sanayi üretimi, M1 para arzı ve döviz kuru gibi makro ekonomik değişkenler ile hisse senedi fiyatları arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelediği çalışmasında, sanayi üretimi dışındaki diğer değişkenlerin hisse senedi fiyatlarına, hisse senedi fiyatlarının da bu değişkenlere Granger anlamında neden olduğunu ve fakat sanayi üretiminden hisse senedi fiyatlarına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğunu belirtmiştir.¹⁶⁰

(Erdem, Erdem ve Arslan, 2006), Ocak 1991-Ocak 2004 tarihleri arasındaki aylık verileri kullanarak VAR modeliyle makro ekonomik değişkenler (enflasyon, sanayi üretimi, döviz kuru, faiz oranı ve M1 para arzı) ile İMKB 100 endeksi arasındaki volatilité geçişliliğini test ettikleri çalışmalarında, faiz oranı, döviz kuru ve M1 para arzından İMKB 100 endeksine tek yönlü volatilité geçişliliğinin olduğunu ve sadece sanayi üretim ve M1 para arzından endekse pozitif yönlü bir volatilité geçişliliğinin varlığını tespit etmişlerdir.¹⁶¹

(Tufan ve Hamarat, 2006), (Tufan ve Hamarat, 2003)'teki çalışmalarını geliştirerek, aynı veri seti üzerinden bulutlu, yağmurlu ve karlı günlerin İMKB 100 endeksi getirileri üzerindeki etkisini araştırmışlar ve bulutlu ve yağmurlu

¹⁵⁹ Yılmaz Akdi, Cemal Atakan, Hakan Berument, "An Empirical Analysis Of Istanbul Stock Exchange Sub-Indexes", **Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics**, Vol. 9, No. 3, (Çevrimiçi) <http://www.bepress.com/snede/vol9/iss3/art5> 02/02/2006.

¹⁶⁰ Saadet Kırbaş-Kasman, "Hisse Senedi Fiyatları ve Makroekonomik Değişkenler Arasında Bir İlişki Var mı?", **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:21, Sayı:238, Ocak 2006, s. 88-99.

¹⁶¹ Cumhur Erdem, Meziyet Sema Erdem, Cem Kaan Arslan, "Makroekonomik Değişkenler ve İMKB 100 Endeksi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi", **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:21, Sayı:239, Şubat 2006, s. 125-135.

günlerin endeks üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı ancak karlı günlerin getirilerinin karsız günlerin getirilerine göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.¹⁶²

2.5.10. İMKB Üzerine Yapılan Çalışmaların Genel Değerlendirmesi

Yukarıdaki bölümde, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası üzerine geçmişte yapılmış olan çalışmalarda kullanılan yöntemler ve çıkan sonuçları aktarılmıştır. Çalışmaların büyük bir çoğunluğunda, İMKB'nin zayıf şekilde dahi etkin olmadığı, zamana bağlı ve kesitsel anomalilerin görüldüğü, yatırımcıların aşırı tepki ve sürü hareketi davranışı gösterebildiği, çeşitli teknik analiz kuralları kullanarak basit satın al ve elde tut stratejisine göre daha iyi sonuçlar alındığı tespit edilmiştir.

Tüm bu sonuçlar, İ.M.K.B.'de hisse senedi getirilerinin takip edilebilir bir seyir izlediğini, fiyatların belli zaman dilimlerinde sistematik olarak aynı davranışsal özellikleri gösterdiğini, bu nedenle bu mevsimsel trendleri dikkatlice izleyen akıllı ve rasyonel davranan bir yatırımcının piyasa ortalamasının üzerinde kar etmesinin mümkün olduğunu göstermektedir.

¹⁶² Ekrem Tufan, Bahattin Hamarat, "Yatırımcılar Hava Koşullarından Etkilenir mi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndan Bir Kanıt", **İMKB Dergisi**, Cilt:8, Sayı:31, s. 33-43.

III. BÖLÜM

TEKNİK ANALİZ

3.1 Teknik Analiz Nedir?

Hisse senedi fiyatlarının gelecekteki yönünü ve böylece bir hisse senedinin uygun alım satım zamanını tahmin etme çabası, insanın en ısrarlı çabalarından birisi olmuştur. Bugün, özellikle gelişmiş ülkelerde birçok ekonomik ve sosyal değişkeni dikkate alan oldukça kompleks ekonometrik modellerle hisse senedi fiyatlarını tahmin etmeye çalışan kimseler bulunduğu gibi; güneşteki kara noktaları değerlendirmek, ayın hareketlerine bakmak veya San Andreas Kırığı'nın titreşimlerini ölçmek suretiyle hisse senedi fiyatlarını tahmin etmeye çalışan kimseler de bulunmaktadır.¹

Teknik analiz, herhangi bir hisse senedi, endeks, mal, döviz kuru ya da vadeli işlem sözleşmesinin, daha önce piyasada gerçekleşmiş alım-satım fiyatlarının genellikle grafik olarak kayıt edilmesi ve geçmişe ait olan bu verilerden gelecekteki muhtemel trendi tahmin etme yöntemidir. Fiyatları, arz ve talebin oluşturduğu denge olarak düşündüğümüzde, bu dengeyi etkileyecek etmenler (temel, psikolojik veya spekülatif) meydana geldikçe fiyatlar da belli bir trend içinde hareket edeceklerdir.

Ünlü ekonomist ve başarılı yatırımcı John Maynard Keynes'e göre, profesyonel yatırımcılar enerjilerini gerçek değerleri hesaplamaya değil, genel olarak yatırımcı topluluğunun gelecekte nasıl davranacağına ve iyimser dönemlerde beklentilerini tahmin etmeye harcamalıdır. Buna göre, başarılı yatırımcı, hangi yatırımların halkın beklentilerine en hassas olduğunu bulmaya çalışır ve daha sonra topluluktan önce harekete geçer.

Keynes, gelecekteki kazançları ve temettü ödemelerini etkileyecek unsurları kimsenin kesin olarak bilemeyeceğini ifade etmiş ve hisse senedi piyasalarına finansal değerlemeden çok psikolojik ilkeleri uygulamıştır. Keynes'e göre, eğer

¹ Ferhat Özçam, **Teknik Analiz ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası**, Ankara, SPK Yayınları, 1991, s. 5.

üç ay sonra 20'ye düşeceğine inanıyorsanız, gerçek değerinin 30 olduğunu haklı gösteren bir yatırım için 25 ödemek anlamlı değildir.

Yatırımcılar hisse senetlerini, başka bir kimseye daha yüksek fiyattan satarak kar sağlamak amacıyla satın almaktadırlar. Herhangi bir neden olmasa da, sadece kitle psikolojisi ile daha yüksek fiyat ödemeye istekli kimseler bulunduğu sürece de fiyatlar yükselecektir. Böyle bir dünyada, sizin ödediğinizden daha yüksek fiyat ödemeye hazır her an rasyonel olmayan bir yatırımcı (aptal) bulunmaktadır. Daha Aptal Teorisi (Greater-Fool Theory) olarak da adlandırılan bu teoriye göre, ileride hisse senedinin gerçek değerinden örneğin beş kat daha fazla ödeyecek kimseler bulunacağı umuluyorsa, hisse senedinin gerçek değerinden üç kat daha fazla ödemede bulunmak tamamen doğrudur.

Teknik analiz, belirli bir hisse senedi veya ortalamaya (ya da endekse) ilişkin fiyat, işlem hacmi vb. bilgilerin genellikle grafik formunda kaydı ve resimleştirilmiş bu geçmiş bilgilerden gelecekteki olası trendi belirleme bilimidir.²

Temel analistlerin aksine, teknik analistler hisse senedinin değerinden ziyade fiyatını tahmin etmeye çalışırlar. Bu nedenle teknik analistler her hisse senedinin fiyatını bilmekte, fakat hiç bir hisse senedinin değerini bilmemektedir.³

Teknik Analizin altında yatan bir takım temel varsayımlar bulunmaktadır. Bu varsayımlar şunlardır:⁴

- a. Piyasa değeri sadece arz ve talebin karşılıklı etkileşimi ile belirlenir.
- b. Arz ve talep gerek rasyonel gerekse rasyonel olmayan bir çok faktör tarafından etkilenir.

² **Ibid.**, s. 15.

³ **Ibid.**

⁴ **Ibid.**, s. 17.

- c. Hisse senedi fiyatları yeterli zaman uzunluklarında, piyasadaki küçük dalgalanmaların etkileri dışında, trendler halinde hareket etme eğilimi gösterirler.
- d. Arz ve talepteki kaymalar trendlerde değişmelere neden olur.
- e. Nedeni ne olursa olsun arz ve talepteki kaymalar grafiklerde belirlenebilir.
- f. Bazı grafik örnekleri tekrarlanma eğilimindedir ve bu tekrarlanan örnekler fiyat hareketlerini tahmin etmede kullanılabilir.

Hisse senedine yatırım yapanlar bir finansal topluluk içinde bulduklarından topluluk psikolojisinin incelenmesi gerekmektedir. Bireysel davranış kolaylıkla tahmin edilemezken, topluluk davranışı tahmin edilebilmektedir.⁵

İnsanların evrensel kurallara uyma ve daha büyük bütünlere katılma ihtiyacı sosyal, ekonomik ve siyasi faaliyetlerinin anlaşılmasında önemli bir anahtardır.⁶

Kar sağlama amacıyla yatırım pozisyonlarına sahip olma bir topluluk anlayışı yaratmaktadır. Bir yatırım kararına çeşitli analizler yapılarak ulaşılmış olunabilir. Fakat, daha sonra fiyat hareketleri yatırım kararlarını kontrol etmekte ve fiyat hareketlerine çoğunlukla rasyonel olmayan yatırımcılardan karşılık gelmektedir. Yatırımcı, fiyat kendi lehinde giderse bir memnunluk duygusu, fakat fiyat karşı yönde giderse bir memnuniyetsizlik duygusu (korku, kızgınlık, depresyon, endişe vb.) içindedir.⁷

3.2. Dow Teorisi

Dow Teorisi (Dow Theory), en eski ve en bilinen Teknik Analiz teorilerinden biridir. Dow Teorisi, Dow Jones and Company'nin kurucusu ve The Wall Street Journal'ın editörü olan Charles Dow tarafından 1900 yılında geliştirilmiştir. 1902 yılında ölümünden sonra, The Wall Street Journal'ın editörlüğüne getirilen

⁵ **Ibid.**, s. 19.

⁶ **Ibid.**,

William P. Hamilton ve diğer gazete çalışanlarınca fikirleri ilerletilmiş ve Dow Teorisi olarak adlandırılmıştır.⁸

Dow Teorisi, belirli ilkeleri temel almaktadır. Bu ilkeler aşağıda açıklanmaktadır.

3.2.1. Ortalamalar herşeyi içermektedir.

Ortalamlar, binlerce yatırımcının birleşik piyasa faaliyetlerini yansıttıklarından, hisse senetlerinin arz ve talebini etkileyen bilinen ve öngörülebilen herşeyi içermektedirler. Tahmin edilemeyen doğal afetler meydana geldiğinde dahi hemen değerleme yapılmakta ve muhtemel etkileri ortalamalara yansımaktadır.

3.2.2. Piyasalar trendler halinde dalgalanmaktadır.

Dow teorisine göre, hisse senetlerinin fiyatları anlamında piyasada  tür trend bulunmaktadır. En uzun süreli trendler büyük veya temel trendler olarak adlandırılan trendlerdir. Bunlar, genellikle bir yıl veya daha fazla süren ve fiyatlarda önemli ölçüde değer kazanma veya değer kaybı ile sonuçlanan geniş kapsamlı yükseliş veya düşüş hareketleridir.

Piyasadaki ikinci tür trendler, temel trendi kesen ikincil veya orta dalgalanmalardır.

Piyasada bulunan üçüncü tür trendler küçük trendlerdir. Bu trendler önemli olmayan günlük dalgalanmalar olup, ikincil trendleri oluştururlar.

⁷ **Ibid.**, s. 20.

⁸ **Ibid.**, s. 26.

3.2.3. Teyit ilkesi

Teyit ilkesine göre, trenddeki değişme sinyali sadece tek bir ortalama veya endeks tarafından verilmemeli, çeşitli ortalamalar birbirini teyit etmelidir. Ortalamalar çoğunlukla birlikte hareket etmelerine rağmen, iki ortalamanın aynı gün birbirini teyit etmesi gerekmez.

3.2.4. İşlem hacmi trend ile birlikte hareket eder

Fiyatlar mevcut bir temel trendin yönünde hareket ederken işlem hacminde artış olmaktadır.

3.2.5. Çizgiler ikincil trendlerin yerine geçebilir

Çizgi, ortalamaların belirli bir alanda yan tarafa doğru dalgalandığı iki üç hafta ya da bazen bir kaç ay süren hareketlerdir. Çizgi'nin oluşumu, alış ve satış baskısının hemen hemen dengede olduğunu göstermektedir.

3.2.6. Geri dönüş sinyali kesin olarak verilene kadar trendin devam ettiği varsayılmalıdır

Teknik analist, trendin değiştığı yönünde sinyaller almaya başladığında pozisyonunu değiştirmek zorundadır. Ancak bu değişiklik konusunda ne çok aceleci, ne de çok yavaş davranmalıdır.

3.3. Trendler

Dow Teorisi piyasanın trendler halinde dalgalandığı ilkesine dayanmaktadır. Teknik analist, trendin yönünü doğru tespit ettiği zaman “trendle dostluk ederek” pozisyon almak durumundadır. Trendler, yanılmaz değildir, yanılabilirler. Ancak yalan söylemezler.

3.3.1. Temel Trendler

Genellikle bir yıldan fazla süren ve yıllarca devam edebilen geniş yükselme veya düşme hareketleridir.

Birbirini takip eden her bir fiyat yükselişi bir öncekinden daha yüksek seviyeye ulaştıkça ve her bir ikincil reaksiyon önceki reaksiyondan daha yüksek bir seviyede durdukça temel trend yükseliştir. Buna Boğa Piyasası (Bull Market) denir. Aksine, her bir düşüş, fiyatları öncekinden daha düşük seviyelere götürdüğü ve her bir ikincil reaksiyon fiyatları önceki yüksek seviyeye taşımada başarısız kaldığında temel trend düşüştür. Buna Ayı Piyasa (Bear Market) denir.⁹

3.3.1.1. Boğa Piyasası

Temel yükselme trendleri olan Boğa Piyasası genellikle üç safhaya ayrılır:

İlk safha, durgun olan piyasanın değişmeye başladığını sezen uzak görüşlü yatırımcıların, cesaretleri kırılmış ve sıkıntıya düşmüş satıcılar tarafından sunulan bütün hisse senetlerini satın aldıkları toplama (accumulation) safhasıdır. Bu safhada şirketlerin bilanço ve mali tabloları kötüdür. Yatırımcıların çoğu, hisse senedi piyasasının durumu karşısında oldukça endişelidir.

İkinci safhada, gelişen ekonomik koşullar ve artan şirket karları ilgi çekmeye başlarken işlem hacminin de arttığı görülür.

Üçüncü safhada ise, borsada o güne kadar yatırım yapmayan yatırımcılar dahi borsaya hücum etmektedir. Hisse senedi fiyatları hızlı bir şekilde artmakta, piyasada yeni halka arzlar olmakta ve borsadaki hızlı yükseliş haberleri günlük gazetelerin ekonomi sayfalarından ilk sayfalarına taşınmaktadır.

⁹ Ibid., s. 36.

3.3.1.2. Ayı Piyasası

Temel düşme trendleri olan Ayı Piyasası da üç safhaya ayrılabilir:

Birinci safha, Boğa Piyasası'nın son safhalarında başlayan elden çıkarma (distribution) safhasıdır. Bu safhada ileri görüşlü yatırımcılar hisse senetleri sermaye kazançlarının anormal bir yüksekliğe ulaştığını sezerler. İşlem hacmi azalma eğiliminde olsa da hala yüksektir.

İkinci safha, panik safhasıdır. Alıcılar azalırken, satıcılar acele etmeye başlarlar. İşlem hacmi artarken, fiyatlardaki düşme hızı da artar.

Üçüncü safha, hala satış yapamamış ve umutları giderek azalan yatırımcıların, ellerindeki senetlerin ortalama maliyetini düşürmek amacıyla yeni alım yapmaları veya bütün beklentileri kırıldığı için satış yaparak piyasayı tamamen terketmeleri olarak karakterize edilebilir.

3.3.2. İkincil Trendler

Temel trendlerin gelişimini kesen ve ters yönde gelişen önemli düzeltme (corrections) hareketleridir. Genel olarak, temel trendde daha önce meydana gelen yükselişin (düşüşün) üçte birinden üçte ikisine kadar bir düşüş (yükseliş) yaşanabilir. Yaklaşık üç haftadan başlayıp birkaç ay sürebilirler.

3.3.3. Küçük Trendler

Genellikle altı günden az olan ve en fazla üç hafta kadar sürerek ikincil trendleri oluşturan anlaşılması zor dalgalanmalardır.

3.4. Oluşumlar (Formasyonlar-Formations)

Teknik analistler, geçmiş fiyat verilerinden veya bu verilerden çıkarılan istatistiklerin grafiklerini çizerler ve bu grafiklerden sıklıkla tekrarlayan örnekler bulmaya çalışırlar. Bu örnekler, hisse senetlerinin gelecekteki fiyatını tahmin etmekte kullanılırlar. Bu örneklerin fiyat trendlerinin ortasında veya sonlarında görülmelerine göre farklı yorumlanmaları sözkonusudur. Eğer bu örnekler, fiyat trendinin sonlarında geri dönüş sürecinde yer alıyorsa Geri Dönüş Oluşumları (Reversal Formations), fiyat trendinin ortasında yer alıyorsa Konsolidasyon Oluşumları (Consolidation Formations) olarak adlandırılır.

3.4.1. Geri Dönüş Oluşumları (Reversal Formations)

Geri dönüş oluşumlarının bir kısmı çok çabuk oluşurken, bir kısmının oluşumu haftalar gerektirmektedir. Fiyat hareketi daha geniş, oluşum süresi daha uzun, işlem hacmi daha fazla olan hisse senetlerinde görülen geri dönüş oluşumları çok daha önemlidir. Genel olarak büyük bir geri dönüş oluşumundan sonra büyük bir hareket, küçük bir geri dönüş oluşumundan sonra küçük bir hareket gözlenir.

Geri dönüş oluşumları, yükseliş trendlerinin sonunda görülmesi bir elden çıkarma (dağıtım-distribution) durumunu, düşüş trendlerinin sonunda görülmesi bir toplama (accumulation) durumunu işaret etmektedir.

Başlıca geri dönüş oluşumları; baş ve omuzlar (head and shoulders), üçgenler (triangles), dikdörtgenler (rectangles), elmaslar (diamonds), kama oluşumları (wedge formations) olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.4.2. Konsolidasyon Oluşumları (Consolidation Formations)

Trendin aşağı veya yukarı hareketinin bir süre için kesilerek küçük dalgalanmalarla yana doğru gittiği ve trendin tekrar eski yönünde hareketine

devam etmeden önce güç topladığı süreçlere konsolidasyon oluşumları adı verilmektedir.

Başlıca konsolidasyon oluşumları; bayrak ve flamalar (flags and pennants), deniz kabukları (scallops) olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.5. Sistemli Teknik Analiz

Teknik analizde daha objektif kalabilmek, rasyonel davranabilmek ve önceki bölümlerde bahsettiğimiz bilişsel hatalardan kurtulabilmek için sistematik analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Öngörülen koşulların ortaya çıkması ile alım veya satım kararları verilebilmektedir. Kişisel duygu ve düşüncelerden arındırılan mekanik sistemler bir çok yerde analiz yapan kişiden daha başarılı sonuçlar alabilmektedir. İstenen teknik koşulların bir arada kullanılması ile hazırlanan analiz yöntemleri geçmiş veriler üzerinde test edilerek ideal hale getirilebilir. Analiz yapan kişinin beklentilerine uygun olarak kısa, orta ve uzun vadeli sistematik analizler geliştirilebilir.¹⁰

Sistematik olarak hazırlanıp uygulanan analiz yöntemlerinin de kendine özgü avantajları ve dezavantajları vardır. Olumlu yönleri şöyle özetlenebilir:¹¹

- a. Kişisel duygulardan yoksun olduğu için daha objektiftir.
- b. Öngörülen koşullarla çalışıldığı için daha yüksek disiplin sağlar.
- c. Tüm işlemlerde aynı tutarlılık geçerlidir.
- d. Trend yönünde işlem yapılmasını sağlar.
- e. Trend yönünde daha küçük hareketlerden pay alınabilir.
- f. Yükseliş ihtimali devam ettiği sürece kazancın artması sağlanır.
- g. Zarar en az seviyede tutulabilir.

¹⁰ Yusuf Sarı, **Borsada Sistemli Teknik Analiz**, İstanbul, Alfa Basım Yayım, 1996, s. 203.

¹¹ **Ibid.**, s. 207.

Olumsuz yönleri ise şöyle sıralanabilir:¹²

- a. Mekanik sistemlerin çoğu trend izler.
- b. Trend izleyen sistemler ana trendin yükselişte olduğu dönemlerde daha başarılı olurlar.
- c. Trendin olmadığı dönemlerde mekanik sistemlerin başarısı azalır. Borsada trendin yaşanmadığı süreler oldukça uzundur.

Sistemik analiz yapabilmek için belli adımların sıra ile uygulanması gerekir.¹³
Bu adımlar sırasıyla aşağıdaki gibidir:

1. Adım Analiz sisteminin formüle edilmesi
2. Adım Sistem için kuralların yazılması
3. Adım Sistemin test edilmesi
4. Adım Sistemin optimize edilmesi
5. Adım Sistemin uygulamaya geçirilmesi
6. Adım Sistemin geliştirilmesi

3.6. Teknik Analiz Üzerine Yapılan Araştırmalar

(Taylor ve Allen, 1992), Londra piyasasında 1988 yılında döviz dealerları arasında teknik analizin kullanımıyla ilgili olarak yaptıkları araştırmaya katılanların % 64'ünün hareketli ortalama ve/veya diğer trend izleyen sistemleri, % 40'inin momentum indikatörü veya diğer osilatörleri kullandığını tespit etmişlerdir. Ayrıca yaklaşık % 90'ının kısa dönemli beklentilerini oluştururken teknik analiz kullandığını ve % 60'ının teknik analizi en az temel analiz kadar önemli gördüklerini raporlamışlardır.¹⁴

¹² **Ibid.**, s. 207.

¹³ **Ibid.**, s. 207.

¹⁴ M.P. Taylor, H. Allen, "The Use of Technical Analysis in Foreign Exchange Market", **Journal of International Money and Finance**, 11(1992), s: 304-314.

(Menkhoff, 1997), 1992 yılında Almanya’da profesyonel döviz fon yöneticileri ve dealerların davranışlarını araştırdığı çalışmada, dealerların % 87’sinin karar verirken teknik analize % 10’un üzerinde ağırlık verdiklerini saptamıştır. Gününçinden 2-6 ay vadeye kadar verilecek kararlarda teknik analizin ağırlığı % 34 ile % 40 arasında değişirken, daha genç profesyonellerin teknik analizi tercih ettiğini tespit etmiştir.¹⁵

(Szakmary, Davidson ve Schwarz, 1999), Nasdaq hisse senetlerine uygulanan filtre ve iki hareketli ortalama kesişmesi alım satım kurallarının performansını incelemiştir. Bu alım satım kurallarının hisse senedinin geçmiş fiyat hareketlerini başarısızlıkla yerine getirdiği şartına bağlı olduğunu, fakat bunların bütün Nasdaq endeksinin geçmiş hareketleri temel alındığında istatistiksel olarak anlamlı anormal getiriler kazanma eğiliminde olduğunu bulmuşlardır. Piyasadaki yüksek işlem maliyetleri seviyesi nedeniyle, bu anormal getirilerin ekonomik olmadığını ancak bu stratejilerden bazılarını izlemenin hisse senetlerini dikkatlice seçerken zaman harcamaya değer olduğunu belirtmişlerdir.¹⁶

(Gençay, 1996), Ocak 1963’den Haziran 1988’e kadar günlük Dow Jones Industrial Average Index (DJIA) verilerini kullanarak hisse senedi piyasası getirilerinin lineer (doğrusal) ve non-lineer (doğrusal olmayan) tahminini kısa ve uzun dönem ortalamalar arasındaki bir band ile hareketli ortalamalar kuralından elde edilen alım ve satım sinyalleriyle test etmiştir. Bu kuralların geçmiş alım ve satım sinyallerini kullanarak hisse senedi piyasası getirilerinin non-lineer tahminlerinde güçlü kanıtlar bulunmuştur.¹⁷

¹⁵ Menkhoff L., “Examining the Use of Technical Currency Analysis”, **International Journal of Finance and Economics**, 2(1997), s:307-318.

¹⁶ Andrew N. Szakmary, Wallace N. Davidson III, Thomas V. Schwarz, “Filter Tests in Nasdaq Stocks”, **The Financial Review**, Vol. 34, No. 1, February 1999.

¹⁷ Ramazan Gençay, “Non-linear Prediction of Security Returns with Moving Average Rules”, **Journal of Forecasting**, Vol. 15, No. 3, 1996, s. 165-174.

(Gençay ve Stengos, 1998), 1963'den 1988'e kadar günlük DJIA verilerini kullanarak basit teknik analiz alım satım kurallarıyla hisse senedi piyasası getirilerinin lineer (doğrusal) ve nonlineer (doğrusal olmayan) tahminini incelemişlerdir. Sonuç olarak hareketli ortalama kurallarının geçmiş alım ve satım sinyalleri kullanılarak hisse senedi piyasası getirilerinin nonlineer tahmininin yapılabildiği kanıtlanmıştır. Ayrıca, işlem hacmi geçmiş bilgileri, cari getirilerin doğru olarak tahminini arttırmaktadır. Alım satım işlem maliyetleri ve komisyon ücretlerini düşükten sonra bu kuralların karlılığı, itina ile hazırlanmış kurullarla yatırım yapmanın önemini tespit etmişlerdir.¹⁸

(Gençay, 1998), benzer çalışmayı 1897'den 1988'e kadar günlük DJIA verilerini kullanarak yapmış ve benzer sonuçlara ulaşmıştır.¹⁹

(Chan, Hameed ve Tong, 2000), uluslararası hisse senedi piyasası endeksleri üzerine uyguladıkları momentum stratejilerinin karlılığını incelemişlerdir. Momentum karları istatistiksel olarak anlamlı kanıtlar göstermiştir. Bir önceki dönemde daha yüksek işlem hacmine sahip piyasalarda daha yüksek karlar elde edildiğini tespit etmişlerdir.²⁰

(Cheung ve Chinn, 2001), 1998 yılında Amerikan döviz traderlarıyla yaptıkları çalışmada, traderların % 30'unun teknik analizin kendi alım satım stratejilerini en iyi tanımladığını ve yaklaşık % 31'i de 6 aya kadar kur hareketlerini tanımlayan birincil faktörün teknik analiz olduğunu belirttiklerini tespit etmişlerdir.²¹

¹⁸ Ramazan Gençay, Thanasis Stengos, "Moving Average Rules, Volume and The Predictability of Security Returns with Feedforward Networks", **Journal of Forecasting**, Vol. 17, No. 5-6, 1998, s: 401-414.

¹⁹ Ramazan Gençay, "The Predictability of Security Returns with Simple Technical Trading Rules", **Journal of Empirical Finance**, Vol.5, No.4, October 1998. s. 347-359.

²⁰ Kalok Chan, Allaudeen Hameed, Wilson Tong, "Profitability of Momentum Strategies in the International Equity Markets", **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol. 35, No. 2, June 2000.

²¹ Cheung Y.W., M.D. Chinn, "Currency Traders and Exchange Rate Dynamics: A Survey of the US Markets", **Journal of International Money and Finance**, 20(2001), s: 439-471.

(Brock, Lakonishok ve LeBaron, 1992), DJIA'nın 1897-1986 yılları arasındaki verilerini kullanarak hareketli ortalamalar ve alım satım aralığı kırılmalarını (trading range breaks) test etmişlerdir. Teknik analiz üzerine akademik anlamda önemli bir yere sahip olan çalışmada işlem maliyetleri gözardı edilmiştir. Araştırmacılar, teknik analiz stratejileri için kuvvetli destekler bulmuşlardır.²²

(Lui ve Mole, 1998), 1995 yılı Şubat'ında yaptıkları ankette Hong Kong döviz piyasası yatırım uzmanlarının döviz kurları hareketlerini tahminde temel ve teknik analizi kullanımını araştırmışlardır. Farklı zaman periyotlarında, gelecekteki kur hareketlerinin tahmininde temel ve teknik analizin her ikisine birden itimat edilme oranı % 85'in üzerine çıkmaktadır. Daha kısa vade için, teknik analize temel analizden daha fazla bel bağlanmaktadır. Fakat süre uzamaya başladığında, durum değişmektedir. Teknik analiz trendleri tahmin etmede temel analizden biraz daha kullanışlıdır, ancak dönüş noktalarının tahmininde çok daha belirgin bir şekilde kullanışlıdır.²³

²² William Brock, Josef Lakoniskok, Blake LeBaron, "Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns", **The Journal of Finance**, Vol. 47, Issue 5, December 1992, s. 1731-1764.

²³ Yu-Hon Lui, David Mole, "The Use of Fundamental and Technical Analyses by Foreign Exchange Dealers: Hong Kong Evidence", **Journal of International Money and Finance**, 17/3, 1998, s. 535-545.

IV. BÖLÜM

İNDİKATÖRLER

Teknik analiz yaparken, trendleri belirlemek ve oluşumlarını çözümlmek zordur. Ayrıca bu tespitleri yaparken, objektif olmak ve trend dönüşümlerinin süresini ve büyüklüğünü tespit etmek güçtür. Bu güçlüğü aşmak, trend değişimlerini oluştuğları sırada belirlemek amacıyla fiyat ve işlem hacmi verileri esas alınarak

çeşitli hesaplamalar yapılmaktadır. Grafik örneklere yardımcı olmak amacıyla fiyat ve işlem hacmi verilerinden türetilen bu kurallara göstergeler (indicators) adı verilmektedir. Bu kurallar aşağıda incelenmektedir.

4.1. Toplama-Dağıtım Endeksi (Accumulation-Distribution Index, ADI)

Toplama-Dağıtım Endeksi işlem hacmi ve fiyatlardaki hareketleri birleştirerek fiyatların trendinin sürüp sürmeyeceği konusunda fikir veren bir göstergedir.¹ Hergünkü işlem hacminin belli bir oranı bir önceki günün kümülatif toplamına eklenir veya çıkarılır. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$ADI_i = \sum_{i=1}^{\infty} \left[\left(\frac{(C_i - L_i) - (H_i - C_i)}{(H_i - L_i)} \right) \times V_i \right]$$

C= Kapanış fiyatı, (Close)

H= Günün en yüksek fiyatı, (High)

L= Günün en düşük fiyatı, (Low)

V= İşlem hacmi, (Volume)

ADI= Accumulation-Distribution Index

Buradaki kısaltmalar,

(C, H, L, V) çalışmanın geri

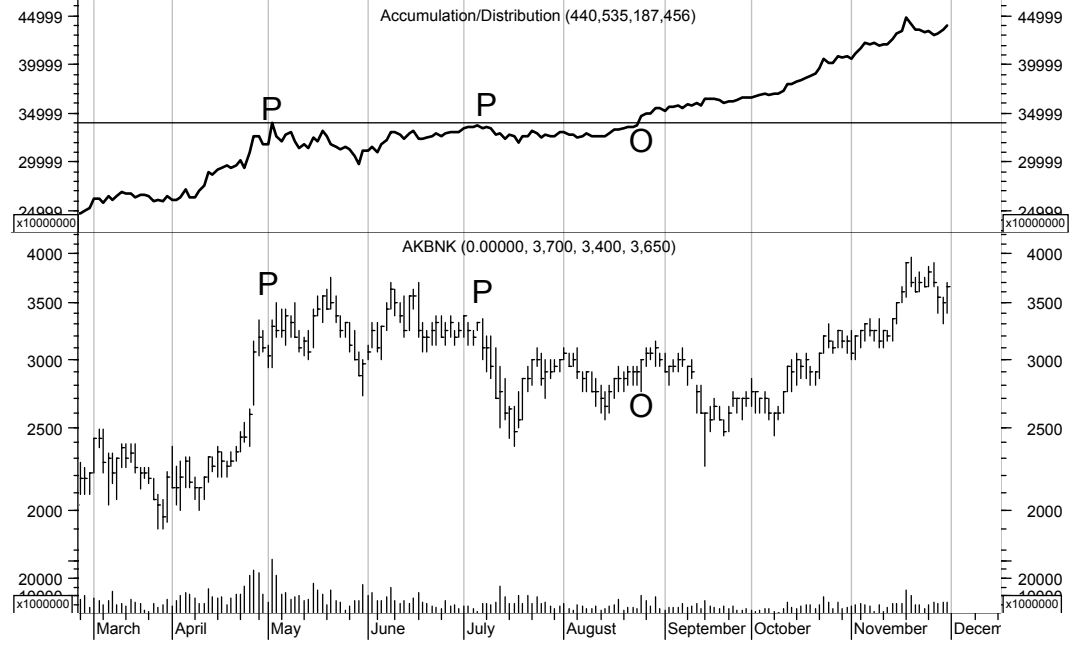
kalan bölümlerinde de aynı

ifadeleri tanımlamaktadır.

Eğer kapanış günün en yüksek fiyatına yakınsa günlük işlem hacminin hesaplanan oranı kadar bir miktar bir önceki günün ADI değerine eklenir. Kapanış günün en düşük fiyatına daha yakınsa işlem hacminin hesaplanan oranı kadar bir miktar bir önceki günün ADI değerinden çıkartılır. Gösterge bir dip yapıp yukarı dönerek yükselişe başlarsa alım, tepe yaptıktan sonra düşmeye başlarsa satım kararı verilir. Şekil 4.1’de fiyat grafiğiyle birlikte ADI göstergesinin hareketleri görülmektedir. Gösterge, yatay çizgiyle belirlenen bölgeyi Mayıs-Haziran aylarında aşamazken, fiyatlar da yatay bir hareket içinde bulunuyorlar. Ağustos ayının sonlarına doğru gösterge yatay çizgiyi aşarak yükselişe geçerken, fiyatlar önce bir miktar

¹ Yaşar Erdinç, “Yatırımcı ve Teknik Analiz Sorgulanıyor”, Ankara, Siyasal Kitabevi, 2004, s.559

düşmesine rağmen göstergeyle uyum sağlayarak Ekim ve Kasım aylarında yükselişe geçmiştir.



Şekil 4.1. Toplama-Dağıtım Endeksi grafiği.

4.2. Aroon Osilatörü (Aroon Oscillator)

Aroon Osilatörü, Tushar Chande tarafından geliştirilmiştir. Aroon, şafağın ilk ışıkları anlamına gelen Sanskritçe bir kelimedir. Trend yapan piyasadan yatay piyasaya geçişte, senet fiyatındaki değişimleri önceden anlamaya olanak verir.²

Gösterge iki indikatörden oluşmaktadır. İlki, belirlenen periyottaki en yakın en yüksek fiyatın görülmesinden bu yana geçen periyot sayısını gösteren Yukarı Aroon (Aroon Up) göstergesi; ikincisi ise, belirlenen periyottaki en yakın en düşük fiyatın görülmesinden bu yana geçen periyot sayısını gösteren Aşağı Aroon (Aroon Down) göstergesidir. Aroon Oscillator'ü ise Aroon Up ve Aroon Down göstergelerinin arasındaki fark olarak tanımlanabilecek tek bir çizgi şeklindedir. Aroon Up ve Aroon Down indikatörleri 0 ile +100 arasında dalgalanırken, Aroon Oscillator'ü -100 ile +100 arasında dalgalanmaktadır. Verilen süre için hisse

² Metastock User's Manual, Version 6.52, s. 421-422.

senedi fiyatı yeni en yüksek değerler yaptığında Aroon Up göstergesi 100 değerini alacaktır. Hisse senedi düşüş yönünde hareket ederse Aroon Up, 0 olacaktır. Aroon Down göstergesi ise, hisse senedi verilen süre için yeni en düşük değerler yaptığında 100 değeri alırken, senet yükseliş yönünde hareket ederse, 0 değerini alacaktır. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$AroonUp_i = \left[\frac{(n - (\max(H_i)))}{n} \right] \times 100$$

n=Hesaplama için seçilen gün sayısı

$\max(H_i)$ = En yüksek günüçi yüksek değer gerçekleştiği günden bugüne geçen süre

$$AroonDown_i = \left[\frac{(n - (\min(L_i)))}{n} \right] \times 100$$

$\min(L_i)$ = En düşük günüçi düşük değer gerçekleştiği günden bugüne geçen süre

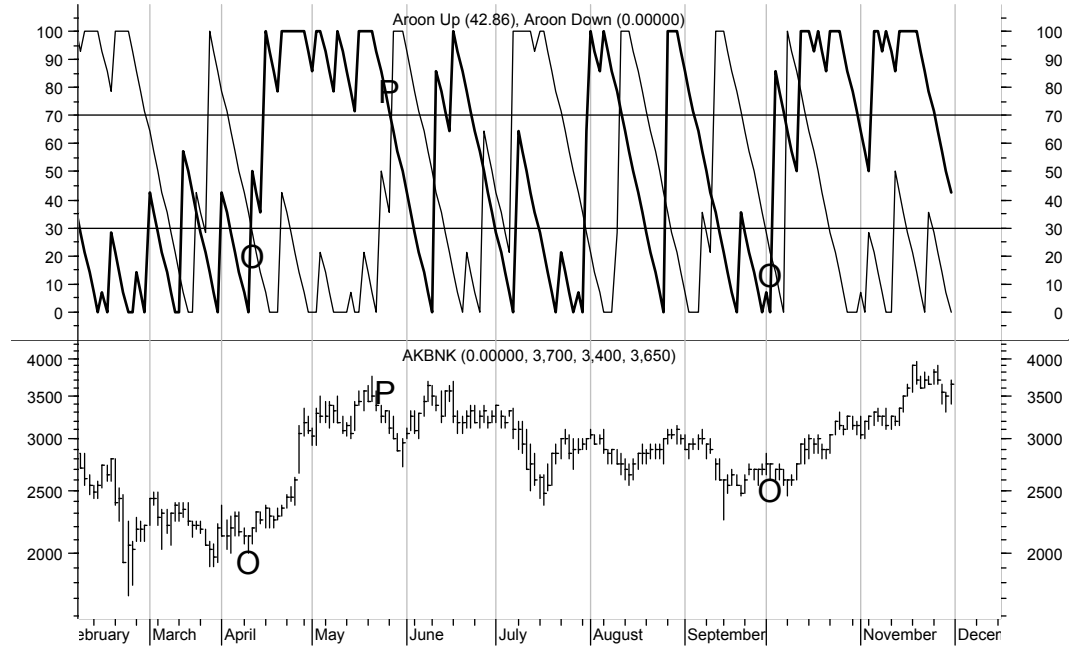
$$AroonOsc_i = AroonUp_i - AroonDown_i$$

Örneğin, 10 günlük Aroon Up göstergesini hesaplarken, son 10 gün içindeki en yüksek günüçi yüksek fiyatının 6 gün önce (verilen periyodun başlangıcından itibaren 4. gün) meydana geldiğini varsayalım. Bu durumda Aroon Up göstergesi $((10 - 6) / 10) * 100 = 40$ 'a eşit olacaktır. Eğer aynı periyot içinde en düşük günüçi düşük fiyatı dün meydana geldiye (9. gün) Aroon Down göstergesi $((10 - 1) / 10) * 100 = 90$ olacaktır.

Aroon Up göstergesi 70 ile 100 arasında değerler alırken, Aroon Down göstergesi 0 ile 30 arasında değerler alıyorsa güçlü bir yukarı trendden söz edilebilir. Aynı şekilde Aroon Down göstergesi 70 ile 100 arasında değerler alırken, Aroon Up göstergesi 0 ile 30 arasında değerler alıyorsa güçlü bir düşüş trendinden söz edilebilir.

Aroon Up ve Aron Down çizgileri, üstüste birlikte hareket ediyorlarsa, yatay piyasaya işaretler. Ayrıca Aron Down çizgisi Aron Up çizgisini aşağıdan yukarı keserse, düşüşü; Aron Up çizgisi Aron Down çizgisini aşağıdan yukarı keserse yükselişi işaret etmektedir.

Şekil 4.2’de fiyat grafiğiyle birlikte Aron Up (kesiksiz çizgi) ve Aron Down (kesikli çizgi) göstergelerinin hareketleri görülmektedir. Kesiksiz çizgi, kesikli çizgiyi aşağıdan yukarı aşarak kestiğinde alım ve yukarıdan aşağı kestiğinde satım sinyali vermektedir. Grafikte birkaç örnek alım ve satım sinyali gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Aron Osilatörü grafiği.

4.3. Ortalama Doğruluk Aralığı (Average True Range, ATR)

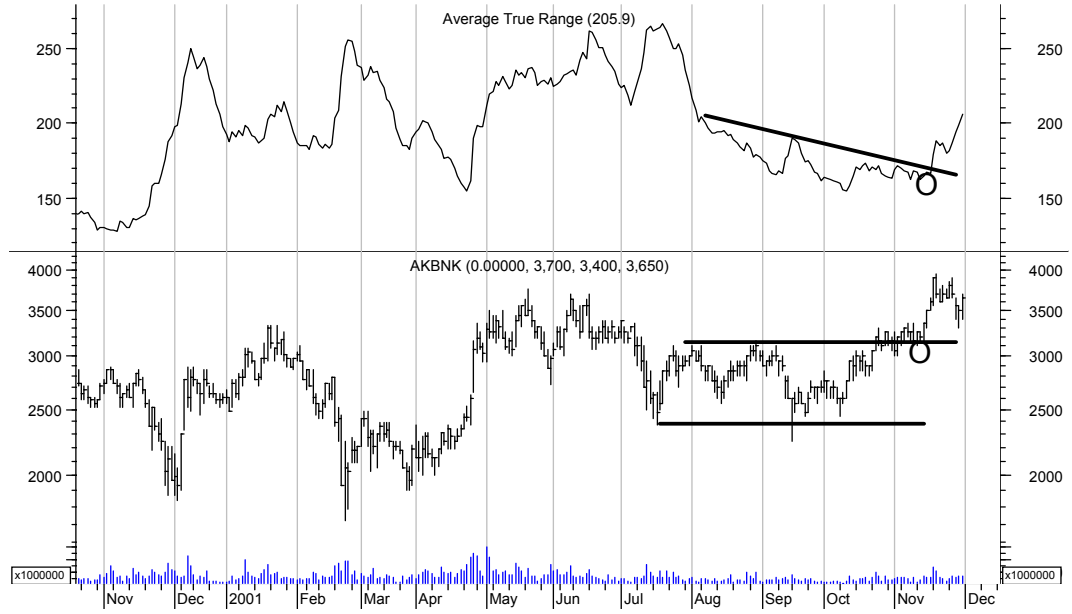
Ortalama Doğruluk Aralığı fiyatlardaki dalgalanmanın boyutlarını ölçen bir göstergedir. Göstergenin artması fiyatlardaki değişkenliğin arttığını, tersi ise düştüğünü göstermektedir. Fiyatlar hızla aşağı veya yukarı hareket ettiğinde gösterge artar. Eğer fiyatlar yatay hareket ederse ATR göstergesi düşecektir. ATR'nin yatay hareket etmeye başlaması bir müddet sonra aşağı veya yukarı ani

fiyat hareketlerinin başlayabileceğinin habercisidir. Üç ayrı kritere göre doğruluk oranı (DO) bulunur.³ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$1DO_i = |H_i - L_i| \quad 2DO_i = |C_{i-1} - H_i| \quad 3DO_i = |C_{i-1} - L_i|$$

$$ATR_i = \max\{1DO_i, 2DO_i, 3DO_i\}$$

Şekil 4.3’de fiyat grafiğiyle birlikte ATR göstergesinin hareketleri görülmektedir. Fiyatların yukarı ya da aşağı hızla hareket ettiği dönemlerde indikatörün de yükselişe geçtiği görülüyor. Temmuz ayı ortasından itibaren fiyatlar yatay hareket ederken göstergede düşüş görülmektedir.



Şekil 4.3. Ortalama Doğruluk Aralığı grafiği.

4.4. Bollinger Bantları (Bollinger Bands)

John Bollinger tarafından geliştirilmiştir. Fiyatlar bu bandın içinde hareket etme eğiliminde olup bandın daralması gelecekte muhtemel bir fiyat değişimine işaret

³ Erdinç (2004), **op.cit.**, s.562-563.

etmektedir. Fiyatlardaki aşağı veya yukarı hareketlilik arttıkça bandın genişliği artarken, yatay ve durgun fiyat hareketi dönemlerinde band daralacaktır. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - Y_i)^2}{n}} \quad Y_i = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$$

$$\text{Üstband}_i = Y_i + (d \times \sigma_i)$$

$$\text{Ortaband}_i = Y_i$$

$$\text{Altband}_i = Y_i - (d \times \sigma_i)$$

σ =Standart Sapma

Y =Basit Hareketli Ortalama

d = Standart Sapma Çarpanı

Fiyatlar üst banda değdiğinde kısa vadeli satım, alt banda değdiğinde kısa vadeli alım yapılabilir. Orta bandı aşarak yükselişini sürdüren hisse senedini tutmaya devam etmek doğru bir yoldur. Orta bandı kırarak düşüşünü sürdüren hisse senedinden alım yapmak için bir süre daha beklenmelidir.

Şekil 4.4’de fiyat grafiğiyle birlikte Bollinger Bandlarının hareketi görülmektedir. Bandların daraldıktan sonra aşağı ve yukarı doğru hızlı fiyat hareketleri net bir şekilde gözlenmektedir.



Şekil 4.4. Bollinger Bantları grafiği.

4.5. Chaikin Toplama-Dağıtım Osilatörü (Chaikin Accumulation-Distribution Oscillator)

Chaikin osilatörü, Marc Chaikin tarafından geliştirilmiştir. Chaikin, işlem hacmi analizinin, fiyat hareketinin içsel güçlülüğü ya da zayıflığının tanımlanmasında yardımcı olacağından hareket etmektedir.

Fiyatlar yeni bir tepe ya da yeni bir dip yaptığında, özellikle aşırı alım ya da aşırı satım seviyelerinde, osilatör önceki tepe noktasını aşmayı başaramayıp yönünü çevirdiği zaman, Chaikin osilatörü'nün en önemli sinyali meydana gelir.

Chaikin osilatörü'nün yönünde bir değişim olduğu zaman, senedin trendinde de bir değişim olursa, alım ya da satım sinyali olarak kullanılabilir. Bir hisse senedi fiyatı, örneğin 90 günlük hareketli ortalamasının üzerinde yükseliş trendindeyken, osilatör negatif bölgeden yukarı dönerse, alım sinyali meydana gelir. Tam tersi, fiyatlar 90 günlük hareketli ortalamasının altında düşüş trendindeyken, osilatör

pozitif bölgeden aşağı dönerse, satım sinyali meydana gelir.⁴ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$ADI_i = \sum_{i=1}^{\infty} \left[\left(\frac{(C_i - L_i) - (H_i - C_i)}{(H_i - L_i)} \right) \times V_i \right]$$

$$A_i = (\alpha \times ADI_i) + (1 - \alpha) \times A_{i-1} \quad n=3$$

$$B_i = (\alpha \times ADI_i) + (1 - \alpha) \times B_{i-1} \quad n=10$$

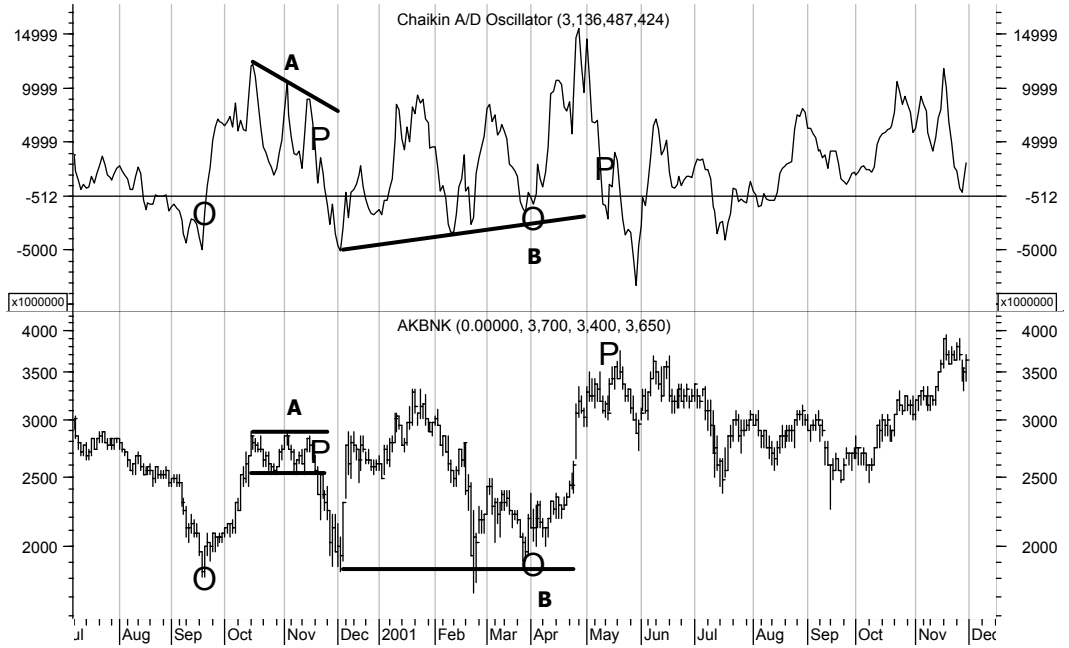
$$CO_i = A_i - B_i$$

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)} \quad n = \text{Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı}$$

CO = Chaikin Osilatörü

A= Toplama-Dağıtım Endeksinin 3 günlük üssel hareketli ortalaması

B= Toplama-Dağıtım Endeksinin 10 günlük üssel hareketli ortalaması



Şekil 4.5. Chaikin Toplama-Dağıtım Osilatörü grafiği.

Şekil 4.5'de fiyat grafiğiyle birlikte Chaikin Osilatörü'nün hareketleri görülmektedir. Osilatör, 0'ın üzerine çıktığında alım yapılır. A bölgesinde, fiyatlar yatay hareket ederken, göstergede tepeler bir öncekinin altında kalmaktadır. Bu

⁴ Metastock User's Manual, s. 426-427.

bir düşüşe işaretler. B bölgesinde ise fiyatlar aynı seviyede dip yaparken, osilatör yükseliş eğilimindedir. Nisan ayı başında alım sinyali, Mayıs ortasında satım sinyali sözkonusudur.

4.6. Chaikin Para Akım Göstergesi (Chaikin Money Flow, CMF)

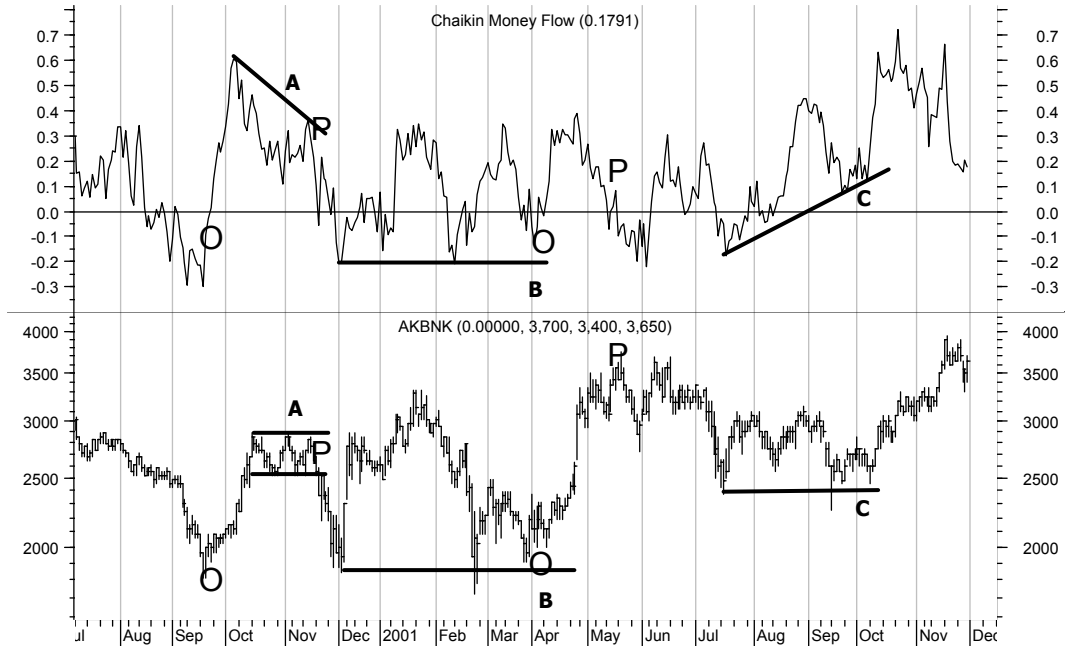
Chaikin Para Akım Göstergesi, Chaikin Toplama-Dağıtım Osilatör'ü temel alır. Toplama-Dağıtım'ı (Accumulation-Distribution) açıklarsak, sırasıyla, eğer hisse senedinin o günkü kapanış fiyatı o günün orta noktasının [(en yüksek + en düşük) / 2] üzerinde olursa, o gün toplanma günüdür. Tam tersi, o günkü kapanış fiyatı o günün orta noktasının altında olursa, o gün dağılım günüdür. Chaikin Para Akım Göstergesi (CMF), 21 günlük A/D değerlerinin toplamının 21 günlük işlem miktarı toplamına bölünmesiyle elde edilir.⁵ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$A_i = \sum_{i=1}^{21} \left[\left(\frac{(C_i - L_i) - (H_i - C_i)}{(H_i - L_i)} \right) \times V_i \right] \quad B_i = \sum_{i=1}^{21} V_i$$
$$CMF_i = \frac{A_i}{B_i}$$

CMF= Chaikin Para Akım Göstergesi

Şekil 4.6'da fiyat grafiğiyle birlikte CMF göstergesinin hareketleri görülmektedir. "0" çizgisinin üzerine çıktığında alım, altına düştüğünde satım yapılır. A Bölgesinde fiyatlar yatay hareket ederken, göstergenin düşüyor olması satışların geleceğine işaret eder. C Bölgesinde fiyatlar yatay hareket ederken, göstergenin artıyor olması bir yükseliş işaret eder.

⁵ Christopher Narcoz, "Chaikin's Money Flow", **Technical Analysis of Stocks&Commodities (TASC)**, August 2000, s.42.



Şekil 4.6. Chaikin Para Akım Göstergesi grafiği.

4.7. Chande Momentum Osilatörü (Chande Momentum Oscillator, CMO)

Chande Momentum Osilatörü (CMO), Tushar Chande tarafından geliştirilmiştir. “Saf momentum”u elde etmeyi amaçlamaktadır. Göreceli Güç Endeksine (Relative Strength Index, RSI) benzemekle birlikte şu yönlerden ayrılmaktadır:⁶

- Numaratör’de yükselen ve düşen günlerin her ikisini birden kullanmaktadır, böylece momentum doğrudan ölçülmektedir. RSI ise Numaratör’ünün sadece yükselen günlerini kullanmaktadır.
- Hesaplamalarda düzeltilmemiş veri kullanılmaktadır. Böylelikle fiyattaki kısa dönemli ekstrem hareketler gizli kalmaz. Hesaplandıktan sonra, diğer indikatörler gibi düzeltilbilir. RSI ise düzeltilmiş data kullanır.
- -100 ile +100 arasında değişir. 0 seviyesi kullanılarak net momentumdaki değişimler daha rahat görülebilir.

⁶ Tushar S. Chande and Stanley Kroll, “The New Technical Trader – Boost Your Profit by Plugging Into The Latest Indicators”, John Wiley&Sons, 1994, s. 94.

+50 seviyesinin üzeri aşırı alım, -50 seviyesinin aşağısı aşırı satım bölgesidir.

Formülü aşağıdaki gibidir:

$$CU_i = \begin{cases} C_i - C_{i-1} & \text{eger } C_i - C_{i-1} > 0 \\ 0 & \text{eger } C_i - C_{i-1} < 0 \end{cases} \quad CD_i = \begin{cases} 0 & \text{eger } C_i - C_{i-1} > 0 \\ C_{i-1} - C_i & \text{eger } C_i - C_{i-1} < 0 \end{cases}$$

$$CMU_i = \sum_{i=1}^{14} CU_i$$

$$CMD_i = \sum_{i=1}^{14} CD_i$$

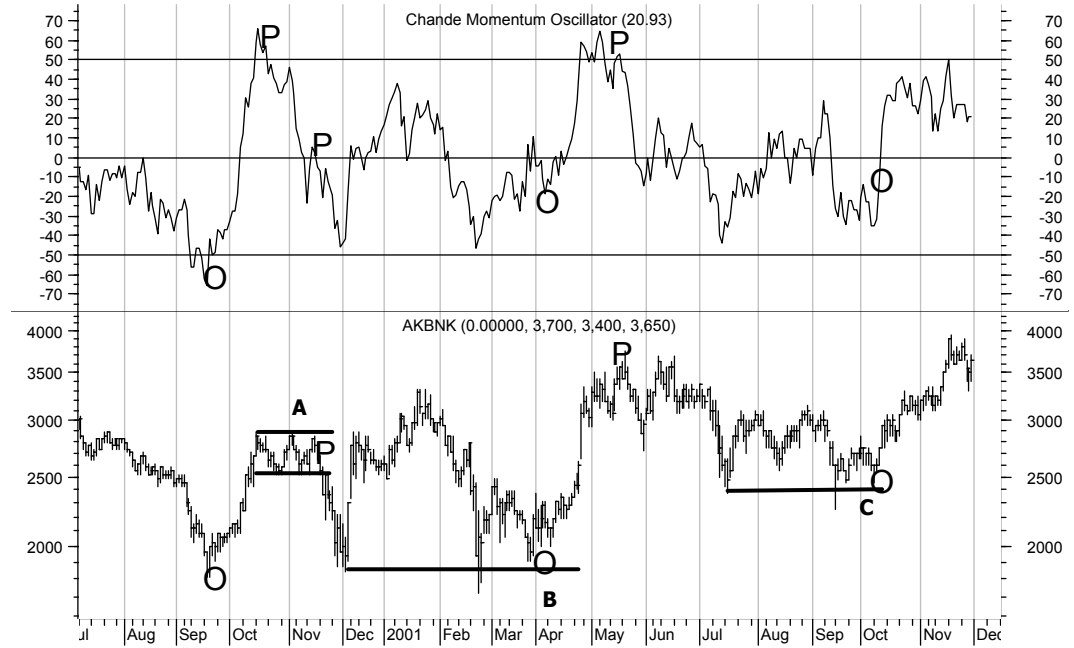
$$CMO_i = \left[\frac{(CMU_i - CMD_i)}{(CMU_i + CMD_i)} \right] \times 100$$

CU=Yükselen Günlerin Değeri; CD=Düşen Günlerin Değeri;

CMU=Yükselen Günlerin Kümülatif Toplamı;

CMD=Düşen Günlerin Kümülatif Toplamı

CMO= Chande Momentum Osilatörü



Şekil 4.7. Chande Momentum Osilatörü grafiği.

Şekil 4.7’de fiyat grafiğiyle birlikte CMO göstergesinin hareketleri görülmektedir. Birkaç örnek alım ve satım sinyali gösterilmiştir. –50 seviyesinden alım, +50 seviyesinden satım yapılır. Gösterge 0 çizgisinin üzerine çıktığında kesin alım, altına düştüğünde de kesin satım yapılmalıdır.

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

Mal Kanal Endeksi (CCI) senet fiyatının kendi istatistiksel ortalamasından aşağı veya yukarı ne kadar saptığını gösterir. +100 ile –100 limit değerlerdir. +100’ün üzerine çıkması senedin aşırı alım seviyesinde olduğu, -100’ün altında olması ise aşırı satım bölgesinde olduğunu gösterir. Mal Kanal Endeksi, Donald R. Lambert tarafından geliştirilen bir fiyat momentum indikatörüdür. Piyasa trendinin başlangıç ve bitişini bulmak için dizayn edilmiştir. Formülü aşağıdaki gibidir:⁷

$$A_i = \frac{(H_i + L_i + C_i)}{3}$$

$$B_i = \frac{\left(\sum_{i=1}^{14} \frac{(H_i + L_i + C_i)}{3} \right)}{14}$$

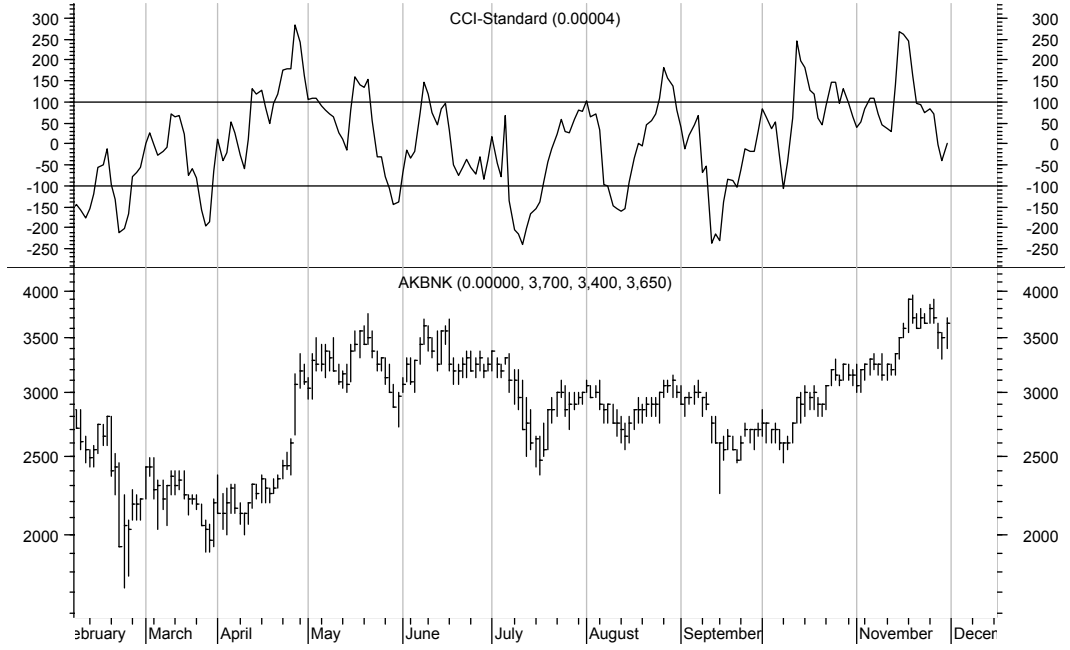
$$D_i = \frac{\left(\sum_{i=1}^{14} |A_i - B_i| \right)}{14}$$

$$CCI_i = \frac{(A_i - B_i)}{(D_i \times 0,015)}$$

CCI= Mal Kanal Endeksi

Şekil 4.8’de fiyat grafiğiyle birlikte CCI göstergesinin hareketleri görülmektedir. –100 seviyesinin altından üstüne çıktığında alım, +100 seviyesinin üstünden altına düştüğünde satım yapılmalıdır.

⁷ M.A.H. Dempster, C.M. Jones, “The Profitability of Intra-Day FX Trading Using Technical Indicators”, (çevrimiçi) www-cfr.jims.cam.ac.uk, Kasım 2001.



Şekil 4.8. Mal Kanal Endeksi grafiği.

4.9. Mal Seçim Endeksi (Commodity Selection Index, CSI)

Mal Seçim Endeksi (Commodity Selection Index, CSI), kısa vadeli al-sat yapan, riskli seven yatırımcılar için J. Welles Wilder tarafından tasarlanmış bir göstergedir. Yüksek CSI değerleri senedin trendinin güçlülüğüne ve fiyat değişkenliğinin (volatilitésinin) yüksek oluşuna işaret etmektedir.⁸ Bu nedenle CSI yüksekken yön değiştirip düşmeye başlaması durumunda zarar da yüksek olacaktır.

Yönel Hareket Göstergesi (Directional Movement Indicator) hesaplamasındaki formüllere ek olarak “bir basamak hareketin değeri” (value of a 1 cent move-HD), “marjin gereksinimi” (margin requirement-MG) ve komisyon (commission) değerleri hesaplamalara katılmaktadır. Formülü aşağıdaki gibidir:

⁸ Commodity Selection Index, (Çevrimiçi) <http://ta-glossary.netfirms.com/taglossary-C2.htm> 01/12/2006.

$$K_i = \frac{\frac{HD}{\sqrt{MG}}}{150 + komisyon} \times 100 \quad ATR_i = \frac{KTR_i}{14} \quad ADXR_i = \frac{ADX_i + ADX_{i-14}}{2}$$

$$CSI_i = K_i \times ATR_i \times ADXR_i$$

CSI= Mal Seçim Endeksi

Şekil 4.9’da fiyat grafiğiyle birlikte CSI göstergesinin hareketleri görülmektedir. Fiyatlar yatay hareket ederken, gösterge düşmekte, buna karşın fiyatlar aşağı ya da yukarı trend yaparken gösterge hızla artmaktadır.



Şekil 4.9. Mal Seçim Endeksi grafiği.

4.10. Korelasyon Katsayısı (Correlation)

Korelasyon (Correlation), iki ayrı değişken arasında ilişki olup olmadığını varsa ilişkinin kuvvetli mi zayıf mı olduğunu ölçen bir göstergedir. +1 ile -1 arasında değerler alır. Korelasyon katsayısının +1 olması iki değişkenin aynı yönde ve birebir hareket ettiğini gösterirken, -1 olması iki değişkenin zıt yönde ve birebir

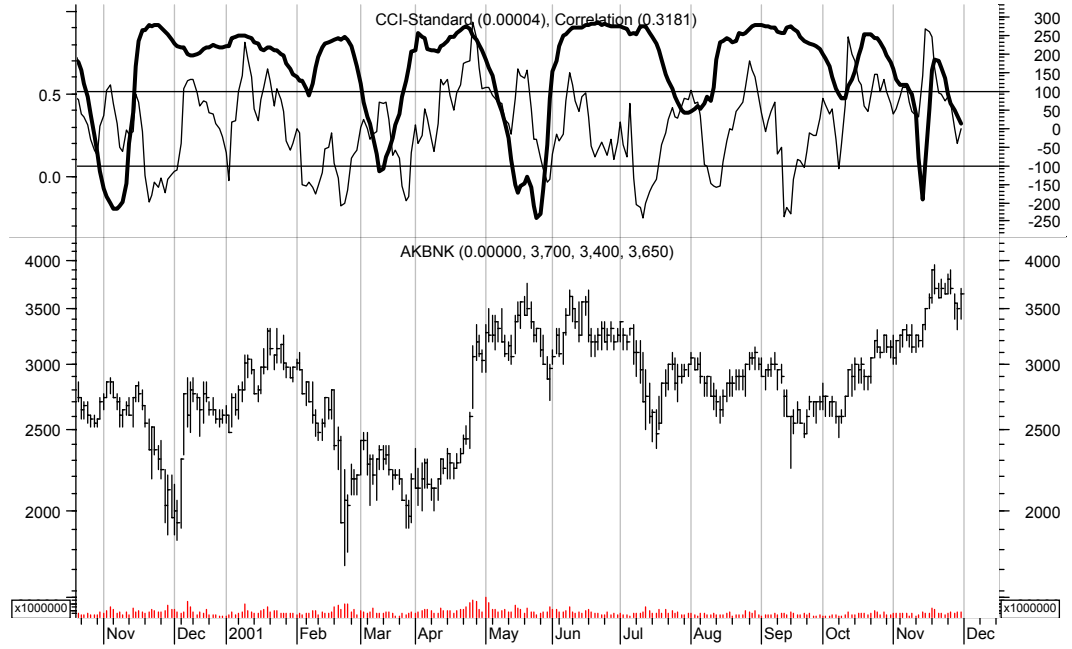
hareket ettiğini gösterir. Eğer iki değişken arasında hiç bir ilişki yoksa korelasyon katsayısı “0” değerini alır.⁹ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$r = \frac{\left(n \times \sum_{i=1}^n X_i \times Y_i \right) - \left(\sum_{i=1}^n X_i \times \sum_{i=1}^n Y_i \right)}{\sqrt{\left[n \times \left(\sum_{i=1}^n X_i^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 \right] \times \left[n \times \left(\sum_{i=1}^n Y_i^2 \right) - \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \right]}}$$

r = Korelasyon Katsayısı

X=Bağımsız Değişken

Y=Bağımlı Değişken



Şekil 4.10. Korelasyon Katsayısı grafiği.

Şekil 4.10’da fiyat grafiğiyle birlikte Mal Kanal Endeksi (CCI) göstergesinin arasındaki ilişkiyi gösteren Correlation göstergesinin (daha kalın çizgi) hareketleri görülmektedir. Genellikle 0,5 seviyesinin üzerinde hareket eden Correlation göstergesi ilişkinin kuvvetli olduğunu göstermektedir.

⁹ Metastock User’s Manual, s.431.

4.11. Çift Üssel Hareketli Ortalama (DEMA)

Çift Üssel Hareketli Ortalama, Double Exponential Moving Average (DEMA)'ın kısaltılmış halidir. Patrick Mulloy tarafından geliştirilmiştir. Fakat adına bakarak hareketli ortalamamın hareketli ortalaması olduğunu düşünmek yanlıştır. Daha düşük bir gecikme zamanıyla üssel hareketli ortalamayı hesaplamaktadır. Fiyatlar ortalamamın üstüne çıktığında alım, altına düştüğünde satım yapılır.¹⁰ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$A_i = (\alpha \times C_i) + (1 - \alpha) \times A_{i-1}$$

$$B_i = (\alpha \times A_i) + (1 - \alpha) \times B_{i-1}$$

$$DEMA_i = [(2 \times A_i) - B_i]$$

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)}$$

n = Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı

DEMA= Çift Üssel Hareketli Ortalama



Şekil 4.11. Çift Üssel Hareketli Ortalama grafiği.

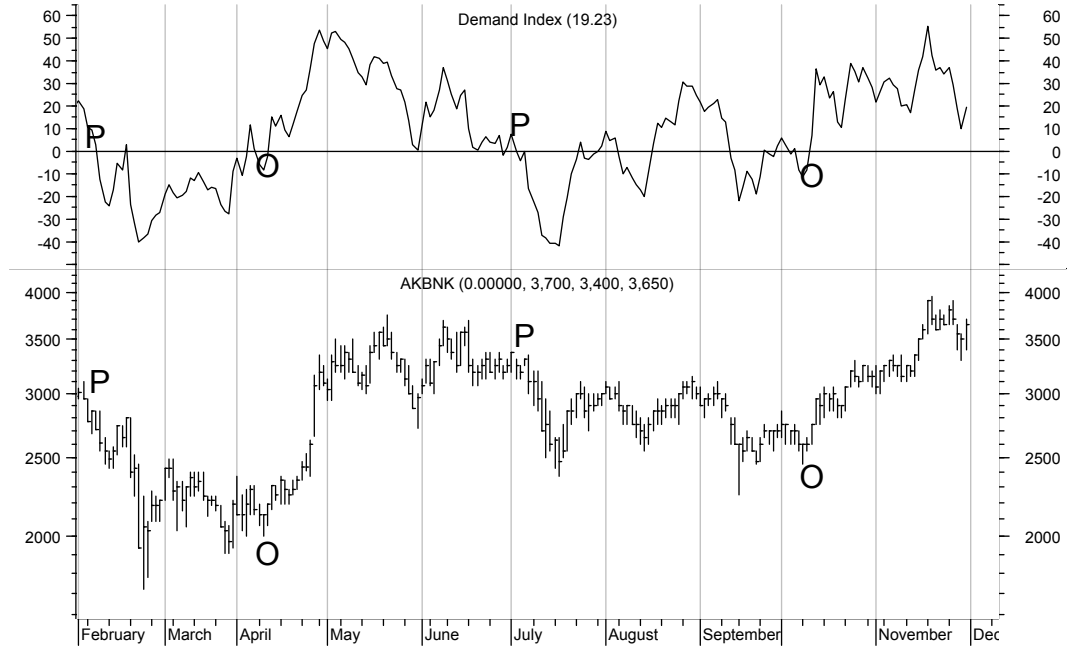
¹⁰ *İbid.*, s. 433.

Şekil 4.11’de fiyat grafiğiyle birlikte DEMA göstergesinin hareketleri görülmektedir.

4.12. Talep Endeksi (Demand Index)

James Sibbet tarafından geliştirilmiştir. Hisse senedine göre değişmekle birlikte – 50 ile +50 arasında hareket etmektedir. Fiyat-indikatör aykırılıkları ile ilgili yorumlar burada da geçerlidir. Ayrıca Demand Index’in “0” çizgisini kestiği yönde bir trend izleneceği beklenmelidir. Eğer indikatör “0” çizgisinin etrafında dalgalanıyorsa trendin zayıf olduğuna işarettir.¹¹

Şekil 4.12’de fiyat grafiğiyle birlikte Demand Index göstergesinin hareketleri görülmektedir. Gösterge “0” çizgisinin üzerine çıktığında alım, altına düştüğünde satım yapılır. Aşağıda birkaç örnek alım ve satım sinyali gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Talep Endeksi grafiği.

¹¹ Demand Index, (Çevrimiçi)

<http://www.marketscreen.com/help/atoz/default.asp?hideHF=&Num=40> 01/12/2006.

4.13. Trendden Arındırılmış Fiyat Osilatörü (Detrended Price Oscillator)

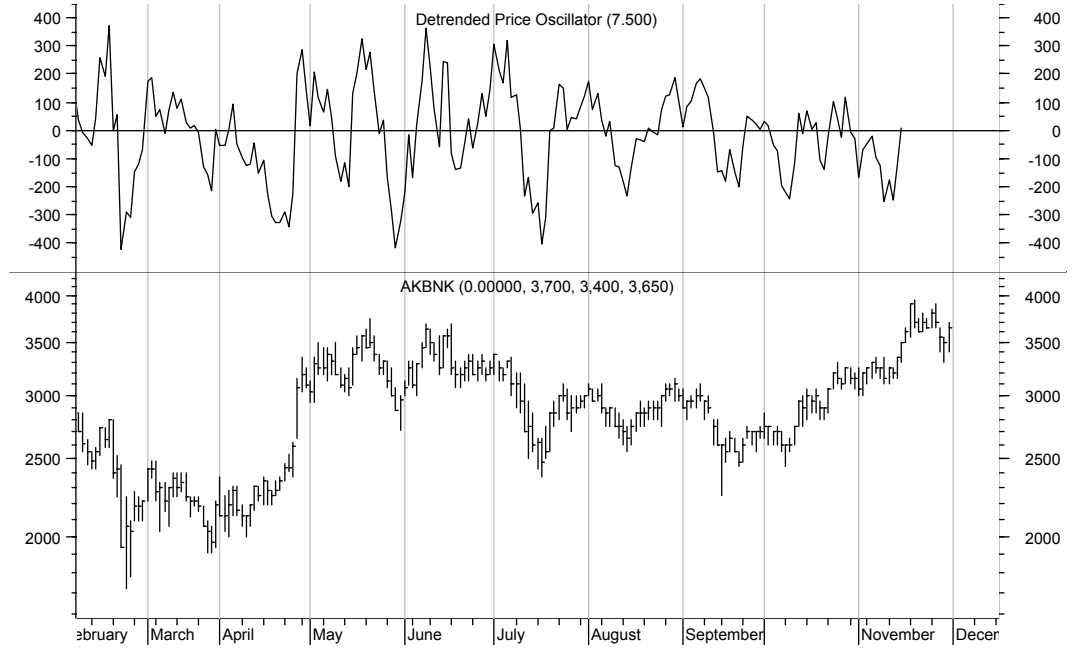
Fiyatların dönüm noktaları ile aşırı alım ve satım bölgelerini daha net tespit etmek amacıyla trendi fiyat hareketlerinden ayırmak gerekmektedir. Fiyat hareketinin dönemsel parçalarını tanımlamakta yardımcı olan bir göstergedir. Uzun dönemli döngüler (cycle) kısa dönemli döngülerin birleşmesinden oluşur.¹² Formülü aşağıdaki gibidir:

$$A_i = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n} \quad DPO_i = C_i - A_{i-t}$$

$t = (n/2) + 1$ n= basit hareketli ortalama için seçilen gün sayısı

DPO= Trendden Arındırılmış Fiyat Osilatörü

Şekil 4.13’de fiyat grafiğiyle birlikte Trendden Arındırılmış Fiyat Osilatörü (DPO) göstergesinin hareketleri görülmektedir. Dönüş noktaları daha net bir şekilde görülebilir.

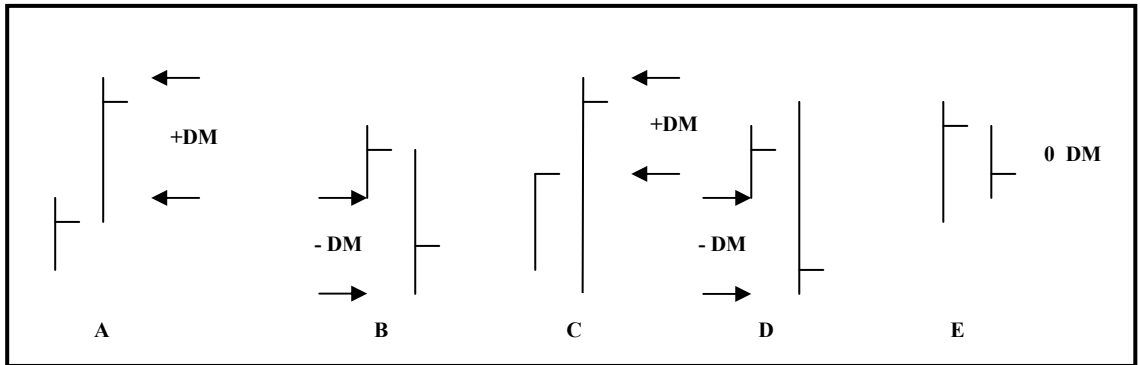


Şekil 4.13. Trendden Arındırılmış Fiyat Osilatörü grafiği.

¹² Metastock User’s Manual, s. 434-435.

4.14. Yönsel Hareket Göstergesi (Directional Movement Indicator, DMI)

Directional Movement Sistem, Welles Wilder tarafından geliştirilmiştir. Bu sistemde CSI, +DI, -DI, ADX ve ADXR olmak üzere 5 ayrı indikatör bulunmaktadır. 5 ayrı indikatör de fiyatların yönü hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlar. Pozitif Yönsel Gösterge (Positive Directional Indicator, +DI veya PDI) ve Negatif Yönsel Gösterge (Negative Directional Indicator, -DI veya NDI) olarak iki ayrı gösterge hesaplanarak kesişme yerlerinde alım-satım kararları verilir. PDI, NDI'yi aşağıdan yukarı doğru kestiğinde alım ve yukarıdan aşağı doğru kestiğinde ise satım kararı verilmelidir. Wilder'a göre, CSI yüksek değerlere sahipse, bu sistem daha iyi sonuçlar vermektedir. Ayrıca ADXR değeri 25'in üzerindeyse, sistem iyi çalışmaktadır. ADXR 20'nin altına düştüğünde trend takip eden sistemler kullanılmamalıdır.



Şekil 4.14. Yönsel Hareket Örnekleri

Kaynak: Technical Analysis of Stocks & Commodities, November 2000, s.119

ADX indikatörü, trendin bir fiyat aralığı serisinde tutarlı yönde uzayacağı sezgisel nosyonu üzerine kurulmuştur. Şekilde, A örneğinde, ikinci günün işlem aralığı ilk günün işlem aralığında daha büyüktür ve pozitif yönsel hareketi (positive directional movement) göstermektedir. Örnek B'de, ikinci günü işlem aralığı ilk günün işlem aralığının altındadır ve negatif yönsel hareketi göstermektedir. C örneği daha komplikedir, çünkü ikinci günün işlem aralığı ilk günün işlem aralığından hem daha düşük hem de daha yüksektir. Yönsel hareket sadece yukarı, aşağı ya da yönsüzdür. Bundan dolayı, ikinci günün ilk günün fiyat

aralığının üzerinde uzayan parçasından daha büyük olanı yönsel hareketi tanımlamakta kullanılır. C örneğinde, ikinci günün en büyük parçası daha yüksektedir, sonuç olarak, yönsel hareket pozitifdir. D örneğinde, ikinci günün fiyat aralığının en büyük kısmı daha düşüktür, bu nedenle yönsel hareket negatifdir. Örnek E'de ise, ikinci günün fiyat aralığı ilk günün sınırları içinde olduğu için yönsel hareket sıfırdır.

ADX değerleri doğrudan doğruya +/-DI değerlerinden elde edildiğinden, fiyatların ne kadar trend içinde olduğunu gösterir. ADX'in yüksek olması fiyat hareketlerinin trend içinde olduğunu ve düşük olması ise yatay fiyat hareketi olduğunu gösterir. ADX, trendi sayısal olarak ölçmeye ve bu trendin ne derece kuvvetli olduğunu gösterir, trendin yönünü gösteremez.¹³ Yükselmekte olan ADX eğrisinin 25'in üzerinde olması kuvvetli bir trendin olduğunu gösterir ve bu zaman aralığında trend takip eden sistemlerin kullanılması gerekir.¹⁴ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned}
 1DO_i &= |H_i - L_i| & 2DO_i &= |C_{i-1} - H_i| & 3DO_i &= |C_{i-1} - L_i| \\
 TR_i &= \max\{1DO_i, 2DO_i, 3DO_i\} \\
 PDM_i &= if(H_i - H_{i-1} > L_{i-1} - L_i; \max(H_i - H_{i-1}, 0), 0) \\
 MDM_i &= if(L_{i-1} - L_i > H_i - H_{i-1}; \max(L_{i-1} - L_i, 0), 0) \\
 KTR_i &= \sum_{i=1}^{14} TR_i & KPDM_i &= \sum_{i=1}^{14} PDM_i & KMDM_i &= \sum_{i=1}^{14} MDM_i \\
 DKTR_i &= KTR_i - (KTR_i/14) + TR_{i+1} \\
 DKPDM_i &= KPDM_i - (KPDM_i/14) + PDM_{i+1} \\
 DKMDM_i &= KMDM_i - (KMDM_i/14) + MDM_{i+1} \\
 PDI_i &= (DKPDM_i / DKTR_i) \times 100 \\
 MDI_i &= (DKMDM_i / DKTR_i) \times 100
 \end{aligned}$$

¹³ Ateşan Aybars, **İMKB Uygulamalı Modern Teknik Analiz**, İstanbul , Dünya Yayınları, 1997, s. 83.

¹⁴ **Ibid.**, s. 86.

$$A_i = |PDI_i - MDI_i| \quad B_i = PDI_i + MDI_i$$

$$DX_i = (A_i / B_i) \times 100$$

$$ADX_i = \frac{(ADX_{i-1} \times 13) + DX_i}{14}$$

$$ADXR_i = \frac{ADX_i + ADX_{i-14}}{2}$$

Şekil 4.15’de fiyat grafiğiyle birlikte +DI ve -DI göstergelerinin hareketleri görülmektedir. +DI (kesiksiz çizgi) göstergesi, -DI göstergesini (kesikli çizgi) aşağıdan yukarı doğru kestiğinde alım, yukarıdan aşağı doğru kestiğinde satım sinyali vermektedir. Aşağıda birkaç örnek alım ve satım sinyali gösterilmiştir.



Şekil 4.15. Yönsele Hareket Göstergesi grafiği.

4.15. Dinamik Momentum Endeksi (Dynamic Momentum Index)

Dinamik Momentum Endeksi (Dynamic Momentum Index), Tushar Chande ve Stanley Kroll ikilisi tarafından geliştirilmiştir. Welles Wilder’ın Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index, RSI) göstergesine benzemekle birlikte

hesaplamasında kullanılan gün sayısı (periyot) değiştirilebildiği için piyasa hareketinin yönünü daha iyi anlatabilecektir.¹⁵

Dinamik Momentum Endeksi hesaplamalarında, volatilité düşüp de piyasa yatay bir hal aldığında daha uzun bir periyot kullanılır. Volatilité arttığında aktif piyasalarda aşırı alım ve aşırı satım bölgelerini bulmak için daha kısa periyot kullanılır. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$Y_i = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n} \quad \sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - Y_i)^2}{n}} \quad A_i = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i}{n}$$

$$Vol.İnd._i = \frac{\sigma_i}{A_i} \quad k_i = \int \left(\frac{14}{Vol.İnd._i} \right)$$

$$YU_i = \begin{cases} C_i - C_{i-1} & \text{eger } C_i > C_{i-1} \\ 0 & \text{eger } C_i < C_{i-1} \end{cases} \quad DU_i = \begin{cases} 0 & \text{eger } C_i > C_{i-1} \\ |C_i - C_{i-1}| & \text{eger } C_i < C_{i-1} \end{cases}$$

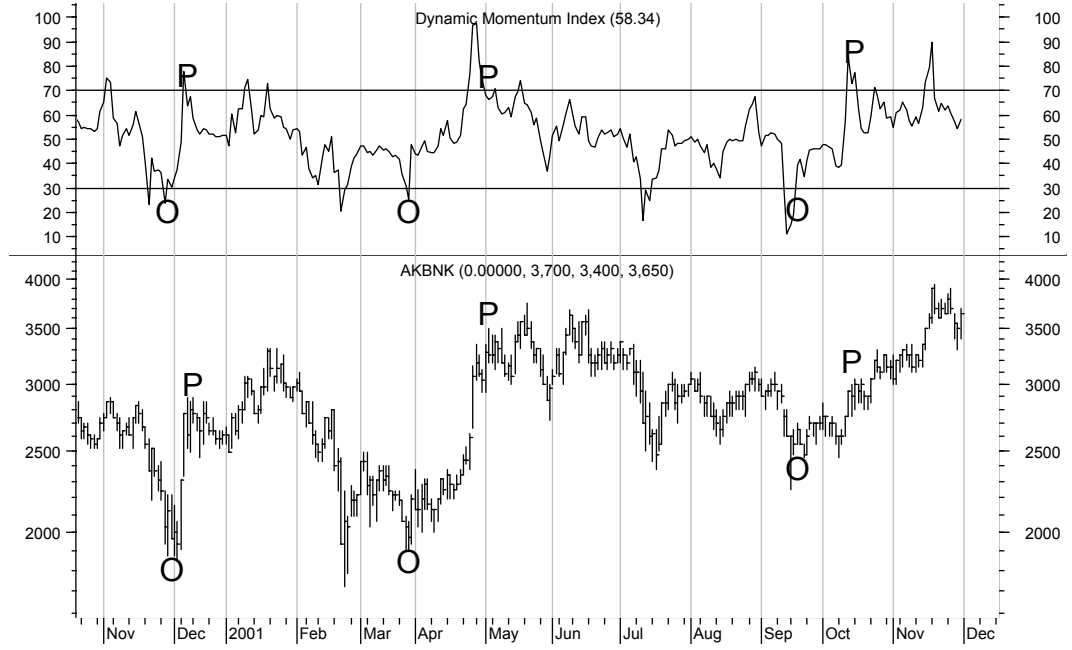
$$YUK_i = \frac{\sum_{i=1}^k YU_i}{k} \quad DUS_i = \frac{\sum_{i=1}^k DU_i}{k}$$

$$DMI_i = 100 - \left[\frac{100}{\left[1 + \frac{YUK_i}{DUS_i} \right]} \right]$$

DMI= Dinamik Momentum Endeksi

Şekil 4.16'da fiyat grafiğiyle birlikte Dinamik Momentum Endeksi göstergesinin hareketleri görülmektedir. Gösterge 30 seviyesinin altına düştüğünde aşırı satım, 70 seviyesinin üzerine çıktığında aşırı alım bölgesindedir. Aşağıda birkaç örnek alım ve satım sinyali gösterilmiştir.

¹⁵ Chande and Kroll, **op.cit.**, s. 134.



Şekil 4.16. Dinamik Momentum Endeksi grafiği.

4.16. Kolay Fiyat Hareketi Göstergesi (Ease of Movement, EOM)

Az bir işlem hacmiyle bile fiyatı kolaylıkla yükseltebilecek senetleri belirlemeye yarar. Richard W. Arms, Jr. tarafından geliştirilmiştir.¹⁶ Formülü aşağıdaki gibidir:

İlk olarak ortanca değer hareketi hesaplanır.

$$ODH_i = \left(\frac{H_i + L_i}{2} \right) - \left(\frac{H_{i-1} + L_{i-1}}{2} \right)$$

Bundan sonra Kutu Oranı (Box Ratio-KO) denilen bir başka değer de hesaplanması gerekmektedir. Bu da aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$KO_i = \left[\frac{V_i}{H_i - L_i} \right]$$

¹⁶ Yaşar Erdiñç, **Borsada Analiz**, Ankara, Siyasal Kitabevi, 1998, s. 257.

Yukarıdaki iki değer hesaplandıktan sonra ise Kolay Fiyat Hareketi (Ease of Movement, EOM) göstergesi aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$EOM_i = \frac{ODH_i}{KO_i}$$

EOM= Kolay Fiyat Hareketi Göstergesi

EOM göstergesi hesaplandıktan sonra, küçük dalgalanmalardan arındırılmak için genellikle üssel hareketli ortalaması hesaplanır ve ondan sonra yorumlanır. Üssel hareketli ortalaması hesaplanırken genellikle 14 günlük süre ele alınır.

EOM göstergesiyle “0” çizgisi baz alınarak alım ve satım kararları verilir. Senedin fiyat seviyesine göre dalgalanma bandı değişim gösterir. Düşük işlem hacmiyle hızlı fiyat artışları yaşanırsa EOM da yükselir. Hızlı fiyat düşüşleri düşük işlem hacmiyle olursa EOM da çok hızlı düşer. Buna karşılık yüksek işlem hacmine rağmen aşağı veya yukarı yönlü fiyat hareketleri zayıfsa, EOM “0” tetik çizgisi etrafında dalgalanacaktır.

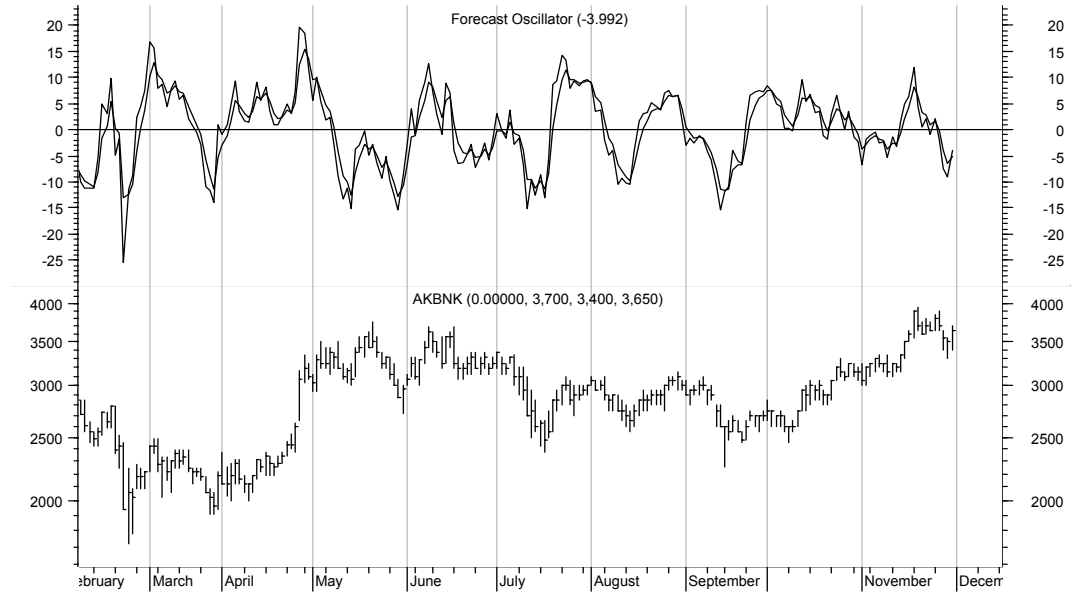


Şekil 4.17. Kolay Fiyat Hareketi Göstergesi grafiği.

Şekil 4.17’de fiyat grafiğiyle birlikte Kolay Fiyat Hareketi göstergesinin hareketleri görülmektedir. Yatay fiyat hareketlerinin olduğu günlerde gösterge de “0” çizgisi etrafında salınmaktadır.

4.17. Tahmin Osilatörü (Forecast Oscillator)

Tahmin Osilatörü (Forecast Oscillator), Tushar Chande tarafından geliştirilen indikatör tabanlı lineer regresyonun bir uzantısıdır. İndikatör, tahmini fiyat ile güncel fiyat arasındaki farkı yüzdesel olarak gösterir. Tahmin Osilatörü, tahmini fiyat güncel fiyattan yüksekse, 0’ın üzerindedir. Eğer düşükse, 0’ın altındadır. Trenddeki değişimlerin erken uyarısı olarak kullanılır.¹⁷



Şekil 4.18. Tahmin Osilatörü grafiği.

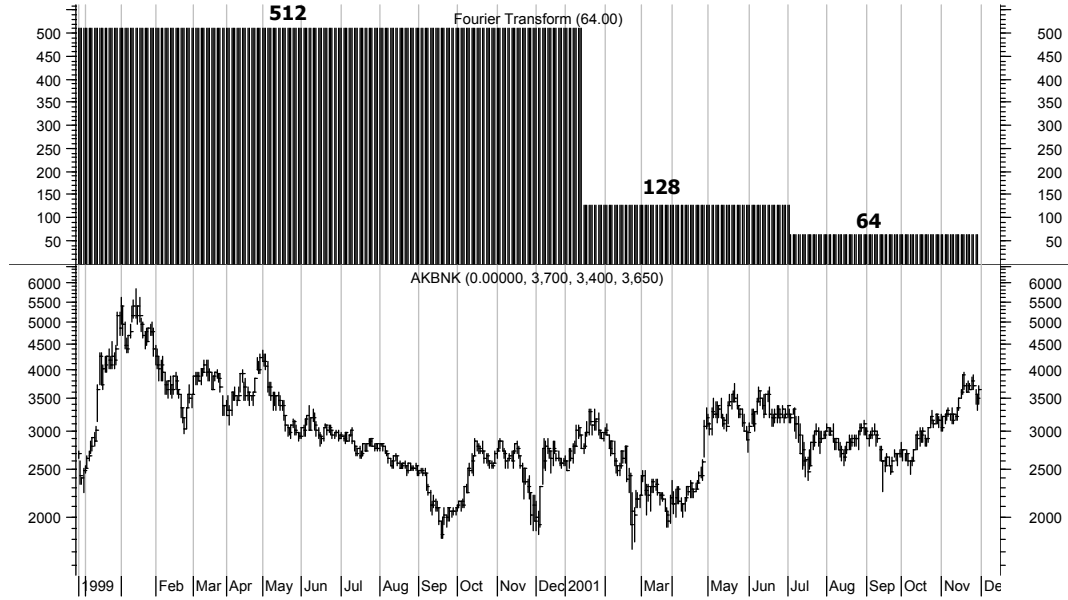
Şekil 4.18’de fiyat grafiğiyle birlikte Tahmin Osilatörü göstergesinin hareketleri görülmektedir.

¹⁷ Metastock User’s Manual, s. 441.

4.18. Fourier Dönüşümü (Fourier Transform)

Hisse senedinin ne kadar sürelik periyotlarla yukarı veya aşağı yönde trend izlediğini saptamaya yarayan bir indikatördür. Fourier Dönüşümü indikatörü iki yolla hesaplanarak çizdirilebilir. Bunlar “interpreted” (yorumlanmış) ve “raw” (ham) şeklinde hesaplanır. Fourier Dönüşümü, bilimsel analiz için uzun zamandan beri kullanılan bir araçtır. Piyasa döngüsü (cycle) iyi bir Fourier Dönüşümü ölçümü yapabilmek için yeterince uzun değildir.¹⁸ Fourier Analizi özellikle mühendislik uygulamalarında zamana bağlı veri kümesinin (time-domain), oluşma sıklığı olarak ifade edilebilecek frekansların daha net görülmesine olanak sağlayan karmaşık sabitler kümesine (frequency-domain) çevrilmesini sağlar.¹⁹

Şekil 4.19’da fiyat grafiğiyle birlikte Fourier Dönüşümü göstergesinin hareketleri görülmektedir. Çıkan rakamların yarısı hareketli ortalama hesaplamalarında optimum rakamlar olarak kullanılabilir.



Şekil 4.19. Fourier Dönüşümü grafiği.

¹⁸ John Ehlers, “Cycle Measurements”, TASC, Kasım 1997, (Çevrimiçi) <http://www.traders.com> Kasım 2001.

¹⁹ Doç.Dr. Haldun Akpınar, **Microsoft Excel- Fonksiyonlar, Veri Analizi ve Problem Çözme**, İstanbul, Alfa Yayınları, 2. Baskı, Ocak 1998, s.283.

4.19. Herrick Ödeme Endeksi (Herrick Payoff Index)

Bu gösterge şu an için İMKB’nda uygulanmamaktadır. Çünkü hesaplanırken “open interest” verisine gereksinim duymaktadır. John Herrick tarafından vadeli işlemler piyasalarında fiyat hareketlerinin tahmini amacıyla geliştirilen indikatör vadeli işlemler piyasasında kullanılabilir.

Herrick Ödeme Endeksi (Herrick Payoff Index), bir vadeli kontrata para giriş ya da çıkışının miktarını göstermek için dizayn edilmiştir. Gösterge, 0’ı yukarı kestiği zaman, vadeli kontrata para girişi (boğa piyasası) olduğunu, aşağı kestiği zaman, vadeli kontrattan para çıkışı (ayı piyasası) olduğunu gösterir. İndikatör ile fiyat arasındaki farklılıklar önemli sinyaller verir.²⁰

4.20. Dinginlik Göstergesi (Inertia)

Dinginlik (Inertia) göstergesi, Donald Dorsey tarafından geliştirilmiştir. Yine Dorsey’in geliştirdiği Göreceli Dalgalanma Endeksi (Relative Volatility Index, RVI)’nin bir uzantısıdır. Dorsey’e göre bir trend, dinginliğin (Inertia) dış sonucudur. Bir piyasada trendin ters yönde hareket etmesi, aynı yön boyunca devam etmesinden daha fazla enerji gerektirir. Bu nedenle trend, piyasa dinginliğinin bir ölçüsüdür.²¹

Fiyat hareketinin yönü ve hacmini tahmin etmek önemlidir. Yön kolaylıkla tanımlanabilirken, hacmi tanımlamak kolay değildir. Dorsey’e göre volatilité, dinginliğin ölçüsünün en basit ve en doğru tanımıdır. Dinginlik göstergesi, RVI’in düzeltilmiş halidir. Düzeltme mekanizması Doğrusal Regresyon (Linear Regression) indikatörüdür. RVI, volatilitenin genel yönünü ölçmeye yardım eder.

²⁰ Metastock User’s Manual, s. 444.

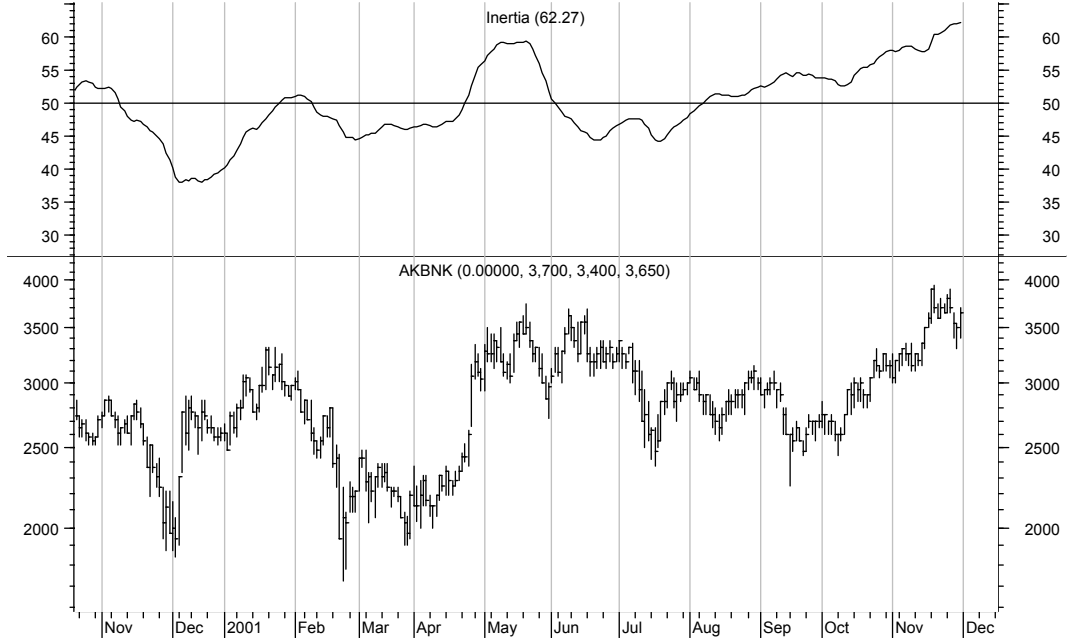
²¹ İbid., s. 445.

Dorsey, RVI'ı düzelterek, iyi bir uzun dönemli trend indikatörü bulmuştur. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$\dot{Inertia}_i = Lst.Sqr.(RVI_i)$$

Durgunluk göstergesi, 50'nin üzerindeyse, pozitif durgunluk sözkonusudur. Uzun dönemli trend yukarıdır ve indikatör 50'nin üzerinde kaldığı sürece de yukarı olacaktır. Eğer Durgunluk, 50'nin altındaysa, negatif durgunluk sözkonusudur. Uzun dönemli trend aşağıdır ve indikatör 50'nin altında kaldığı sürece de aşağı olacaktır.

Şekil 4.20'de fiyat grafiğiyle birlikte Durgunluk göstergesinin hareketleri görülmektedir. 50 seviyesinin üzerinde ve altında kaldığı bölgelerde fiyat hareketlerinin yönü de açık bir şekilde izlenebilmektedir.



Şekil 4.20. Durgunluk Göstergesi grafiği.

4.21. Güniçi Momentum Endeksi (Intraday Momentum Index, IMI)

Güniçi Momentum Endeksi (Intraday Momentum Index, IMI), Tushar Chande tarafından geliştirilmiştir. Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index, RSI) ile mum grafikleri analizinin karışımıdır.

IMI'nın hesaplaması, RSI'a benzemekle birlikte, burada günlük açılış fiyatlarıyla kapanış fiyatları arasındaki ilişki kullanılarak günün yükseliş mi yoksa düşüş mü yaptığı tanımlanır. Eğer kapanış, açılışın üstündeyse yükseliş; altındaysa düşüş sözkonusudur. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$D1_i = \begin{cases} C_i - O_i & \text{eger } C_i - O_i > 0 \\ 0 & \text{eger } C_i - O_i < 0 \end{cases} \quad D2_i = \begin{cases} 0 & \text{eger } C_i - O_i > 0 \\ |C_i - O_i| & \text{eger } C_i - O_i < 0 \end{cases}$$

$$SUM1_i = \sum_{i=1}^n D1_i$$

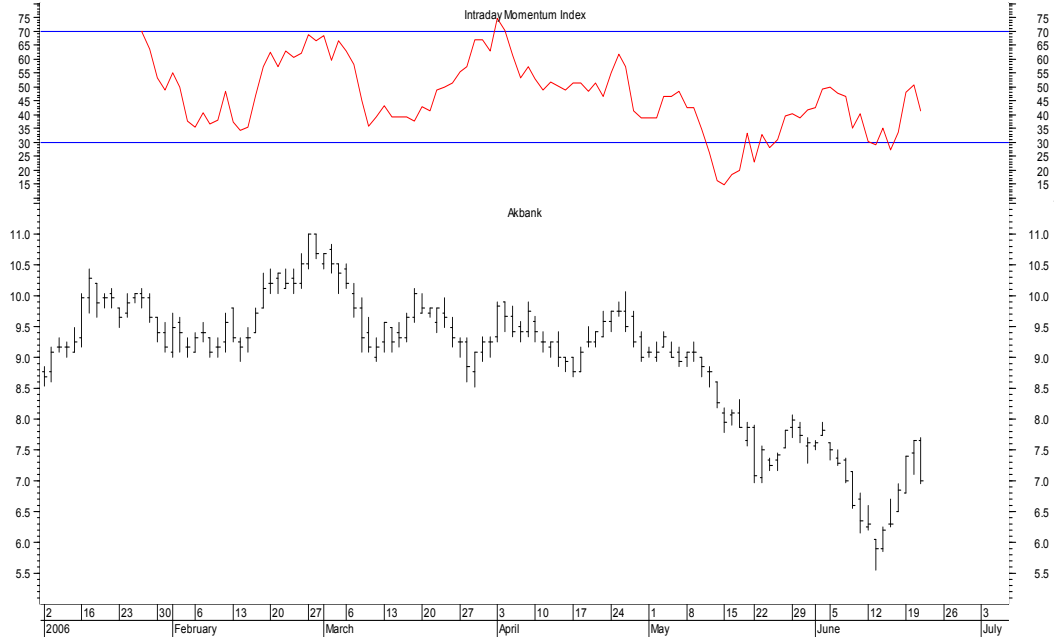
$$SUM2_i = \sum_{i=1}^n D2_i$$

$$IMI_i = \left[\frac{SUM1_i}{SUM1_i + SUM2_i} \right] \times 100$$

IMI= Güniçi Momentum Endeksi

Şekil 4.21'de fiyat grafiği ile birlikte Güniçi Momentum Endeksi göstergesinin hareketleri görülmektedir. İndikatör 70'in üzerinde ise beyaz mumlar üstündür ve aşırı alım bölgesindedir, 30'un altında ise siyah mumlar üstündür ve aşırı satım bölgesindedir. 40-60 aralığında ise yönsüz (neutral) bölgededir.²²

²² Chande and Kroll, **op.cit.**, s. 81.



Şekil 4.21. Günlük Momentum Endeksi grafiği.

4.22. Klinger Osilatörü (Klinger Oscillator, KO)

Klinger Osilatörü (Klinger Oscillator, KO), Stephen J. Klinger tarafından geliştirilmiştir. Klinger Osilatörü, görünürde karşıt olan iki amacı birleştirmeye çalışır: kısa dönemli tepe ve dipleri yeterli duyarlılıkta tespit etmek ve hisse senedine para giriş ve çıkışlarının uzun dönemli akımlarını yeterli doğrulukta göstermek.²³ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$TY_i = \begin{cases} 1 & \text{eger } H_i + L_i + C_i > H_{i-1} + L_{i-1} + C_{i-1} \\ -1 & \text{eger } H_i + L_i + C_i < H_{i-1} + L_{i-1} + C_{i-1} \end{cases}$$

$$G_i = H_i - L_i$$

$$KUM_i = \begin{cases} KUM_{i-1} + G_i & \text{eger } TY_i = 1 \wedge TY_{i-1} = 1 \\ G_i + G_{i-1} & \text{eger } TY_i = 1 \wedge TY_{i-1} = -1 \\ G_i + G_{i-1} & \text{eger } TY_i = -1 \wedge TY_{i-1} = 1 \\ KUM_{i-1} + G_i & \text{eger } TY_i = -1 \wedge TY_{i-1} = -1 \end{cases}$$

²³ Stephen J. Klinger, "Identifying Trends With Volume Analysis", TASC, Aralık 1997, (Çevrimiçi) <http://www.traders.com> Mayıs 2001.

$$VF_i = V_i \times \left(\left[2 \times \left(\frac{G_i}{KUM_i} \right) \right] - 1 \right) \times TY_i \times 100$$

$$A_i = (\alpha \times VF_i) + (1 - \alpha) \times A_{i-1} \quad n=34$$

$$B_i = (\alpha \times VF_i) + (1 - \alpha) \times B_{i-1} \quad n=55$$

$$KO_i = A_i - B_i$$

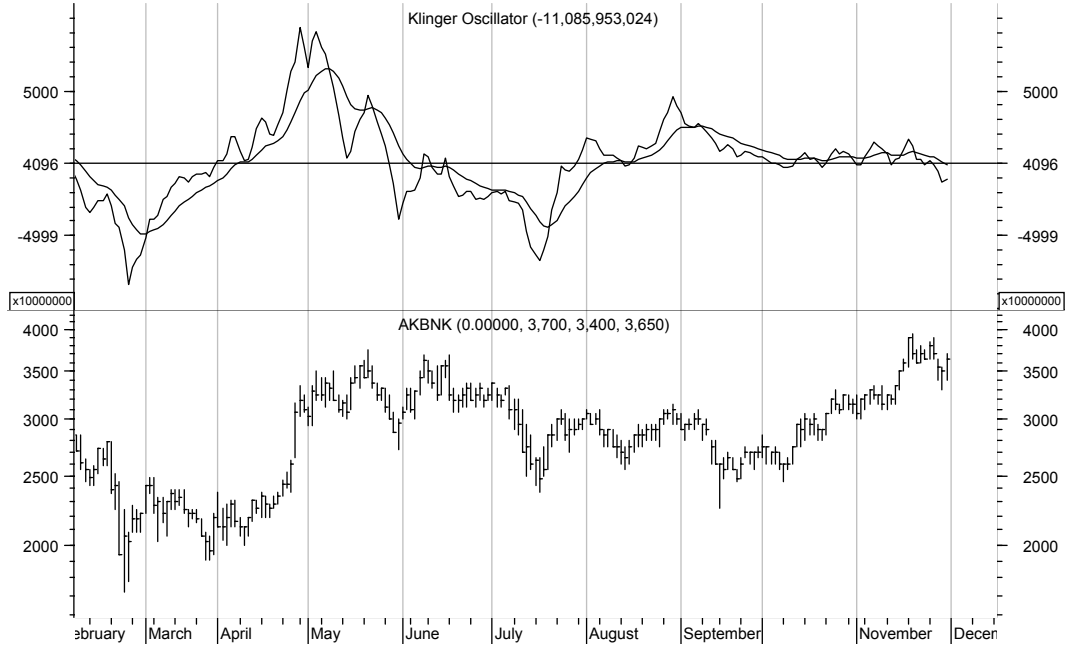
$$\alpha = \frac{2}{(n+1)}$$

n = Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı

KO= Klinger Osilatörü

En güvenilir sinyal hüküm süren trendin yönünde meydana gelir. KO, trendin yönünde alım satım zamanlaması için daha iyi çalışırken, trende karşı fazla etkili değildir.

Şekil 4.22'de fiyat grafiğiyle birlikte Klinger Osilatörü göstergesinin hareketleri görülmektedir.



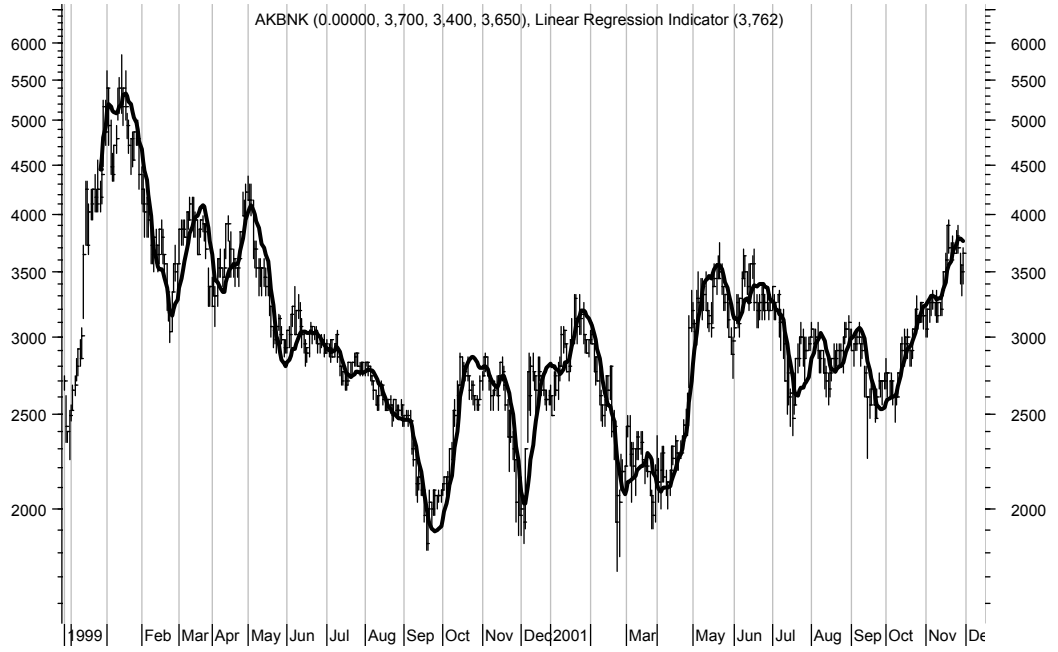
Şekil 4.22. Klinger Osilatörü grafiği.

4.23. Doğrusal Regresyon Göstergesi (Linear Regression Indicator)

Doğrusal Regresyon Göstergesi, belirlenen süre boyunca hisse senedi fiyat trendini temel alır. En küçük kareler yöntemini kullanarak doğrusal (lineer) regresyon trend çizgisi hesaplanır. Örneğin 14 günlük çizilen Doğrusal Regresyon trend çizgisinin son gün aldığı değer, 14 günlük Doğrusal Regresyon Göstergesi (Linear Regression Indicator)'nin değerine eşittir. Zaman Serisi Tahmini (Time Series Forecast, TSF) göstergesine benzemekle birlikte, TSF hesaplamasında regresyon çizgisinin son değerine eğim eklenmektedir. Bu da TSF'i kısa dönemli fiyat değişimlerine karşı daha duyarlı yapmaktadır. Doğrusal Regresyon Göstergesi, hareketli ortalamalara benzemektedir. Fakat fiyat değişimlerine karşı daha duyarlıdır ve hareketli ortalamalar gibi gecikme göstermez.²⁴

Şekil 4.23'de fiyat grafiğiyle birlikte Doğrusal Regresyon Göstergesinin hareketleri görülmektedir. Fiyatlar göstergenin üzerine çıktığında alım, altına düştüğünde satım yapılır.

²⁴ Metastock User's Manual, s. 450.



Şekil 4.23. Doğrusal Regresyon Göstergesi Indicator grafiği.

4.24. Doğrusal Regresyon Eğimi (Linear Regression Slope)

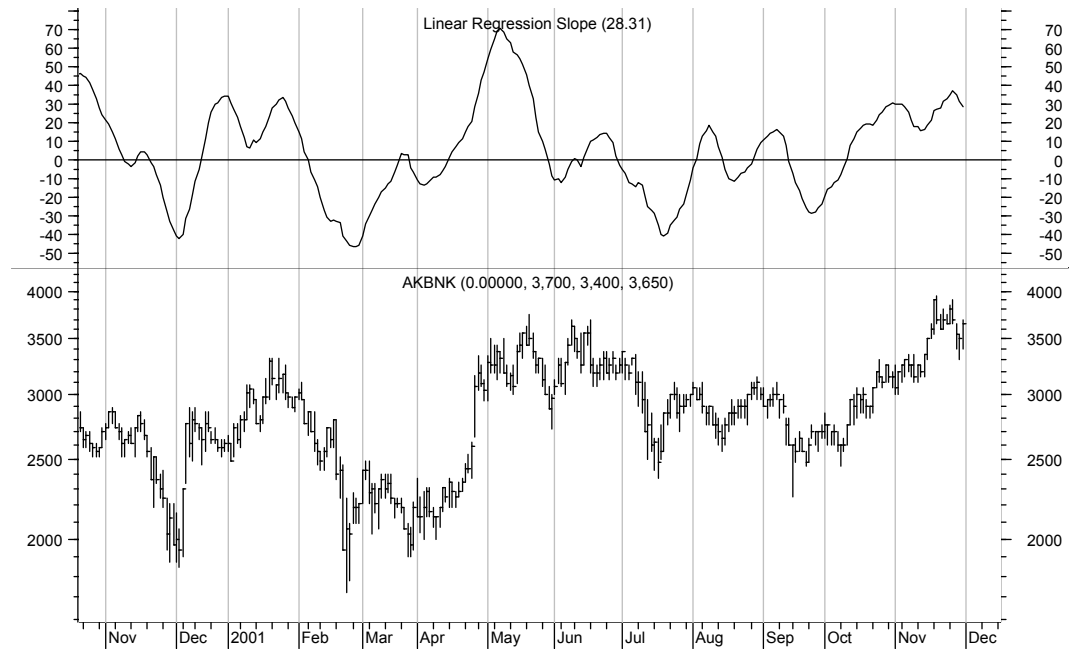
Doğrusal Regresyon Eğimi göstergesi, zaman birimi başına fiyatlardaki beklenen değişimin miktarını gösterir. Eğim(Slope)'in r-kare(r-squared- (r^2)) ile ilişkisini bilmek faydalı olacaktır. Eğim, trendin genel yönünü (yukarı veya aşağı) verirken, r-squared trendin gücünü vermektedir.

Periyot	r-kare Kritik Değeri (%95 güvenilrlikte)
5	0.77
10	0.40
14	0.27
20	0.20
25	0.16
30	0.13
50	0.08
60	0.06
120	0.03

Tablo 4.1. r-kare Kritik Değerleri.

Kaynak: Metastock User's Manual, s. 451.

Bir trendin eğimi (slope'si) belirgin bir şekilde pozitif hale geldiğinde, alım yapılırken; negatif hale geldiğinde de satım yapılmalıdır. Örneğin, 14 günlük Slope çizgisi, negatiften pozitive döndüğünde, r-kare indikatörünün 0.27 seviyesinin üzerine çıkmasını bekledikten sonra alım yapılmalıdır. Yukarıdaki tabloda, verilen çeşitli sürelerle göre, r-kare indikatörünün %95 güvenilirlikte aldığı kritik değerler gösterilmektedir.²⁵



Şekil 4.24. Doğrusal Regresyon Eğimi grafiği.

Şekil 4.24'de fiyat grafiğiyle birlikte Doğrusal Regresyon Eğimi göstergesinin hareketleri görülmektedir. Fiyatlar göstergenin üzerine çıktığında alım, altına düştüğünde satım yapılır.

4.25. Hareketli Ortalamaların Birleşmesi-Ayrılması Göstergesi (Moving Average Convergence Divergence, MACD)

Hareketli Ortalamaların Birleşmesi Ayrılması Göstergesi (Moving Average Convergence Divergence, MACD) trendleri takip eden bir göstergedir. İki

²⁵ *İbid.*, s. 451.

hareketli ortalamanın ilişkisinden türetilen al-sat sinyalleri sayesinde karar vermeyi kolaylaştırır. 12 günlük üssel hareketli ortalama 26 günlük üssel hareketli ortalama çıkartılınca MACD bulunur. Bu MACD formülünün ayrıca 9 günlük üssel hareketli ortalama kesikli çizgilerle çizdirilir ve bu kesikli çizgiye tetik çizgisi (trigger) adı verilir. MACD göstergesi tetik çizgisini aşağıdan yukarı kestiği zaman alım, yukarıdan aşağı kestiği zaman da satım kararı verilir.²⁶

$$A_i = (\alpha \times C_i) + (1 - \alpha) \times A_{i-1} \quad n=12$$

$$B_i = (\alpha \times C_i) + (1 - \alpha) \times B_{i-1} \quad n=26$$

$$MACD_i = A_i - B_i$$

$$T_i = (\alpha \times MACD_i) + (1 - \alpha) \times T_{i-1} \quad n=9$$

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)}$$

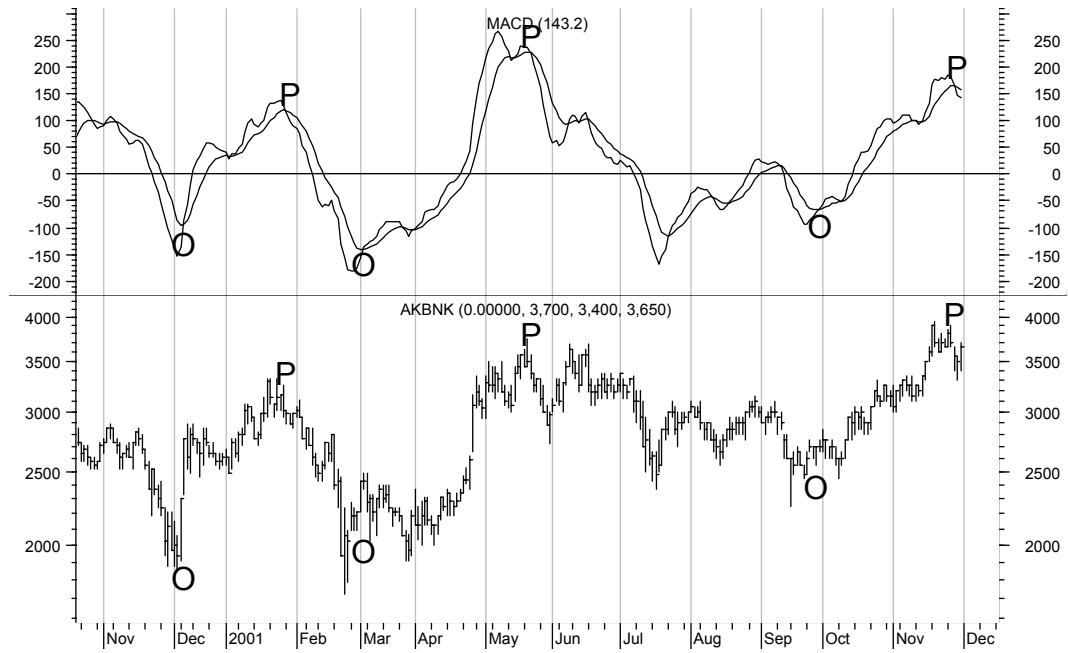
n = Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı

MACD= Hareketli Ortalamaların Birleşmesi-Ayrılması Göstergesi

T= Tetik Çizgisi (trigger)

Şekil 4.25’de fiyat grafiğiyle birlikte MACD göstergesinin hareketleri görülmektedir. MACD (kesiksiz çizgi) göstergesi Tetik Çizgisini (kesikli çizgi) aşağıdan yukarı doğru kestiğinde alım, yukarıdan aşağı doğru kestiğinde satım yapılır. Aşağıda birkaç örnek alım ve satım sinyali gösterilmiştir.

²⁶ John J. Murphy, “**Technical Analysis of the Financial Markets – A Comprehensive Guide To Trading Methods And Applications**”, New York Institute Of Finance, 1999, s. 252-253.



Şekil 4.25. MACD grafiği.

4.26. Piyasa Kolaylık Endeksi (Market Facilitation Index)

Piyasa Kolaylık Endeksi (Market Facilitation Index), Dr. Bill Williams tarafından geliştirilmiştir. Fiyat hareketi ve işlem hacmini birleştiren bir metoddur. Günlük işlem aralığının işlem hacmine bölünmesiyle elde edilir. İşlem hacmi başına fiyat hareketi ölçerek fiyat hareketinin etkinliğini gösterir.²⁷ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$MF_i = \left(\frac{H_i - L_i}{V_i} \right)$$

$$MFI_i = \begin{cases} 1 & \text{eger } MF_i > MF_{i-1} \\ 0 & \text{eger } MF_i = MF_{i-1} \\ -1 & \text{eger } MF_i < MF_{i-1} \end{cases}$$

MFI= Piyasa Kolaylık Endeksi

²⁷ Metastock User's Manual, s. 453-454.

4.27. Kütle Endeksi (Mass Index)

Kütle Endeksi (Mass Index), trend değişimini haber vermeyi amaçlayan bir başka göstergedir. En yüksek ve en düşük fiyatlar arasındaki mesafenin artıp azaldığına bakılır. Eğer en yüksek ve en düşük fiyatlar arasındaki mesafe genişlerse Kütle Endeksi artar, daralırsa azalır.

En anlamlı gösterge dönüş kamburu (reversal bulge)'dur. Bir dönüş kamburu, 25 günlük Kütle Endeksi 27.0'nin üzerine çıkıp ve sonra 26.5'in altına düştüğü zaman meydana gelir. Fiyatta bir dönüşüm o zaman muhtemeldir. Bir dönüş kamburunun alım ya da satım sinyali verdiğini tanımlamak için sıklıkla kapanış fiyatının 9 günlük üssel hareketli ortalaması kullanılır. Bir dönüş kamburu meydana geldiğinde, eğer 9 günlük hareketli ortalama aşağı doğru ise alım, yukarı doğru ise satım yapılmalıdır. Çünkü Kütle Endeksi (Mass Index) bir kaç gün içinde trendin değişeceğini haber vermektedir.²⁸ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$A_i = H_i - L_i$$

$$B_i = (\alpha \times A_i) + (1 - \alpha) \times B_{i-1} \quad n=9$$

$$D_i = (\alpha \times B_i) + (1 - \alpha) \times D_{i-1} \quad n=9$$

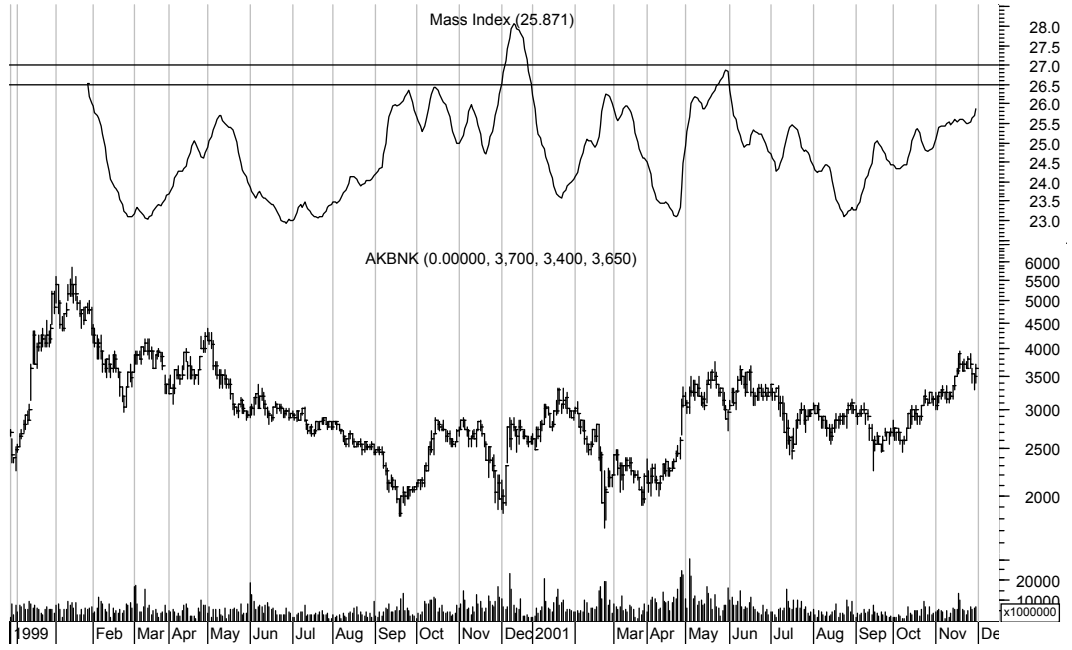
$$F_i = \frac{B_i}{D_i} \quad MASS_i = \sum_{i=1}^{25} F_i$$

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)} \quad n = \text{Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı}$$

MASS= Kütle Endeksi

Şekil 4.26'da fiyat grafiğiyle birlikte Kütle Endeksi (Mass Index) göstergesinin hareketleri görülmektedir.

²⁸ John Achelis, Mass Index, (Çevrimiçi) <http://www.equis.com/free/taaz/massindex.html>, Mayıs 2001.



Şekil 4.26. Kütle Endeksi grafiği.

4.28. Medyan Fiyatı (Median Price)

Medyan Fiyatı (Median Price), en basit göstergelerden biridir. Dönem içi en yüksek ve en düşük fiyatlar toplanarak 2'ye bölüdüğü zaman medyan fiyatı bulunur. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$MF_i = \frac{H_i + L_i}{2}$$

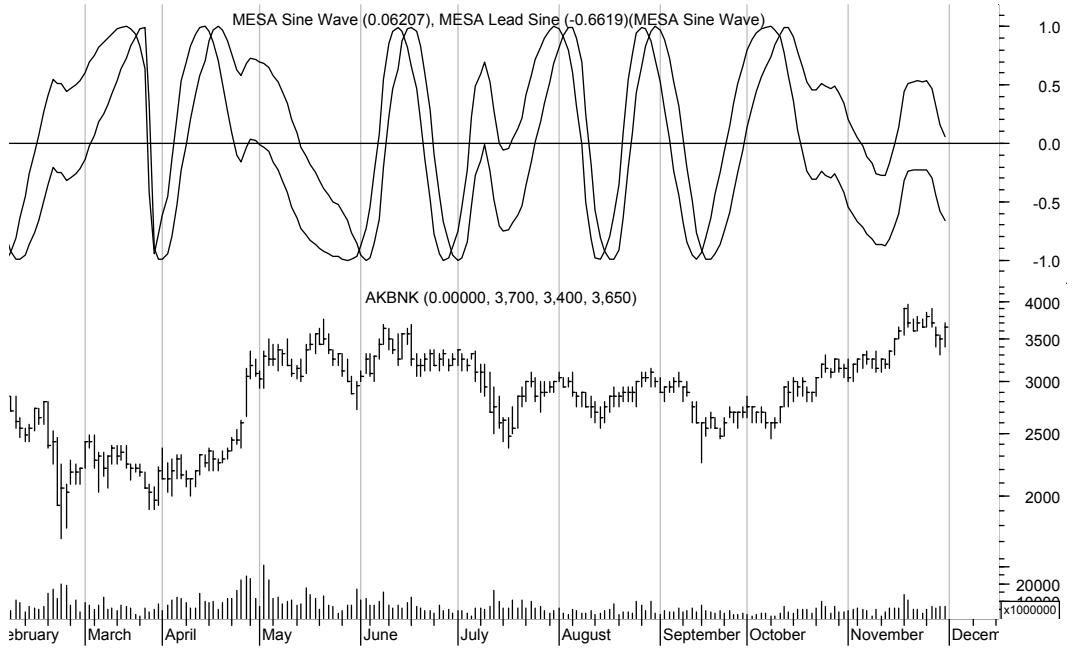
Fiyatların basit bir ortalama değerini yansıtarak karmaşıklığı önler.

4.29. MESA Sinüs Dalgası (MESA Sine Wave)

MESA Sinüs Dalgası göstergesi, John Ehlers tarafından geliştirilmiştir. MESA Sinüs Dalgası göstergesi, piyasa döngü (cycle) modundayken sinüs dalgası (sinewave)'na benzerken, trend modundayken başıboş veya dağınık bir şekilde hareket etmektedir. İndikatör, bir çok oscillator'un yaptığı gibi teyit için beklemekten ziyade, döngü (cycle) mod dönüş noktalarını önceden tahmin etmektedir. İndikatör, iki ayrı eğriden oluşmaktadır: İlki, verilen süre boyunca

ölçülen evre açısının sinüsü, diğeri de, evre açısının sinüsünün 45 derece ilerletilmiş halidir ki, Lead Sine olarak adlandırılır. Kesişme noktaları, cycle mod dönüş noktalarını açık bir şekilde gösterir.²⁹

Şekil 4.27’de fiyat grafiğiyle birlikte MESA Sinüs Dalgası göstergesinin hareketleri görülmektedir.



Şekil 4.27. MESA Sinüs Dalgası grafiği.

4.30. Momentum Göstergesi

Momentum göstergesi, belirli bir süre içinde fiyatların yüzdesel değişimini gösterir. Fiyat Değişim Oranı (Price Rate of Change) indikatörüyle aynıdır. Fakat hesaplama farkı nedeniyle referans çizgisi 100'dür. Momentum belirli bir zaman aralığı için sürekli fiyat değişimlerinin aldığı değerle ölçülür.³⁰ Formülü aşağıdaki gibidir:

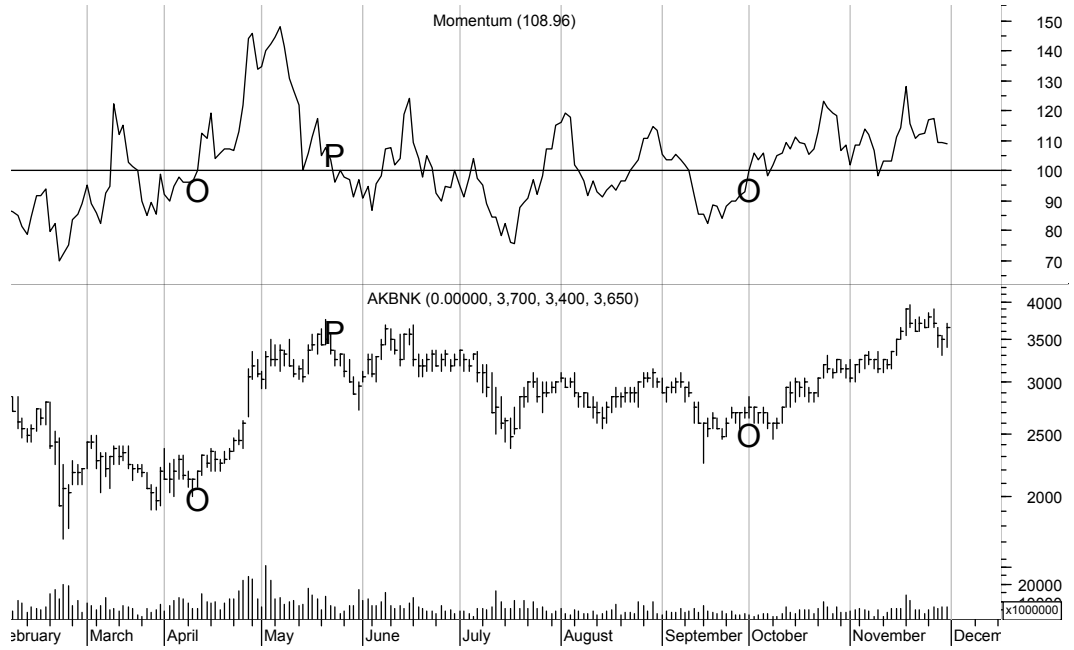
²⁹ Metastock User's Manual, s. 456-457.

³⁰ Murphy, op.cit., s. 228.

$$MOM_i = \left(\frac{C_i}{C_{i-n}} \right) \times 100 \quad n=12$$

MOM= Momentum Göstergesi

Şekil 4.28’de fiyat grafiğiyle birlikte Momentum göstergesinin hareketleri görülmektedir. 100 referans çizgisinin üzerine çıktığında alım, altına düştüğünde satım yapılmalıdır.



Şekil 4.28. Momentum göstergesi grafiği.

4.31. Para Akım Endeksi (Money Flow Index, MFI)

Para Akım Endeksi (Money Flow Index, MFI), hisse senedine giren veya çıkan paranın gücünü belirlemektedir. Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index, RSI)’ne benzemekle birlikte, RSI sadece fiyatlarla hesaplanırken, MFI işlem hacmini de katmaktadır.³¹

³¹ Erdinç (2006), *op.cit.*, s. 408.

MFI ile senet fiyatı arasındaki aykırılıklar önemli bir göstergedir. Eğer fiyat trendi daha yükselirken (düşerken), MFI trendi düşüyorsa (artıyorsa) trend değişimi olma ihtimali yüksektir. MFI göstergesi 80'nin üzerine çıktığında senette zirveler meydana gelir ve aşırı alım yapıldığı anlaşılır. 20'nin altına düştüğünde ise fiyatlar dip olmaktadır ve aşırı satım yapıldığı anlaşılır.

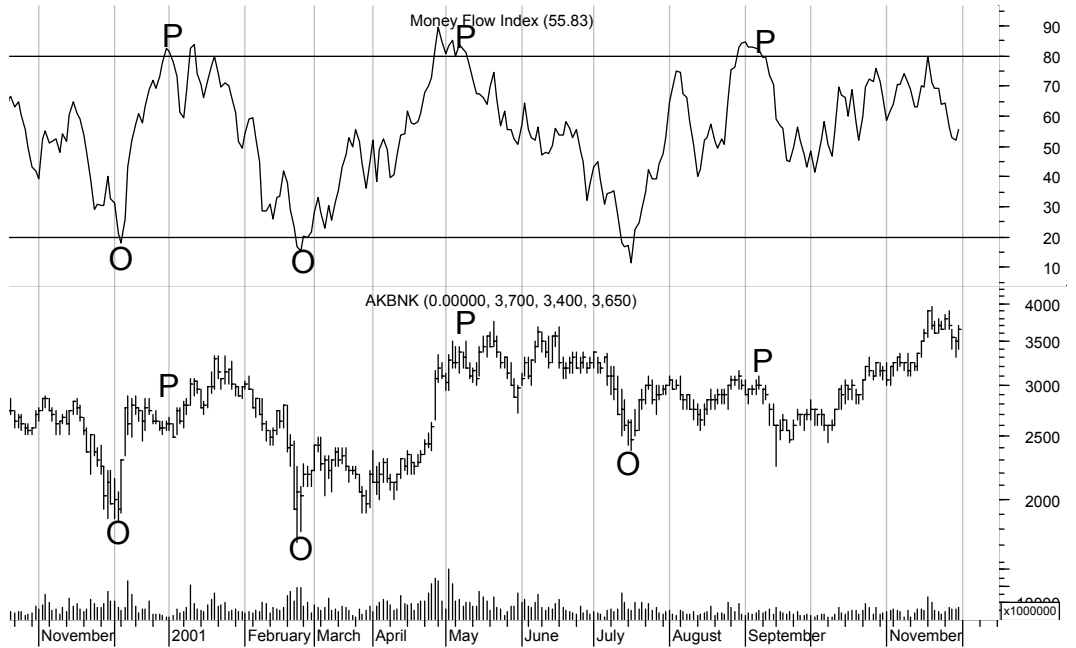
$$TF_i = \frac{(H_i + L_i + C_i)}{3} \quad A_i = TF_i \times V_i$$

$$D1_i = \begin{cases} A_i & \text{eger } TF_i - TF_{i-1} > 0 \\ 0 & \text{eger } TF_i - TF_{i-1} < 0 \end{cases} \quad D2_i = \begin{cases} 0 & \text{eger } TF_i - TF_{i-1} > 0 \\ A_i & \text{eger } TF_i - TF_{i-1} < 0 \end{cases}$$

$$PMF_i = \sum_{i=1}^n D1_i \quad n=14 \quad NMF_i = \sum_{i=1}^n D2_i \quad n=14$$

$$MFI_i = 100 - \left[\frac{100}{1 + \frac{PMF_i}{NMF_i}} \right]$$

MFI= Para Akım Endeksi



Şekil 4.29. Para Akım Endeksi grafiği.

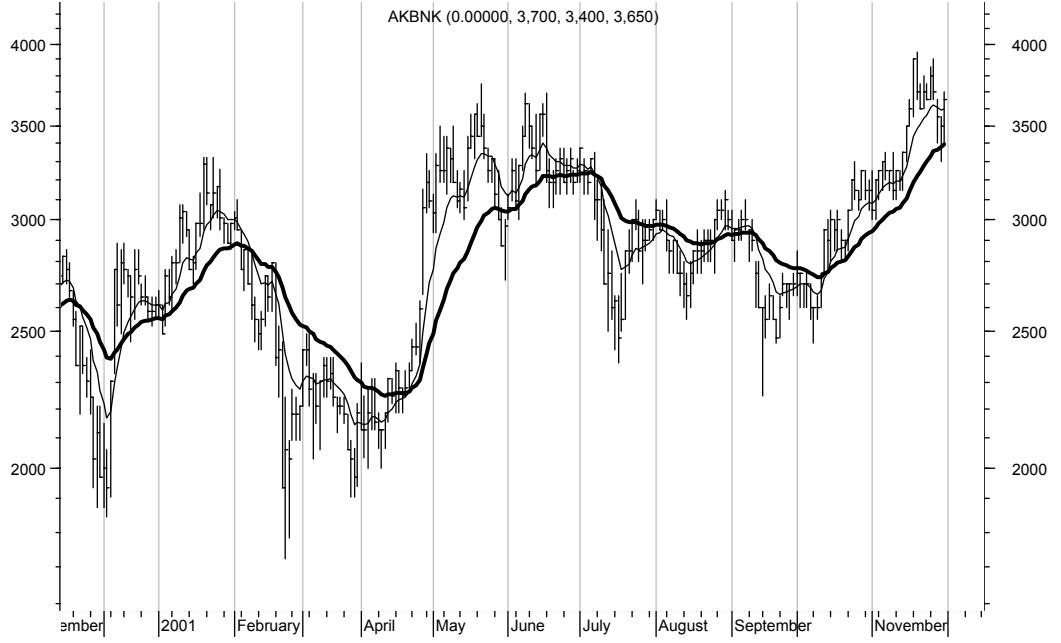
Şekil 4.29’da fiyat grafiğiyle birlikte Para Akım Endeksi göstergesinin hareketleri görülmektedir. Bir kaç örnek alım ve satım sinyali gösterilmiştir.

4.32. Hareketli Ortalamalar (Moving Averages)

Hareketli Ortalamalar (Moving Averages), belirli bir süre için bir veri setinin veya serinin aldığı ortalama değeri göstermektedir. Bilgisayar programları yardımıyla rahatlıkla hesaplanıp grafikleri çizdirilebilmektedir. Basit, Ağırlıklı, Üssel, Üçgensel ve Değişken olmak üzere beş çeşit hareketli ortalama bulunmaktadır.

Tekli hareketli ortalamalar kullanıldığında, kapanış fiyatı hareketli ortalamanın üzerine çıkarsa alım, altına düşerse satım yapılır. Buna karşılık ikili hareketli ortalamalar kullanıldığında, kısa vadeli hareketli ortalama uzun vadeli hareketli ortalamayı aşağıdan yukarı doğru yükselerek keserse alım, yukarıdan aşağı doğru düşerek keserse satım yapılır.

Şekil 4.30’da fiyat grafiğiyle birlikte İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi görülmektedir. Kısa vadeli hareketli ortalama (ince çizgi) fiyatlara çok daha yakın, buna karşılık uzun vadeli ortalama (kalın çizgi) fiyatlardan uzaktır. Birbirleriyle kesiştikleri yerler alım ve satım sinyali oluşturur.



Şekil 4.30. İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi grafiği.

Hareketli ortalamaların bazı kuralları aşağıdaki gibidir.³²

- Hareketli ortalamalar yukarı, aşağı ya da yatay trend gösterir, ancak sinyaller gecikmeli olarak alınır.
- Hareketli ortalamalar trend çizgisi ya da ortanca (medyan) çizgisi kadar etkili olmasa da fiyatların hızının ölçülmesinde fikir verir.
- Önemli trendlerin geliştiği dönemlerde
 - o Trend içinde konsolidasyon dönemlerini gösterir.
 - o Tepki (reaksiyon) dönemlerinde destek-direnç seviyelerini gösterir.
- Büyük salınımlı yatay fiyat hareketlerinde medyan çizgisi olarak gözlenir.
- Fiyatların hareketli ortalamadan önemli ölçüde açıldığı seviyeler, aşırı pahalı ve aşırı ucuz bölgeleri gösterir.

³² Aybars, a.g.e., s.40.

4.32.1. Basit Hareketli Ortalama, BHO (Simple Moving Average)

Bu hareketli ortalama da seçilen gün sayısı kadar geriye giderek o kadar günün kapanış değerleri toplanır, gün sayısına bölünür. Dolayısıyla seçilen zaman dilimindeki kapanış değerleri ortalama içinde aynı öneme sahiptir. Basit hareketli ortalamanın en büyük dezavantajı, geçmişteki piyasa faktörlerinin etkisi ile son günlerin etkisindeki ağırlığın aynı derecede olmasıdır. Basit hareketli ortalama formülü aşağıdaki gibidir:

$$BHO_i = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$$

BHO= Basit Hareketli Ortalama

Eğer kapanış fiyatlarının 10 günlük BHO'sı hesaplanmak isteniyorsa son 10 günlük kapanış fiyatları toplanıp 10'a bölünür.

4.32.2. Ağırlıklı Hareketli Ortalama, AHO (Weighted Moving Average)

Bu hareketli ortalama da, hesaplama yapılacak günden geriye doğru azalan ağırlıklar verilir. Geçmiş günlerdeki fiyatların önemi düşüktür. Belirlenen dönem içinde son günlere daha fazla ağırlık verilerek hesaplanmaktadır. Verilecek ağırlık, seçilecek gün sayısıdır. Kapanışlar bugünden başlayarak, seçilen gün sayısı (son gün x toplam gün sayısı) birer gün azaltılıp çarpılır. Elde edilen değerler toplanarak seçilen gün sayısının da kendi içinde birer azalarak toplanmasından elde edilen değere bölünür. Basit hareketli ortalama ya göre, fiyatları daha yakından takip ettiğinden trend dönüşlerini daha erken gösterir. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$AHO_i = \frac{\sum_{i=1}^n w_i \times C_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

AHO= Ağırlıklı Hareketli Ortalama

4.32.3. Üssel Hareketli Ortalama, ÜHO (Exponential Moving Average)

Üssel hareketli ortalama (Exponential Moving Average, EMA), basit hareketli ortalamaya nazaran daha iyi trend izleyen bir araçtır. Daha yakın verilere daha fazla ağırlık verir ve fiyat değişimlerine basit hareketli ortalamadan daha hızlı cevap verir. Aynı zamanda eski verilere cevap olarak sıçramaz.³³ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$\dot{U}HO_i = (\alpha \times C_i) + (1 - \alpha) \times \dot{U}HO_{i-1}$$

$$\alpha = \frac{2}{(n + 1)} \quad n = \text{Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı}$$

ÜHO= Üssel Hareketli Ortalama

Üssel Hareketli ortalama aşağıdaki gibi hesaplanır:

- Öncelikle hareketli ortalamanın süresi seçilir. Örneğin 15 günlük üssel hareketli ortalamayı hesaplayalım.
- α katsayısı hesaplanır. Örneğimizde, $\alpha = 2 / (1 + 15) = 2 / 16 = 0.125$
- İlk 15 gün için basit hareketli ortalama hesaplanır.
- 16. gün, kapanış fiyatı α ile, önceki günün hareketli ortalaması $(1 - \alpha)$ ile çarpılarak birbirleriyle toplanır.

Hesaplardan anlaşılacağı üzere, 15 günlük üssel hareketli ortalama son günün kapanış değeri % 12.5'lik bir ağırlığa sahiptir.

4.32.4. Üçgensel Hareketli Ortalama, ÜçHO (Triangular Moving Average)

Üçgensel Hareketli Ortalama (Triangular Moving Average, TMA), kullanılan ağırlıklandırma yöntemi haricinde üssel ve ağırlıklı hareketli ortalama ile benzerdir. Üssel ve ağırlıklı hareketli ortalamalar en yakın veriye daha fazla

³³ Alexander Elder, **Trading For A Living-Psychology-Trading Tactics-Money Management**, New York, Wiley, 1993, s. 122.

ağırlık verirken, üçgensel hareketli ortalama, verinin orta kısmına daha fazla ağırlık verilmektedir. Üçgensel hareketli ortalama 2 kere düzeltilmiş basit hareketli ortalama benzemektedir.³⁴ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$A_i = \left[\frac{\sum_{i=1}^{\left(\frac{n}{2}\right)} C_i}{\left(\frac{n}{2}\right)} \right] \quad \ddot{U}\check{c}HO_i = \left[\frac{\sum_{i=1}^{\left(\frac{n}{2}\right)} A_i}{\left(\frac{n}{2}\right)} \right]$$

ÜçHO= Üçgensel Hareketli Ortalama

11 günlük üçgensel hareketli ortalama (bütün tek sayılar) aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

- 11 ikiye bölünür: $11 / 2 = 5.5$
- 5.5 rakamı 6'ya yuvarlanır.
- Üçgensel Hareketli Ortalama = (mov(mov(C, 6, s), 6, s) (tek sayılar için)

12 günlük üçgensel hareketli ortalama (bütün çift sayılar) aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

- 12 ikiye bölünür: $12 / 2 = 6$
- 6'ya 1 eklenir : $6 + 1 = 7$
- Üçgensel Hareketli Ortalama = (mov(mov(C, 6, s), 7, s) (çift sayılar için)

³⁴ Metastock User's Manual, s. 460.

4.32.5. Değişken Hareketli Ortalama, DHO (Variable Moving Average)

Değişken hareketli ortalama (Variable Moving Average-VMA), veri serisinin volatilitelerini temel alan düzeltme sabitini otomatik olarak ayarlayan bir üssel hareketli ortalamadır. Daha dalgalanır (volatil) olan bir veri grubu, hareketli ortalama hesaplamasında daha geniş bir düzeltme sabiti kullanır. Daha geniş bir düzeltme sabiti, verinin son günlerine daha fazla ağırlık vermektedir. Düşük volatil veri için bunun tam tersi doğrudur.³⁵

Yatırımcılar sıklıkla güçlü trend yapan piyasalarla yüksek volatiliteleri birleştirirler. Fakat bu yanlıştır. Günlük fiyat değişimlerinin istikrarı nedeniyle güçlü trend yapan piyasalar düşük volatil piyasalardır. Ne zamanki fiyatlar günlük hareketlerinde kararsızdırlar, volatiliteler artar. Bu artan, azalan ya da yatay piyasalarda meydana gelebilir.

Tipik hareketli ortalamalar volatilitedeki değişimleri telafi etmede yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle volatil piyasalarda hızlı dönüşleri çabucak yakalayacak hassasiyete sahip hareketli ortalamalar kullanılmalıdır. Düzeltme katsayısının otomatik ayarlanmasıyla, değişken hareketli ortalamanın duyarlılığı ayarlanır ve yüksek ve düşük volatil piyasaların her ikisinde de iyi işlemesine olanak sağlanır. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$DHO_i = (\alpha \times \Phi_i \times C_i) + (1 - (\alpha \times \Phi_i)) \times DHO_{i-1}$$
$$\Phi_i = \left[\frac{\left(\frac{\sigma_i}{C_i} \right)}{100} \right] \quad \sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - Y_i)^2}{n}} \quad Y_i = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n} \quad \alpha = \frac{2}{(n+1)}$$

³⁵ *İbid.*, s. 461.

n = Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı

Φ = Volatilite katsayısı (= (standart sapma / kapanış)/100)

DHO= Değişken Hareketli Ortalama

Volatilite endeksi için farklı indikatörler kullanılabilir. 9 günlük Chande Momentum Oscillator'un mutlak değeri kullanılabileceği gibi 12 günlük Vertical Horizontal Filter da kullanılabilir. Bu endeksin daha da yükselmesi piyasanın daha fazla volatil olması ve hareketli ortalamasının duyarlılığının artması anlamındadır.

4.33. Negatif İşlem Hacmi Endeksi (Negative Volume Index, NVI)

Negatif İşlem Hacmi Endeksi (Negative Volume Index-NVI), işlem hacminin azalmasını takip eden bir göstergedir. Bugünkü işlem hacmi dünkü işlem hacminden düşük olursa yeni NVI hesaplanır, yüksek olursa NVI değişmez, aynı kalır. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$NV_i = \begin{cases} \left(\frac{C_i - C_{i-1}}{C_{i-1}} \right) \times NV_{i-1} & \text{eger } V_i < V_{i-1} \\ NV_{i-1} & \text{eger } V_i > V_{i-1} \end{cases}$$

$$NVI_i = \sum_{i=1}^{\infty} NV_i$$

NVI= Negatif İşlem Hacmi

Genel olarak, NVI 1 yıllık hareketli ortalamasıyla (255 gün) kıyaslanarak kullanılır. Eğer NVI hareketli ortalamasını aşağıdan yukarı doğru kırarsa senet yükseliş trendine girecek demektir. Ancak bunun tam tersi her zaman doğru değildir. NVI'in hareketli ortalamasını yukarıdan aşağı kesmesi senedin düşüş trendine gireceği anlamına gelmez.³⁶

³⁶ Dennis Peterson, "Negative Volume Index", TASC, Ekim 2000, (Çevrimiçi) <http://www.traders.com> Mayıs 2001.

Şekil 4.31’de fiyat grafiğiyle birlikte Negatif İşlem Hacmi Endeksi’nin hareketleri görülmektedir. Çoğunlukla düşen bir çizgi çizer.



Şekil 4.31. Negatif İşlem Hacmi Endeksi grafiği.

4.34. Denge İşlem Hacmi (On Balance Volume, OBV)

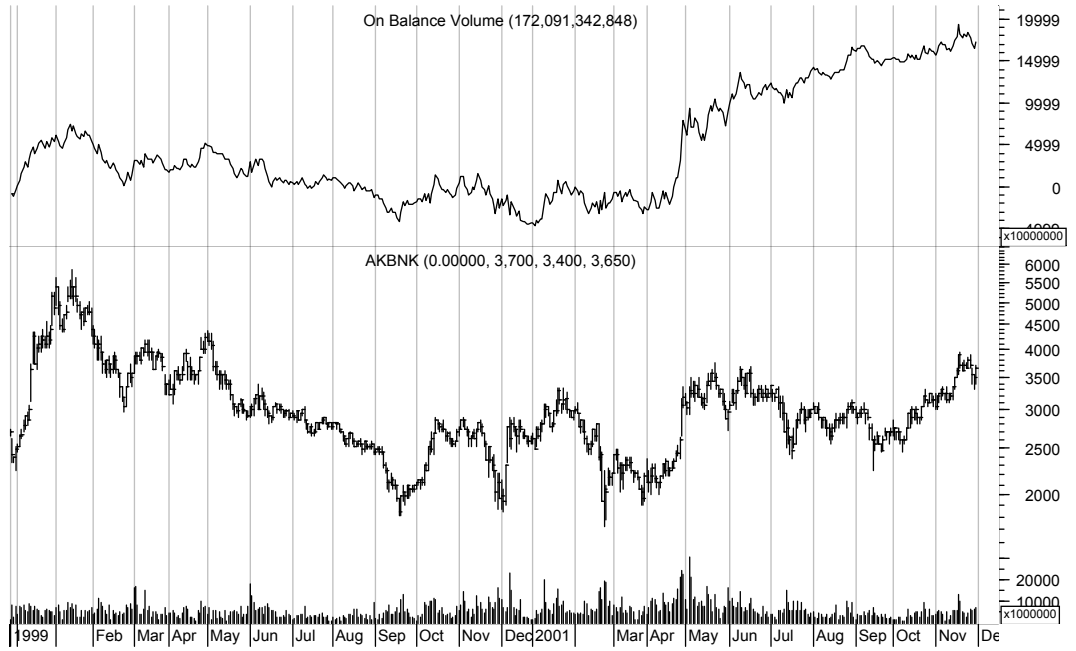
Denge İşlem Hacmi (On Balance Volume, OBV), fiyat değişimleriyle işlem hacmi arasındaki ilişkiyi gösteren bir indikatördür. Joe Granville tarafından geliştirilmiştir. Hisse senedinin kapanış fiyatı bir önceki günün kapanış fiyatından daha yüksekse, o günün işlem hacmi OBV’ye eklenir. Kapanış fiyatı bir önceki günün kapanış fiyatından daha düşükse, o günün işlem hacmi OBV’den çıkartılır. Fiyat değişmezse, OBV’de değişmez, çünkü OBV’ye eşit olur.³⁷ Formülü aşağıdaki gibidir:

³⁷ John Sweeney, “On Balance Volume”, TASC, Ekim 1997, (Çevrimiçi) <http://www.traders.com> Mayıs 2001.

$$OBV_i = \begin{cases} OBV_{i-1} + V_i & \text{eger } C_i > C_{i-1} \\ OBV_{i-1} - V_i & \text{eger } C_i < C_{i-1} \end{cases}$$

OBV= Denge İşlem Hacmi

Şekil 4.32’de fiyat grafiğiyle birlikte Denge İşlem Hacmi göstergesinin hareketleri görülmektedir.

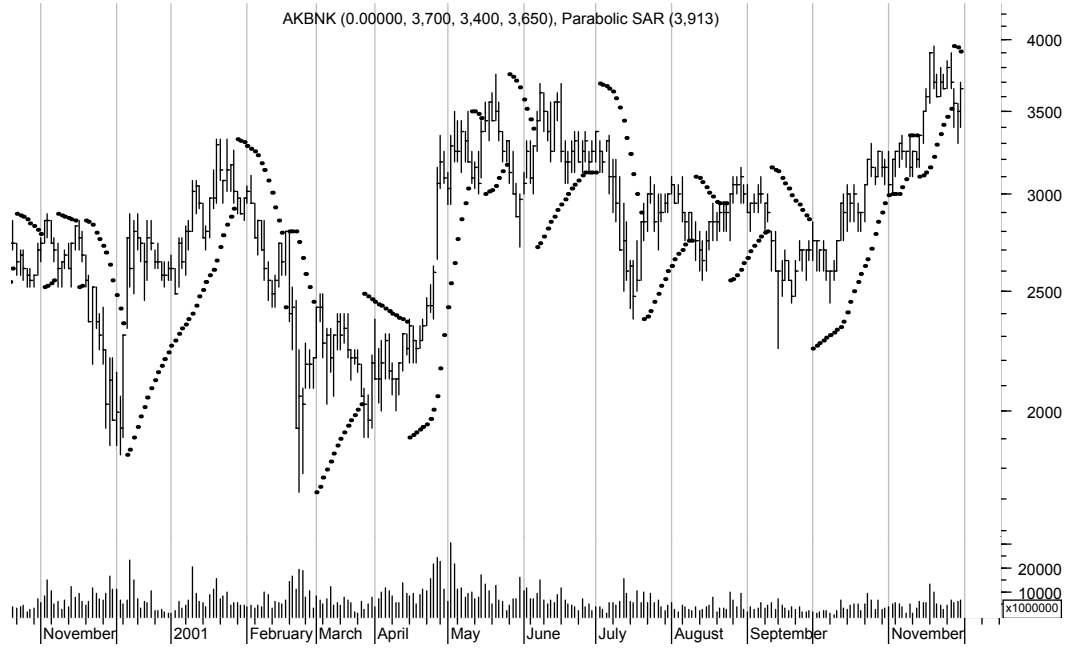


Şekil 4.32. Denge İşlem Hacmi grafiği.

4.35. Parabolik SAR (Parabolic SAR)

Parabolik SAR Zaman/Fiyat Sistemi, Welles Wilder tarafından, senetlere giriş ve çıkış zamanlaması amacıyla geliştirilmiştir. Fiyatlar, SAR göstergesinin altına düştüğü zaman satım ve tam tersi üstüne çıktığı zamanlarda alım yapılmalıdır.

Şekil 4.33’de fiyat grafiğiyle birlikte Parabolik SAR göstergesinin hareketleri görülmektedir. Nokta işaretleri fiyat grafiğinin altında görülmeye başladığı zaman alım, üstünde görülmeye başladığı zaman satım yapılmalıdır.



Şekil 4.33. Parabolik SAR grafiği.

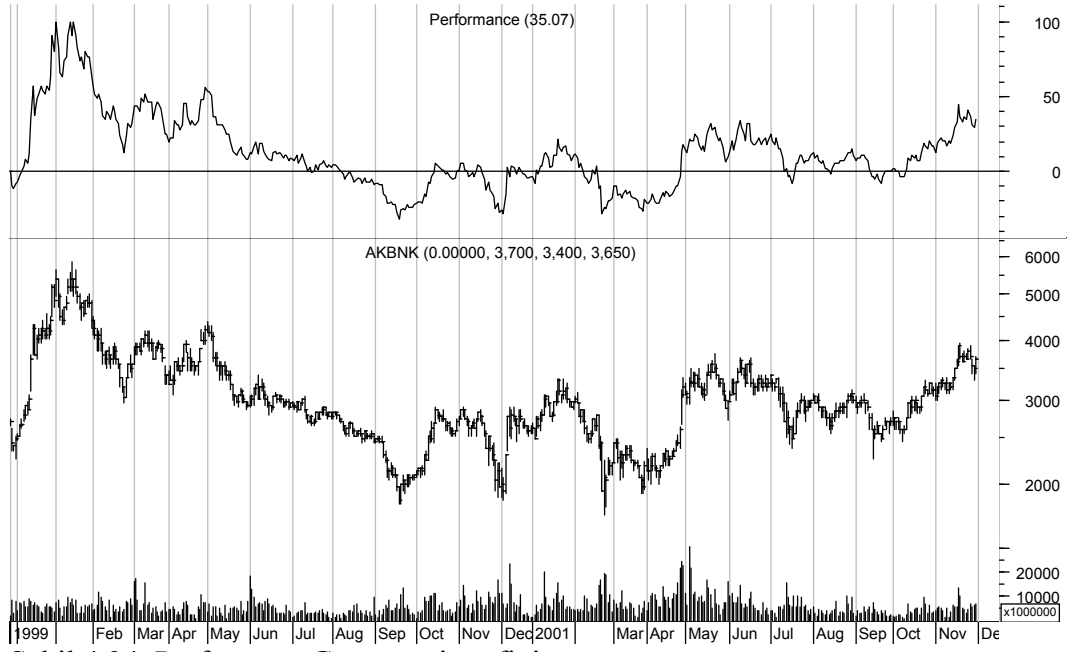
4.36. Performans Göstergesi (Performance)

Performans göstergesi hisse senedi fiyat performansını yüzdesel olarak gösterir. Geçmişe dönük bir göstergedir ve gelecekte oluşacak fiyat hareketleriyle ilgili fazla bir ipucu vermez. Belirli bir tarihten itibaren senedin kar veya zarar durumunu gösterir. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$PER_i = \left(\frac{C_i - C_1}{C_1} \right) \times 100$$

PER= Performans Göstergesi

Şekil 4.34'de fiyat grafiğiyle birlikte Performans göstergesinin hareketleri görülmektedir.



Şekil 4.34. Performans Göstergesi grafiği.

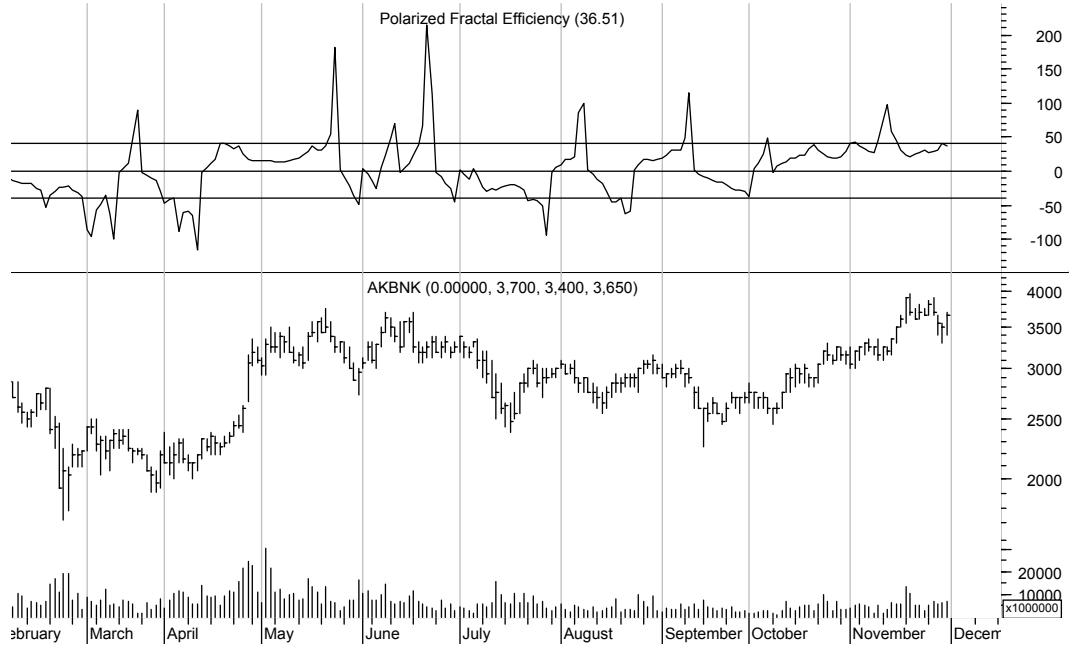
4.37. Kutuplaştırılmış Kesir Etkinliği (Polarized Fractal Efficiency, PFE)

Kutuplaştırılmış Kesir Etkinliği (Polarized Fractal Efficiency, PFE) göstergesi Hans Hannula tarafından geliştirilmiştir.

Zaman içinde fiyatların iki nokta arasındaki gezinmesinin etkinliğini ölçmeye yarayan gösterge, fiyat hareket trendinin gösterir. Gösterge, 0'ın üzerinde ise yukarı, altındaysa aşağı bir trend sözkonusudur. 0 çizgisi civarında salınım yapıyorsa, arz ve talep dengede ve hareket etkinliği düşük demektir.³⁸

Şekil 4.35'de fiyat grafiği ile birlikte, Kutuplaştırılmış Kesir Etkinliği göstergesinin hareketleri görülmektedir.

³⁸ Erdinç (2004), *op.cit.*, s. 499.



Şekil 4.35. Kutuplaştırılmış Kesir Etkinliği grafiği.

4.38. Pozitif İşlem Hacmi Endeksi (Positive Volume Index, PVI)

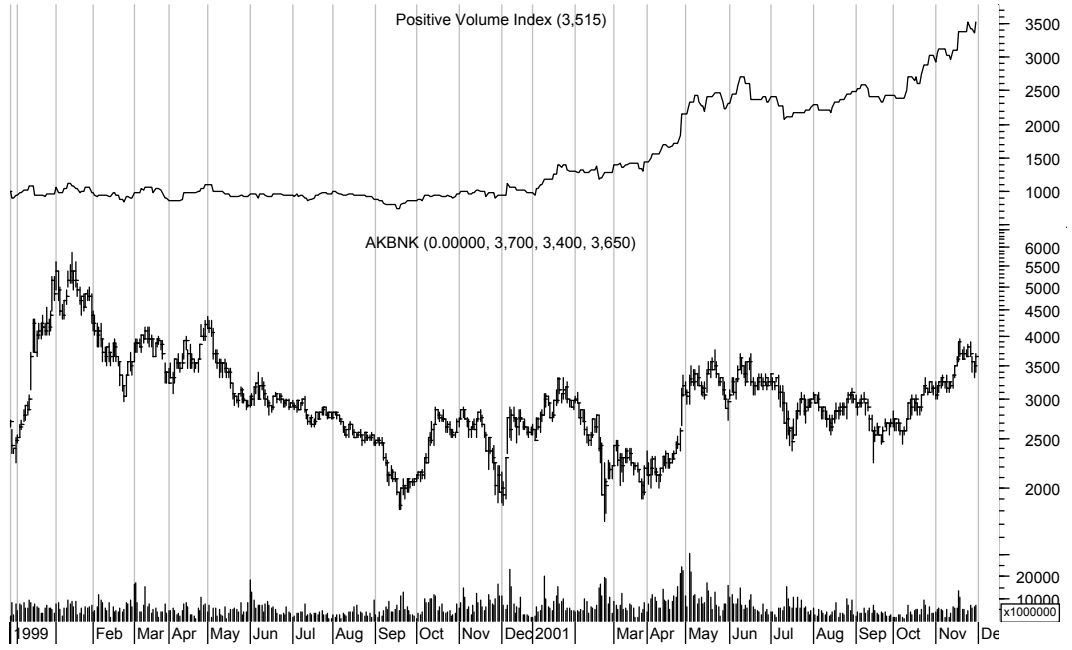
Pozitif İşlem Hacmi Endeksi (Positive Volume Index, PVI), işlem hacminin artmasını takip eden bir göstergedir. İşlem hacmi bir önceki güne göre artarsa işlem hacminin belirli bir yüzdesi bir önceki PVI'ya eklenir. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$PV_i = \begin{cases} \left(\frac{C_i - C_{i-1}}{C_{i-1}} \right) \times PV_{i-1} & \text{eger } V_i > V_{i-1} \\ PV_{i-1} & \text{eger } V_i < V_{i-1} \end{cases}$$

$$PVI_i = \sum_{i=1}^{\infty} PV_i$$

PVI= Pozitif İşlem Hacmi Endeksi

Şekil 4.36'da fiyat grafiğiyle birlikte Pozitif İşlem Hacmi Endeksi göstergesinin hareketleri görülmektedir. Çoğunlukla yukarı doğru hareket eder. Aşağı düşüşleri satım sinyali olarak kullanılır.



Şekil 4.36. Pozitif İşlem Hacmi Endeksi grafiği.

4.39. Fiyat Kanalı (Price Channel)

Fiyat Kanalı (Price Channel), Bollinger Band'a çok benzemektedir. Belirlenen süre içindeki en yüksek yüksek değer (highest high) bulunur ve çizdirilir. Aynı şekilde, belirlenen süre içindeki en düşük düşük değer (lowest low) bulunur ve çizdirilir. Elde edilen çizgilerle fiyatların etrafında bir kanal oluşur. Bunlar destek ve direnç noktaları olarak kullanılabilir. Formülü aşağıdaki gibidir:

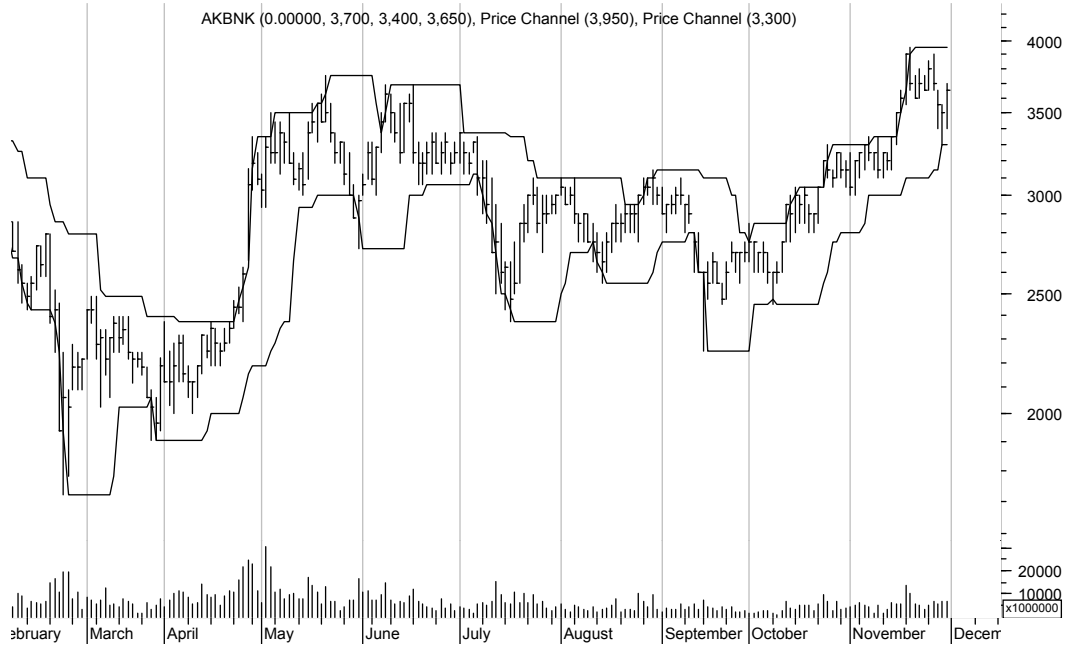
$$UPC_i = \max\{H_i, H_{i-1}, H_{i-2}, \dots, H_{i-n}\}$$

$$APC_i = \min\{L_i, L_{i-1}, L_{i-2}, \dots, L_{i-n}\}$$

UPC= Üst Fiyat Kanalı

APC= Alt Fiyat Kanalı

Şekil 4.37'de fiyat grafiğiyle birlikte Fiyat Kanalı göstergesinin hareketleri görülmektedir. Kısa vadeli destek ve direnç seviyelerinin belirlenebilmesi için kullanışlı bir göstergedir.



Şekil 4.37. Fiyat Kanalı grafiği.

4.40. Fiyat Osilatörü (Price Oscillator, PO)

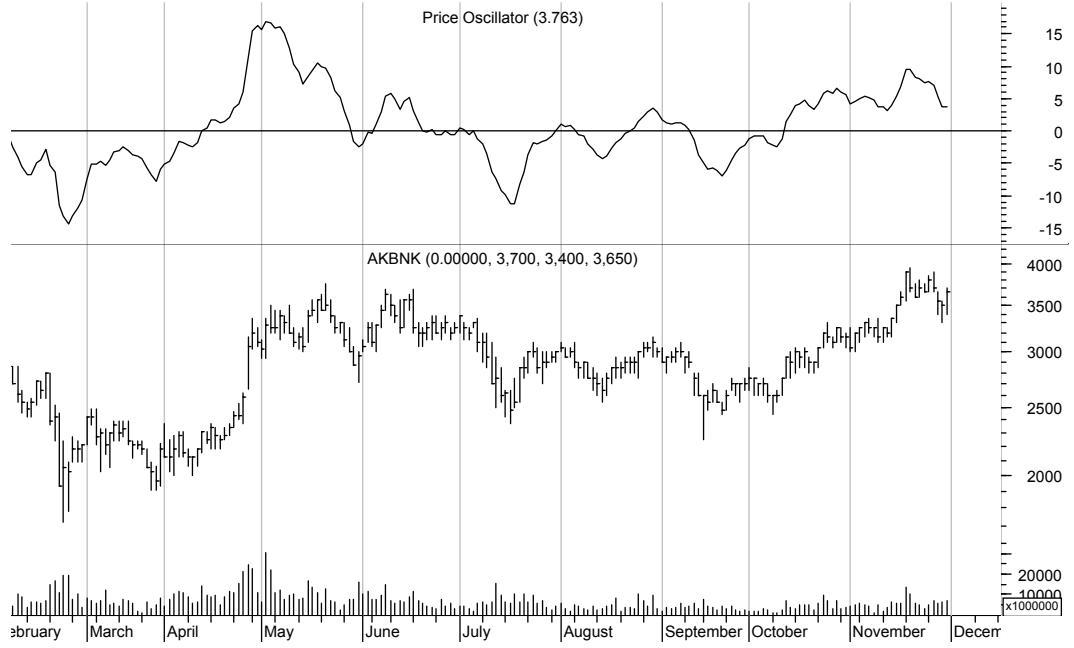
Fiyat Osilatörü (Price Oscillator), hisse senedi fiyatının iki hareketli ortalaması arasındaki farkı gösterir. Hareketli ortalamalar arasındaki fark rakamsal veya yüzdesel olarak belirtilebilir. MACD'ye benzemektedir, yalnız şu farkla, Fiyat Osilatörü'nde kullanıcı iki hareketli ortalamayı kendisi belirlemektedir. Fiyat Osilatörü (Price Oscillator) hesaplanırken çeşitli hareketli ortalamalar kullanılabilir. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$KVHO_i = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n} \quad UVHO_i = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$$

$$POSC_i = \left(\frac{KVHO_i - UVHO_i}{UVHO_i} \right) \times 100$$

POSC= Fiyat Osilatörü

Şekil 4.38'de fiyat grafiğiyle birlikte Fiyat Osilatörü (Price Oscillator) göstergesinin hareketleri görülmektedir. Göstergenin "0" seviyesinin üzerine çıkması alım, altına düşmesi satım sinyali olarak kullanılır.



Şekil 4.38. Fiyat Osilatörü grafiği.

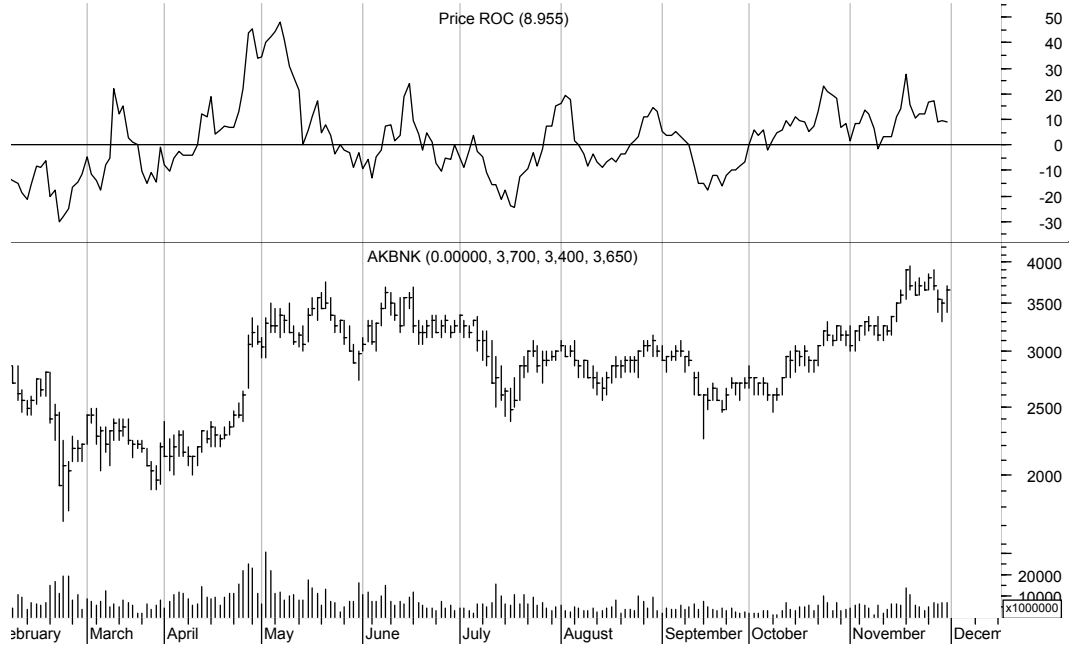
4.41. Fiyat Değişim Oranı (Price Rate of Change, P-ROC)

Fiyat Değişim Oranı (Price Rate of Change, P-ROC) indikatörü fiyatların belirli bir süreye göre yüzdesel olarak ne kadar arttığını veya azaldığını gösterir. Momentum indikatörüne benzemektedir, şu farkla, P-ROC yüzdesel değişimi gösterir. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$PROC_i = \left(\frac{C_i - C_{i-n}}{C_{i-n}} \right) \times 100$$

PROC= Fiyat Değişim Oranı

Şekil 4.39’da fiyat grafiğiyle birlikte Fiyat Değişim Oranı (Price Rate of Change) göstergesinin hareketleri görülmektedir. “0” seviyesinin üzerine çıktığı zaman alım, altına düştüğü zaman satım yapılır.



Şekil 4.39. Fiyat Değişim Oranı grafiği.

4.42. Fiyat/İşlem Hacmi Trendi (Price Volume Trend, PVT)

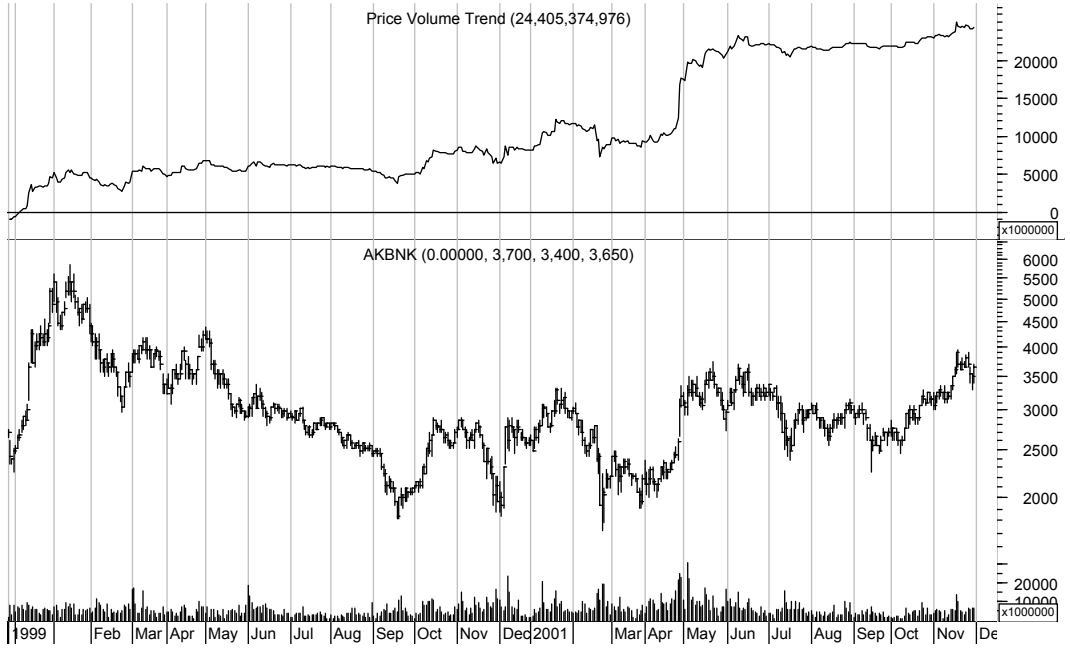
Denge İşlem Hacmi (On Balance Volume, OBV) indikatörüne benzemektedir. Kapanış fiyatlarındaki değişime bağlı olarak ayarlanan işlem hacminin kümülatif toplamıdır. OBV indikatörü işlem hacminin bütünü hesaplamaya katarken; PVT, işlem hacminin sadece belli bir yüzdesini katmaktadır.³⁹ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$PVT_i = \sum_{i=1}^{\infty} \left[\left(\frac{C_i - C_{i-1}}{C_{i-1}} \right) \times V_i \right]$$

PVT=Fiyat/İşlem Hacmi Trendi

Şekil 4.40'da fiyat grafiğiyle birlikte Fiyat/İşlem Hacmi Trendi (Price Volume Trend) göstergesinin hareketleri görülmektedir.

³⁹ *İbid.*, s. 532.



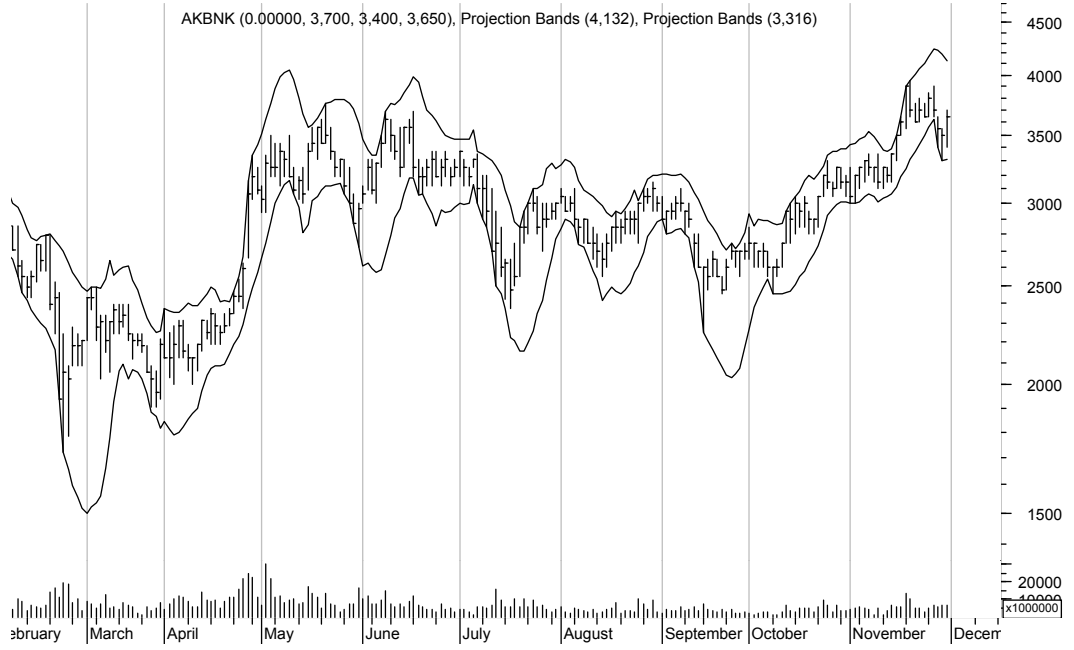
Şekil 4.40. Fiyat/İşlem Hacmi Trendi grafiği.

4.43. İzdüşüm Bantları (Projection Bands)

İzdüşüm bantları, Mel Widner tarafından geliştirilmiştir. Bollinger Band'a benzemektedir. Belirlenen süre boyunca minimum ve maksimum fiyatları bulur ve ilerletilmiş izdüşümlerini alır. Bollinger Bandlardan farklı olarak, fiyatlar daima bantların içinde hareket eder, dışına taşma eğilimi taşımaz.⁴⁰

Şekil 4.41'de fiyat grafiğiyle birlikte İzdüşüm Bantlarının hareketleri görülmektedir.

⁴⁰ Metastock User's Manual, s. 478.



Şekil 4.41. İzdüşüm Bantları grafiği.

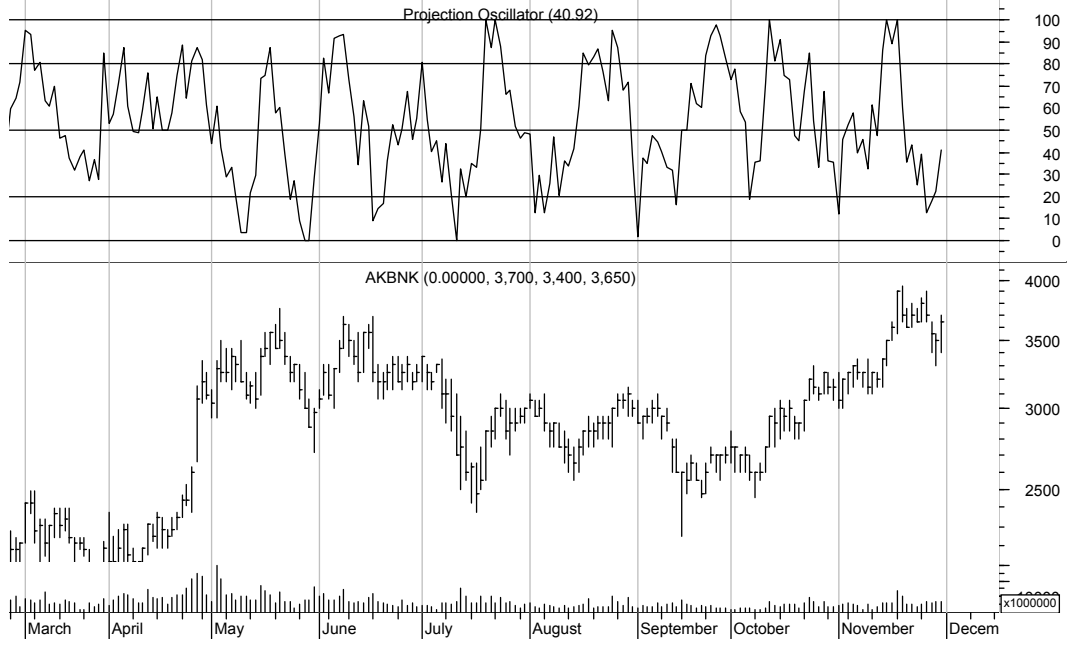
4.44. İzdüşüm Osilatörü (Projection Oscillator)

İzdüşüm Osilatörü (Projection Oscillator), yine Mel Widner tarafından geliştirilmiştir ve İzdüşüm Bantları (Projection Bands) temeline dayanmaktadır. İzdüşüm Osilatörü'nün 50 değerini alması, cari fiyatın İzdüşüm Bandının tam ortasında olduğunu göstermektedir. 100 olması, cari fiyatın Band'ın üst çizgisine dokunduğunu, 0 olması ise alt çizgisine dokunduğunu göstermektedir.

Osilatör, 20 seviyesinin altına düşüp sonra bu seviyenin üstüne çıktığı zaman alım, 80 seviyesinin üstüne çıkıp sonra bu seviyenin altına düştüğü zaman satım yapılmalıdır. Yüksek değerler (80'in üstü) aşırı iyimserliği, düşük değerler (20'nin altı) aşırı kötümserliği gösterir. Eğer piyasa trend yapmıyorsa, bu indikatör aşırı alım ve aşırı satım göstergesi olarak iyi sonuçlar verecektir. Eğer piyasa trend yapıyorsa, osilatör trendin yönünde işlemler yapmak için kullanılabilir.⁴¹

⁴¹ *İbid.*, s. 479-480.

Şekil 4.42’de fiyat grafiğiyle birlikte İzdüşüm Osilatörü (Projection Oscillator) göstergesinin hareketleri görülmektedir.



Şekil 4.42. İzdüşüm Osilatörü grafiği.

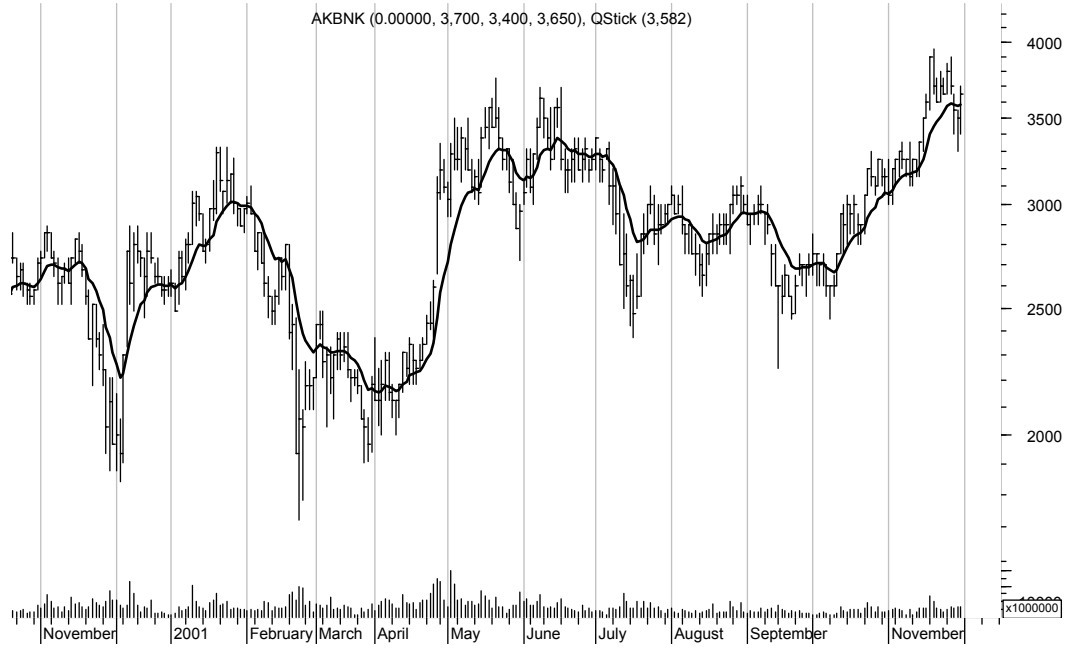
4.45. Q-STICK Göstergesi (Qstick Indicator)

Q-Stick Göstergesi, Tushar Chande tarafından geliştirilmiştir. Q-Stick Göstergesi, açılış ve kapanış fiyatları arasındaki farkın hareketli ortalamasıdır. Fiyatlar ortalamanın üzerine çıktığında alım, altına düştüğünde satım yapılmalıdır. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$QSTICK_i = \frac{\left(\sum_{i=1}^n (C_i - O_i) \right)}{n}$$

QSTICK= Q-Stick Göstergesi

Şekil 4.43’de fiyat grafiğiyle birlikte Q-Stick göstergesinin hareketleri görülmektedir.



Şekil 4.43. Q-Stick göstergesi grafiği.

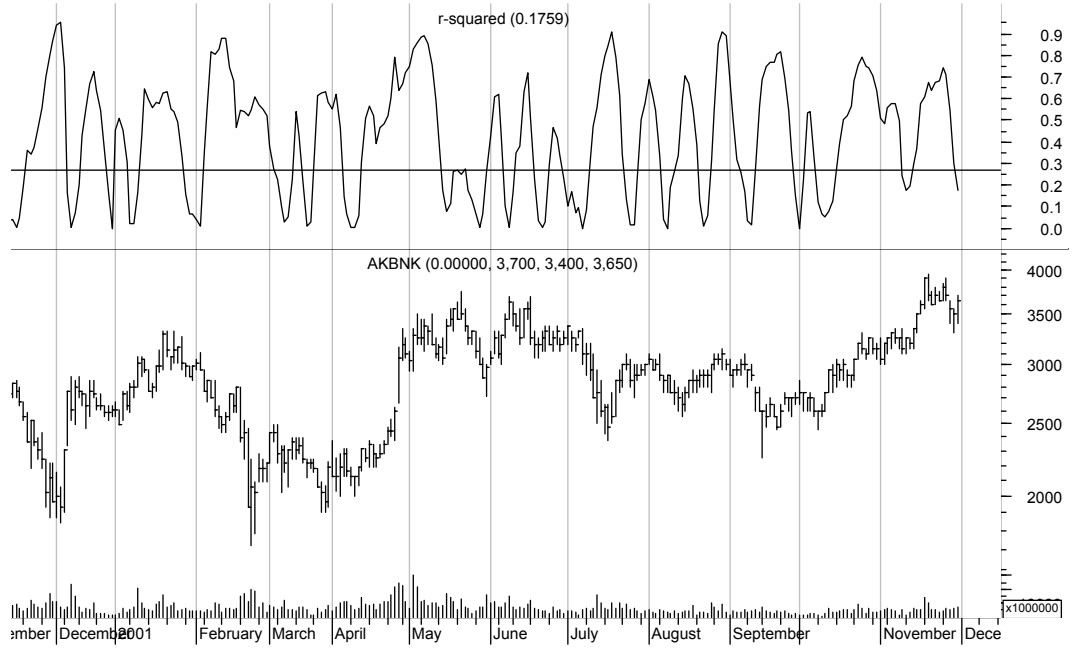
4.46. R-Kare Göstergesi (R-Squared)

R-Kare göstergesi (R-Squared), trendin gücünü gösterir. Zamanın geçmesiyle birlikte, fiyatlar doğrusal bir ilişki içinde birbirine çok yakın hareket ediyorsa, trend daha güçlüdür.

R-Kare göstergesi, doğrusal (lineer) regresyon tarafından açıklanabilen hareketin yüzdesidir. Eğer, r-kare değeri 25 gün boyunca % 75 ise, hisse senedi fiyat hareketinin % 75'i doğrusal (lineer) regresyon tarafından açıklanabilmektedir. Diğer % 25 ise açıklanamamaktadır.

Trend takip eden sistemlerin verdikleri alım ya da satım sinyallerini teyit etmek amacıyla r-kare etkin bir şekilde kullanılabilir. Eğer r-kare kritik değerinin üzerinde ve yükselişini sürdürüyorsa, %95 güvenlilikle güçlü bir trend sözkonusudur.

Şekil 4.44’de fiyat grafiğiyle birlikte R-kare göstergesinin hareketleri görülmektedir. 14 günlük R-kare göstergesi çizdirildiği için kritik değer olarak 0.27 baz alınmıştır. Yüksek r-kare değerleri, yüksek pozitif ya da negatif eğimi hatırlatmalıdır.



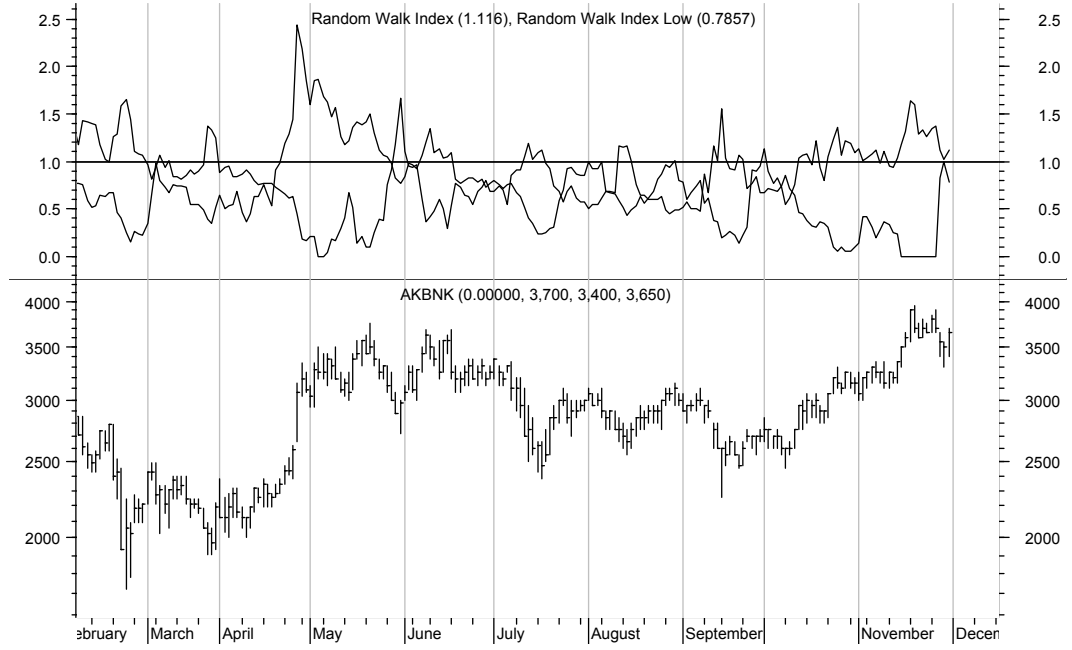
Şekil 4.44. R-Kare Göstergesi grafiği.

4.47. Rassal Yürüyüş Endeksi (Random Walk Index, RWI)

Michael Poulos tarafından geliştirilen Rassal Yürüyüş Endeksi (Random Walk Index, RWI) göstergesi iki ayrı eğriden oluşmaktadır: Yükseklerin uzun dönem RWI’ı ve düşüklerin kısa dönem RWI’ı. Yükseklerin uzun dönem RWI’ı 1.0’ın üzerine çıkıp, düşüklerin kısa dönem RWI’ı 1.0’ın altına düştüğünde alım, tam tersi durumda da satım yapılır.⁴²

Şekil 4.45’de fiyat grafiğiyle birlikte Rassal Yürüyüş Endeksi (Random Walk Index) göstergesinin hareketleri görülmektedir.

⁴² *İbid.*, s. 483-484.



Şekil 4.45. Rassal Yürüyüş Endeksi grafiği.

4.48. Aralık Göstergesi (Range Indicator)

Aralık göstergesi, Jack Weinberg tarafından geliştirilmiştir. Gösterge, ortalama günün gün içi fiyat aralığını, yine ortalama günün kapanışının bir gün önceki kapanışa farkını kıyaslayarak yeni bir trendin başladığını ya da devam eden trendin sona erdiğini belirlemeye çalışır.

Gün içi fiyat aralığı, günlük farktan daha fazla olduğunda, piyasa denge dışıdır ve indikatör yüksek değerler alacaktır. Yüksek değerler aldığıında, mevcut trend sona erecektir. İndikatör, düşük değerler aldığıında (örneğin 20'nin altında) yeni bir trendin habercisi olacaktır.⁴³ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$TR_i = \max\{(H_i - L_i), (H_i - C_{i-1}), (C_{i-1} - L_i)\}$$

⁴³ *İbid.*, s. 484.

$$D1_i = \begin{cases} \left(\frac{TR_i}{C_i - C_{i-1}} \right) & , \quad C_i > C_{i-1} \\ TR_i & , \quad C_i < C_{i-1} \end{cases}$$

$$MIN_i = \min\{D1_i, D1_{i-1}, D1_{i-2}, \dots, D1_{i-n}\}$$

$$MAX_i = \max\{D1_i, D1_{i-1}, D1_{i-2}, \dots, D1_{i-n}\}$$

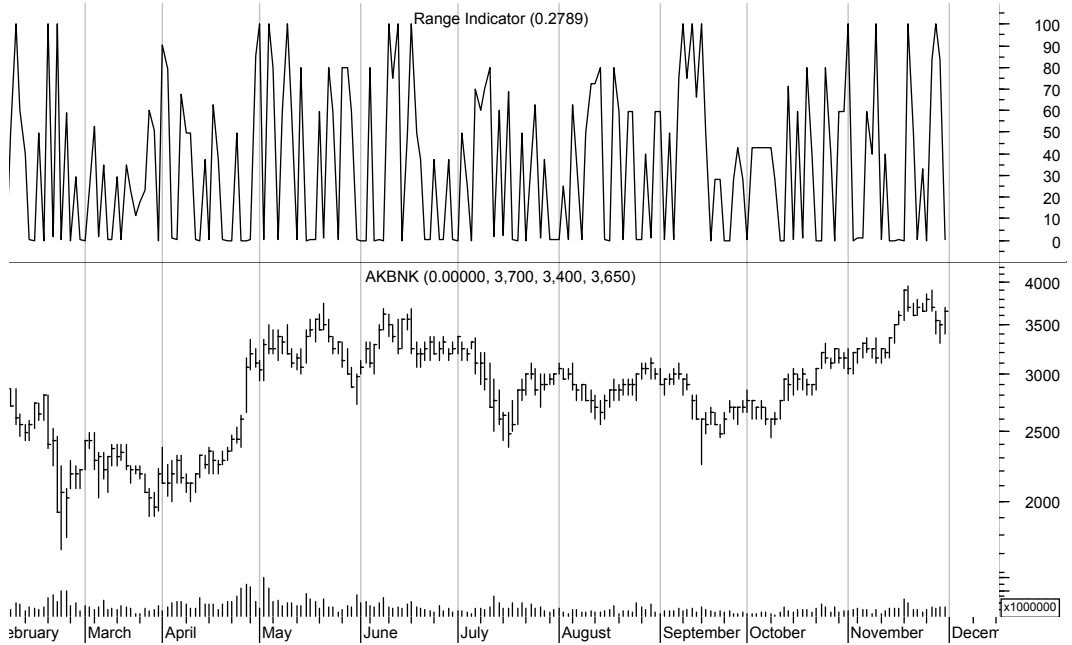
$$D2_i = \begin{cases} \left[\frac{D1_i - MIN_i}{MAX_i - MIN_i} \right] \times 100 & , \quad MAX_i > MIN_i \\ (D1_i - MIN_i) \times 100 & , \quad MAX_i < MIN_i \end{cases}$$

$$RI_i = (\alpha \times D2_i) + (1 - \alpha) \times RI_{i-1}$$

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)} \quad n = \text{Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı}$$

RI= Aralık Göstergesi

Şekil 4.46'da fiyat grafiğiyle birlikte Aralık Göstergesi (Range Indicator)'nin hareketleri görülmektedir. Göstergenin düşük değerler aldığı zaman yeni bir trendin başladığı tespit edilebilir.



Şekil 4.46. Aralık Göstergesi grafiği.

4.49. Göreceli Momentum Endeksi (Relative Momentum Index, RMI)

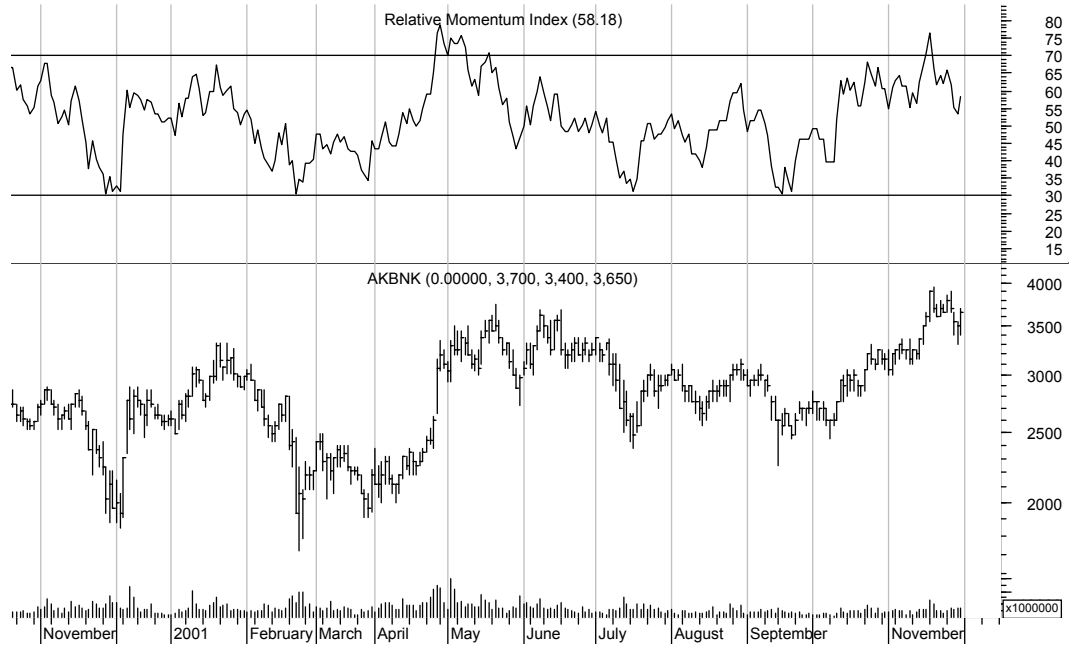
Göreceli Momentum Endeksi, Roger Altman tarafından geliştirilmiştir. Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index, RSI)'m bir varyasyonudur. RSI gibi kapanıştan kapanışa artan ve azalan günleri hesaplayacağına, RMI kapanıştan x gün önceki kapanışa göre artan ve azalan günleri hesaplar. İndikatörün iki parametresi bulunmaktadır. Süre (Time Periods) ve Momentum. Süresi 14 ve momentumu 1 olan RMI, 14 günlük RSI'a eşittir.⁴⁴ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$A_i = \begin{cases} C_i - C_{i-x} & , C_i > C_{i-1} \\ 0 & , C_i < C_{i-1} \end{cases} \quad B_i = \begin{cases} 0 & , C_i > C_{i-1} \\ |C_i - C_{i-x}| & , C_i < C_{i-1} \end{cases}$$
$$D1_i = \frac{\sum_{i=1}^m A_i}{m} \quad D2_i = \frac{\sum_{i=1}^m B_i}{m}$$
$$RM_i = \begin{cases} 0 & , D2_i = 0 \\ \frac{D1_i}{D2_i} & , D2_i \neq 0 \end{cases}$$
$$RMI_i = \left(\frac{RM_i}{1 + RM_i} \right) \times 100$$

RMI= Göreceli Momentum Endeksi

Şekil 4.47'de fiyat grafiğiyle birlikte Göreceli Momentum Endeksi (Relative Momentum Index) göstergesinin hareketleri görülmektedir. 30 seviyesi aşırı satım, 70 seviyesi aşırı alım bölgeleri olarak görülmektedir. Gösterge bu seviyelere yaklaştığında belirgin sinyaller vermiştir.

⁴⁴ *İbid.*, s. 485.



Şekil 4.47. Göreceli Momentum Endeksi grafiği.

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

Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index, RSI) göstergesi, iki farklı hisse senedini karşılaştırmaz, tek bir hisse senedinin içsel gücünü ölçmektedir. RSI, 0 ile 100 aralığında değerler alan ve fiyat takip eden bir göstergedir. Welles Wilder tarafından geliştirilmiştir. Wilder, 14 günlük RSI hesaplamasını önermektedir. Ayrıca 9 ve 25 günlük RSI'larda kullanılmaktadır. Hesaplama kullanılan periyot azaldıkça, indikatördeki değişkenlik artmaktadır. Genellikle 0 ile 30 aralığında dip, 70 ile 100 aralığında tepe yapmaktadır.

Genel olarak RSI grafik oluşumlarını tanımlamakta yararlı olması yanısıra hisse senedi fiyatının kısa dönem için pahalı ya da ucuz olduğu seviyeyi belirlemede kullanılır. Ayrıca klasik grafik metod ve şekilleri ile görülmesi zor olan destek ve direnç seviyelerini çok defa daha önce ve daha belirgin olarak gösterir.⁴⁵ En popüler yatay piyasa (anti-trend) göstergelerinden olup aşırı alım-aşırı satım

⁴⁵ Aybars, *op.cit.*, s. 57

bölgelerinin tanımlanması, tepe ve diplerin tahmin edilmesinde kullanılır.⁴⁶

Formülü aşağıdaki gibidir:

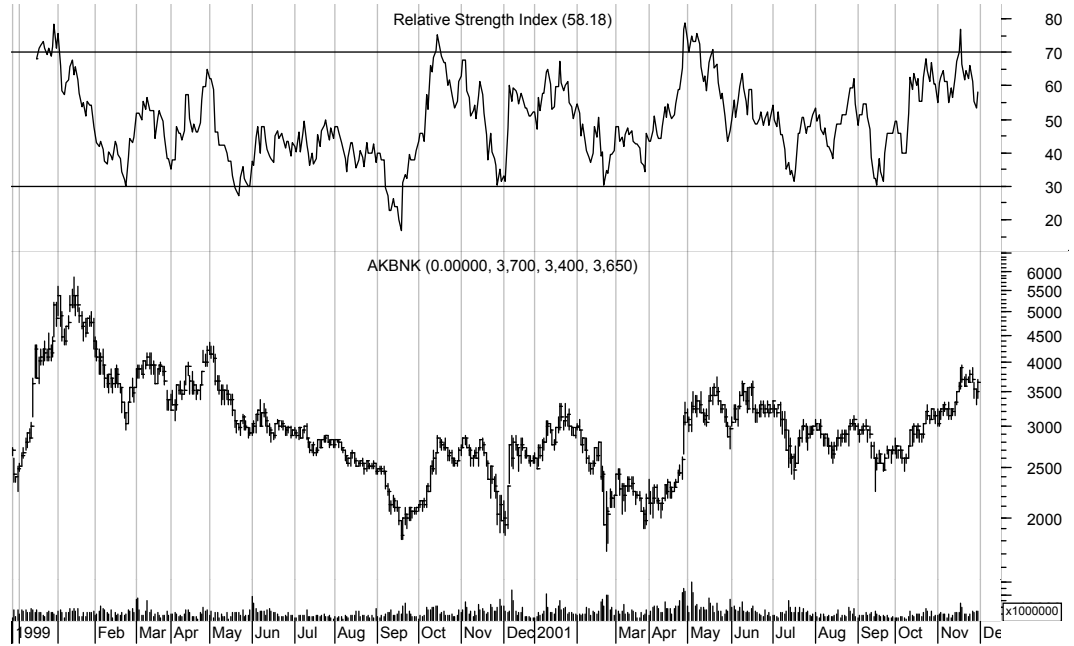
$$PD_i = \begin{cases} C_i - C_{i-1} & , C_i > C_{i-1} \\ 0 & , C_i \leq C_{i-1} \end{cases} \quad ND_i = \begin{cases} 0 & , C_i > C_{i-1} \\ |C_i - C_{i-1}| & , C_i \leq C_{i-1} \end{cases}$$

$$OPD_i = \frac{\sum_{i=1}^n PD_i}{n} \quad OND_i = \frac{\sum_{i=1}^n ND_i}{n}$$

$$RSI_i = 100 - \left[\frac{100}{1 + \left(\frac{OPD_i}{OND_i} \right)} \right]$$

RSI= Göreceli Güç Endeksi

Şekil 4.48’de fiyat grafiğiyle birlikte Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index) göstergesinin hareketleri görülmektedir.



Şekil 4.48. Göreceli Güç Endeksi grafiği.

⁴⁶ Ibid., s. 60

4.51. Göreceli Dalgalanma Endeksi (Relative Volatility Index, RVI)

Göreceli Dalgalanma Endeksi (Relative Volatility Index, RVI) Donald Dorsey tarafından 1993 yılında geliştirilmiştir. Fiyatlardaki dalgalanma boyutunun yönünü ölçmeyi amaçlayan indikatör, RSI'a çok benzer. Ancak RSI günlük fiyat değişimlerinin mutlak değeriyle hesaplanırken, RVI günlük fiyat değişimlerinin standart sapması baz alınarak hesaplanır.⁴⁷

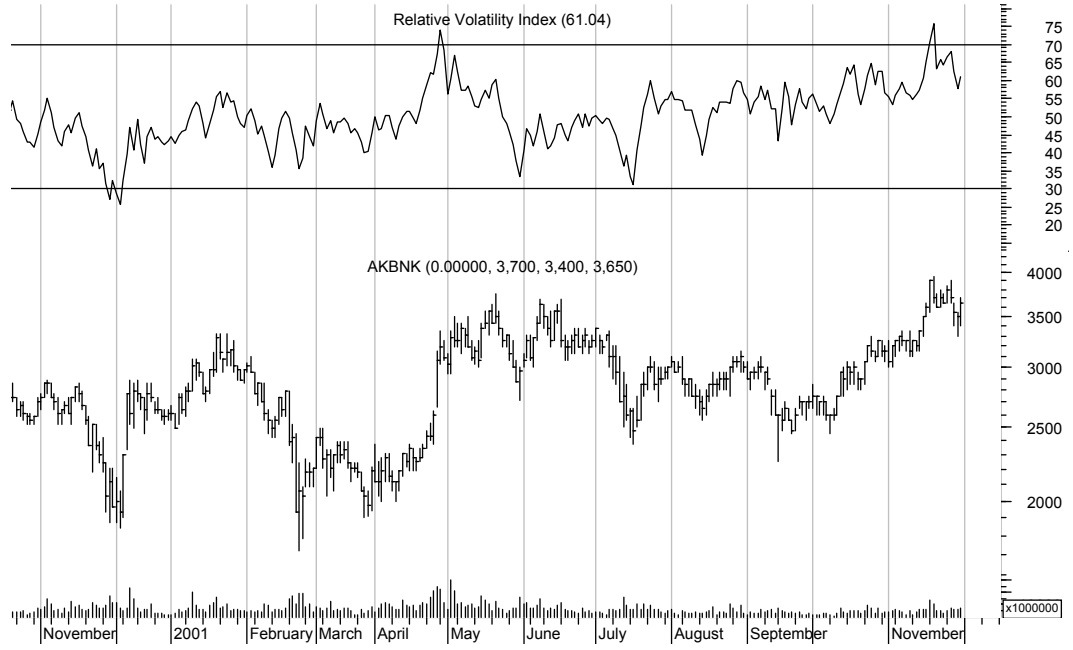
Göreceli Dalgalanma Endeksi, diğer indikatörlerle birlikte kullanılarak onların verdikleri AL-SAT sinyallerini teyit etmek ve karar vermede destek olmak amacıyla aşağıda verilen kurallar çerçevesinde kullanılması önerilmektedir.⁴⁸

- Trend takip eden göstergeler AL sinyali verdiğinde eğer RVI 50'nin üzerine çıkmışsa ya da 50'den büyükse al kararı verilmelidir.
- Satış sinyali geldiğinde eğer RVI göstergesi 50'nin altındaysa veya 50'den küçükse sat kararı verilmelidir.
- Eğer AL sinyali tekrar SAT sinyaline dönüşme eğilimi içindeyse alım için RVI'nin 60'ın üzerine çıkması durumunda uzun vadeli alım yapılabilir.
- Eğer satış sinyali geldikten sonra tekrar AL sinyaline dönüşme eğilimi varsa ve dönüşmüşse satış için RVI'nin 40'ın altına düşmesini bekleyiniz.
- Eğer RVI 40'ın altına düşerse satış yapınız.
- Eğer RVI 60'ın üzerine çıkarsa alım yapınız.

Şekil 4.49'da fiyat grafiğiyle birlikte Göreceli Dalgalanma Endeksi (Relative Volatility Index) göstergesinin hareketleri görülmektedir. Nisan ve Ekim aylarında senetin yukarı hareketi sırasında indikatör de 50 seviyesinin üzerine çıkarak alım sinyali vermiştir.

⁴⁷ Erdinç (1998), **op.cit.**, s. 234

⁴⁸ **İbid.**, s. 235



Şekil 4.49. Göreceli Dalgalanma Endeksi grafiği.

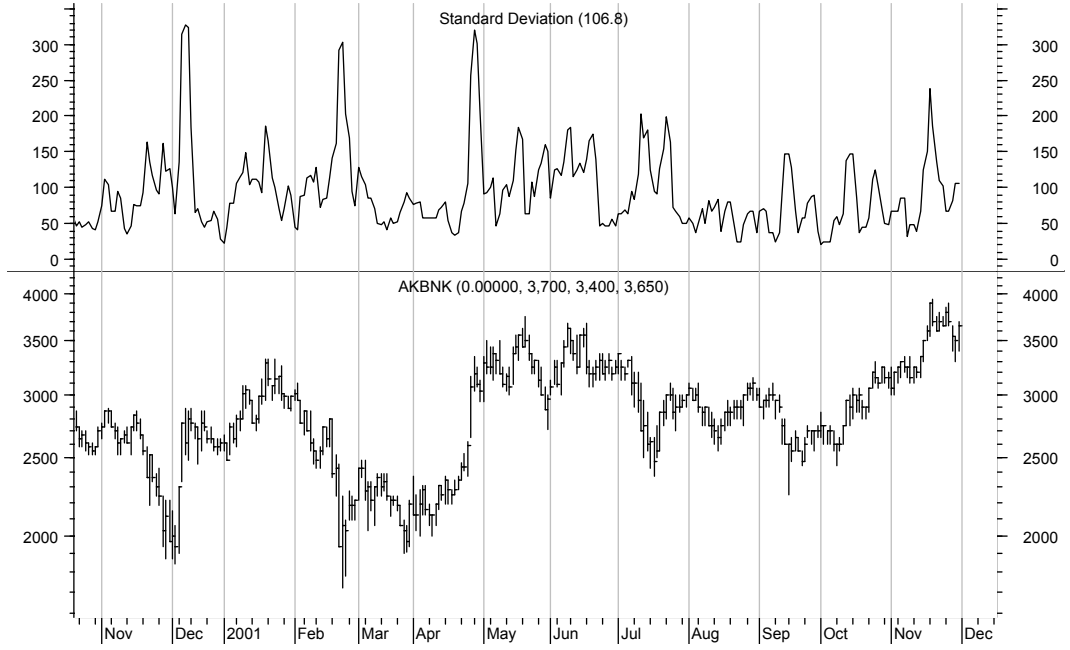
4.52. Standart Sapma Göstergesi (Standart Deviation)

Standart Sapma (Standart Deviation), değişkenliğin istatistiksel ölçümüdür. Bu gösterge tek başına kullanılmaz, genel olarak diğer göstergelerin bir parçası olarak kullanılır. Örneğin, Bollinger Band hesaplanırken, bir hareketli ortalamaya hisse senedinin standart sapması eklenir. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - Y_i)^2}{n}} \quad Y_i = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$$

Fiyatlar yön değiştirip hızla değişmeye başladığında standart sapma artar. Fiyatlar yatay gitmeye başladığında standart sapma düşer.

Şekil 4.50'de fiyat grafiğiyle birlikte Standart Sapma göstergesinin hareketleri görülmektedir. Yukarı ve aşağı hızlı hareketlerde indikatör de hızla artmaktadır.



Şekil 4.50. Standart Sapma Göstergesinin grafiği.

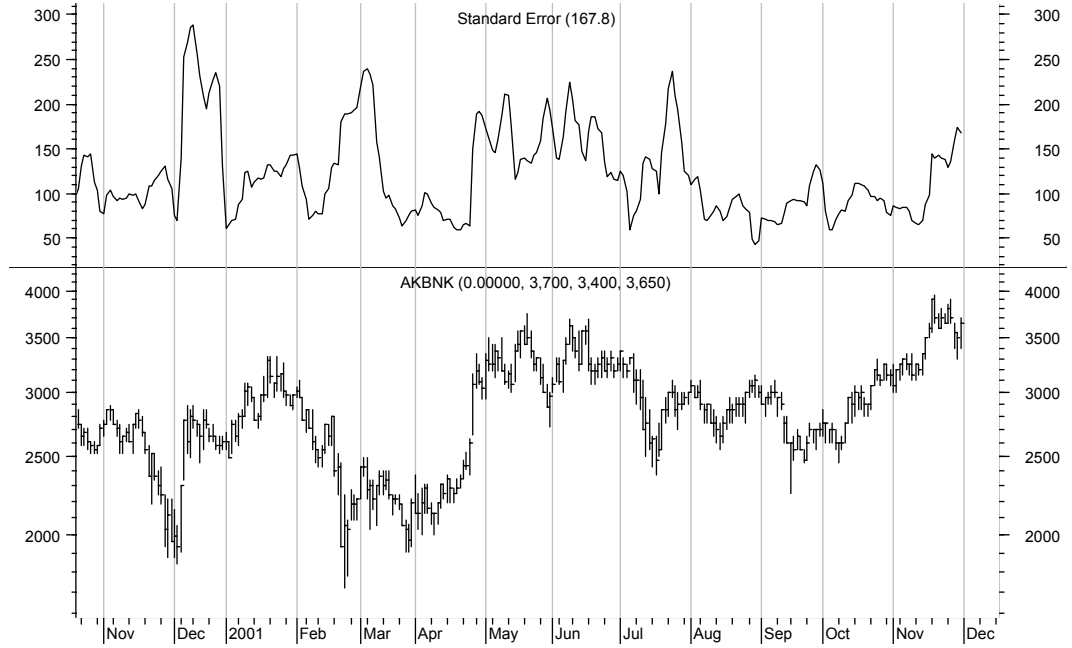
4.53. Standart Hata (Standart Error)

Standart Hata (Standart Error), fiyatların bir doğrusal (linear) regresyon doğrusu etrafında ne kadar yakın toplandıklarını ölçer. Fiyatlar doğrusal regresyon doğrusuna ne kadar yakınsa, r-kare değeri o kadar yüksektir ve trend daha güçlüdür.

Eğer her günün kapanış değeri günün regresyon doğrusu değerine eşitse, Standart Hata sıfır olacaktır. Varyansın yükselmesi ya da regresyon değerleri etrafında gürültünün (noise) artması, standart hatanın artmasına ve trendin güvenilirliğinin düşmesine sebep olur.⁴⁹

Şekil 4.51’de fiyat grafiğiyle birlikte Standart Hata göstergesinin hareketleri görülmektedir. Yukarı ve aşağı hızlı hareketlerde indikatör de hızla artmaktadır.

⁴⁹ Metastock User’s Manual, s. 493.



Şekil 4.51. Standart Hata grafiği.

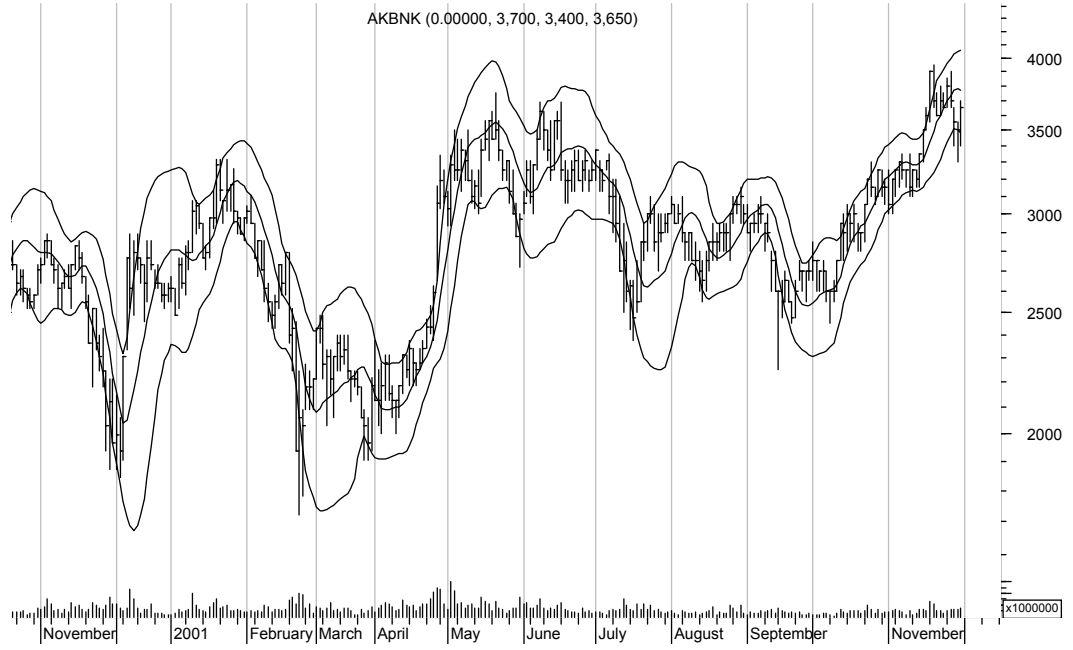
4.54. Standart Hata Bantları (Standart Error Bands)

Standart Hata Bantları, Jon Andersen tarafından geliştirilmiştir. Görünürde Bollinger Bantlara benzemesine rağmen, hesaplanmaları ve yorumu farklıdır. Bollinger Bantlar bir hareketli ortalamının altında ve üstündeki standart sapma seviyeleri olarak çizilirken, Standart Hata Bantları doğrusal (lineer) regresyon doğrusunun altında ve üstündeki standart hata (error) seviyeleri olarak çizdirilir.⁵⁰

Teknik analiz programlarında, Standart Hata Bantlarını görüntülerken, bantların süresini ve doğrusal regresyon doğrusuyla bantlar arasındaki standart hata sayısını girmek gerekmektedir. Süre için 21 gün, düzeltme için 3 günlük basit hareketli ortalama ve 2 standart hata rakamları kullanılmaktadır.

Şekil 4.52'de fiyat grafiğiyle birlikte Standart Hata Bantları göstergesinin hareketleri görülmektedir. Fiyatlar bandın alt ve üst seviyelerine değdikten sonra ters yönde hareketler yaptığı dikkat çekmektedir.

⁵⁰ *İbid.*, s. 494.



Şekil 4.52. Standart Hata Bantları grafiği.

4.55. Stokastik Momentum Endeksi (Stochastic Momentum Index, SMI)

Stokastik Momentum Endeksi (Stochastic Momentum Index, SMI) William Blau tarafından geliştirilmiştir. Stokastik Osilatör, hisse senedi kapanış fiyatıyla belirlenen süre içindeki fiyat aralığını karşılaştırırken; SMI, hisse senedi kapanış fiyatıyla belirlenen süre içindeki fiyat aralığının orta noktasını karşılaştırmaktadır. SMI, -100 ile +100 aralığında hareket etmektedir. Kapanış, fiyat aralığının orta noktasından büyükse, SMI pozitifdir. En geniş artı değer kapanış değeri yükseklerin en yükseğine eşit olduğunda gerçekleşir. Tersisi durumda, SMI negatiftir. En geniş düşük değer kapanış değeri düşüklerin en düşüğüne eşit olduğu zaman gerçekleşir.⁵¹ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$HHV_i = \max\{H_i, H_{i-1}, H_{i-2}, \dots, H_{i-n}\}$$

$$LLV_i = \min\{L_i, L_{i-1}, L_{i-2}, \dots, L_{i-n}\}$$

⁵¹ William Blau, "Momentum, Direction, and Divergence – Applying The Latest Momentum Indicators For Technical Analysis", John Wiley&Sons, Inc., 1995, s. 29.

$$MP_i = \frac{HHV_i + LLV_i}{2} \quad UZ_i = C_i - MP_i$$

$$A_i = (\alpha \times UZ_i) + [(1 - \alpha) \times A_{i-1}]$$

$$B_i = (\alpha \times A_i) + [(1 - \alpha) \times B_{i-1}]$$

$$D_i = HHV_i - LLV_i$$

$$E_i = (\alpha \times D_i) + [(1 - \alpha) \times E_{i-1}]$$

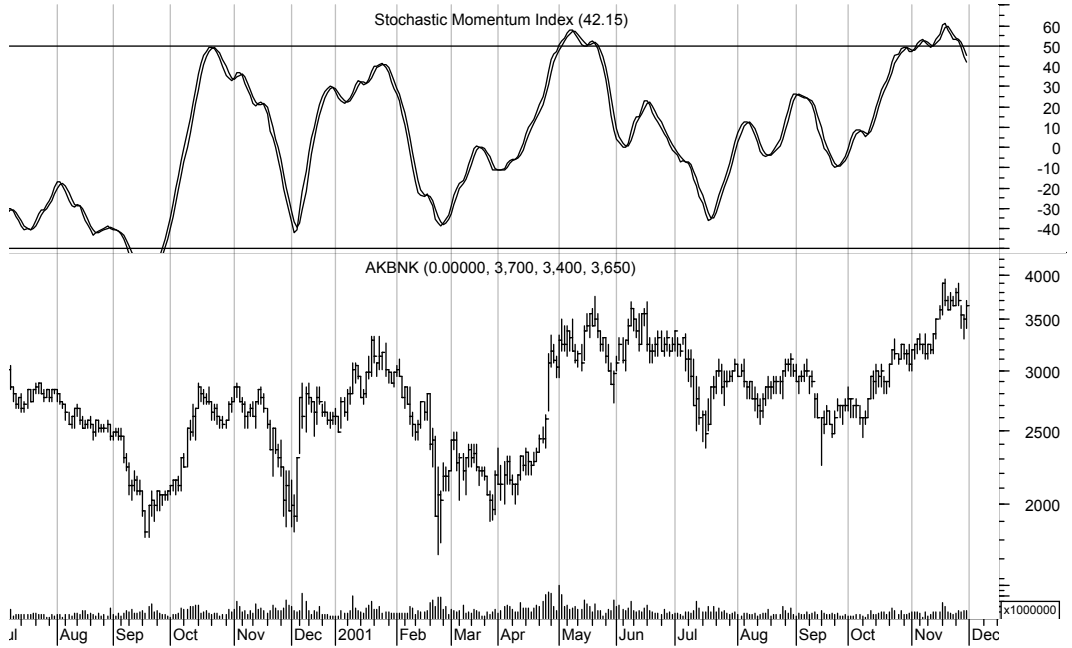
$$F_i = (\alpha \times E_i) + [(1 - \alpha) \times F_{i-1}]$$

$$G_i = \frac{F_i}{2}$$

$$SMI_i = \left(\frac{B_i}{G_i} \right) \times 100$$

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)} \quad n = \text{Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı}$$

SMI= Stokastik Momentum Endeksi



Şekil 4.53. Stokastik Momentum Endeksi grafiği.

Şekil 4.53’de fiyat grafiğiyle birlikte Stokastik Momentum Endeksi göstergesinin hareketleri görülmektedir. Göstergenin sinyal seviyesini yukarı veya aşağı kesmesine göre alım veya satım yapılabileceği gibi, +50’nin üzerinden aşağı döndüğünde satım ve -50’nin altından yukarı döndüğünde de alım yapılabilir.

4.56. Stokastik Osilatörü (Stochastic Oscillator)

Stokastik Osilatörü, hisse senedinin kapanış fiyatını belirlenen süre içindeki fiyat aralığı ile karşılaştırmaktadır.

Stokastik Osilatörü iki eğri ile gösterilir. Kesiksiz bir çizgi olarak gösterilen ana eğri %K olarak adlandırılırken, noktalı çizgilerle gösterilen %D eğrisi, %K’nın hareketli ortalamasıdır. Alım satım kararları iki şekilde verilebilir:

- Osilatör, 20 seviyesinin altına düşüp sonra üzerine çıktığı zaman alım, 80 seviyesinin üzerine çıkıp sonra altına düştüğü zaman satım kararı verilir.
- Kimi zaman gösterge 20 ve 80 seviyelerine ulaşmadan ters yönlere hareket edebilmektedir. Bu durumlarda %K eğrisi, hareketli ortalaması olan %D eğrisini aşağıdan yukarı kestiği zaman alım, yukarıdan aşağı kestiği zaman da satım kararı verilir.⁵²

Bu indikatörün en başarılı olduğu sonuçlar geniş salınlı yatay ya da çok kuvvetli trend göstermeyen piyasalarda gözlenir. Bu göstergenin kuvvetli trend süresince kullanılması diğer osilatörlerde olduğu gibi sık sık yanlış sinyaller verir.⁵³

$$HHV_i = \max\{H_i, H_{i-1}, H_{i-2}, \dots, H_{i-n}\}$$

$$LLV_i = \min\{L_i, L_{i-1}, L_{i-2}, \dots, L_{i-n}\}$$

$$A_i = C_i - LLV_i$$

$$B_i = HHV_i - LLV_i$$

⁵² Stuart Evens, “Stochastics”, TASC, Eylül 1999, (Çevrimiçi) <http://www.traders.com> Mayıs 2001.

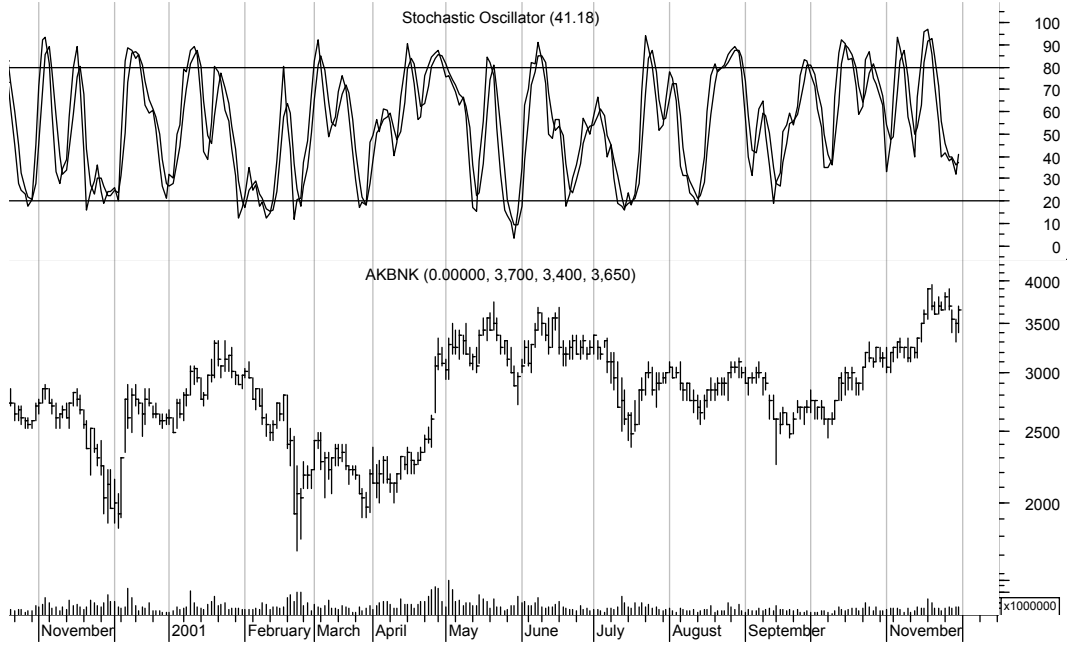
⁵³ Aybars, **op.cit.**,s. 69.

$$SUM1_i = \sum_{i=1}^m A_i \quad SUM2_i = \sum_{i=1}^m B_i$$

$$STO_i = \left(\frac{SUM1_i}{SUM2_i} \right) \times 100 \quad \% D_i = \frac{\sum_{i=1}^k STO_i}{k}$$

STO= Stokastik Osilatör

Şekil 4.54'te fiyat grafiğiyle birlikte Stokastik Osilatörü göstergesinin hareketleri görülmektedir. İndikatörün sinyal seviyesini yukarı veya aşağı kesmesine göre alım veya satım yapılabileceği gibi, 80'nin üzerinden aşağı döndüğünde satım ve 20'nin altından yukarı döndüğünde de alım yapılmalıdır.



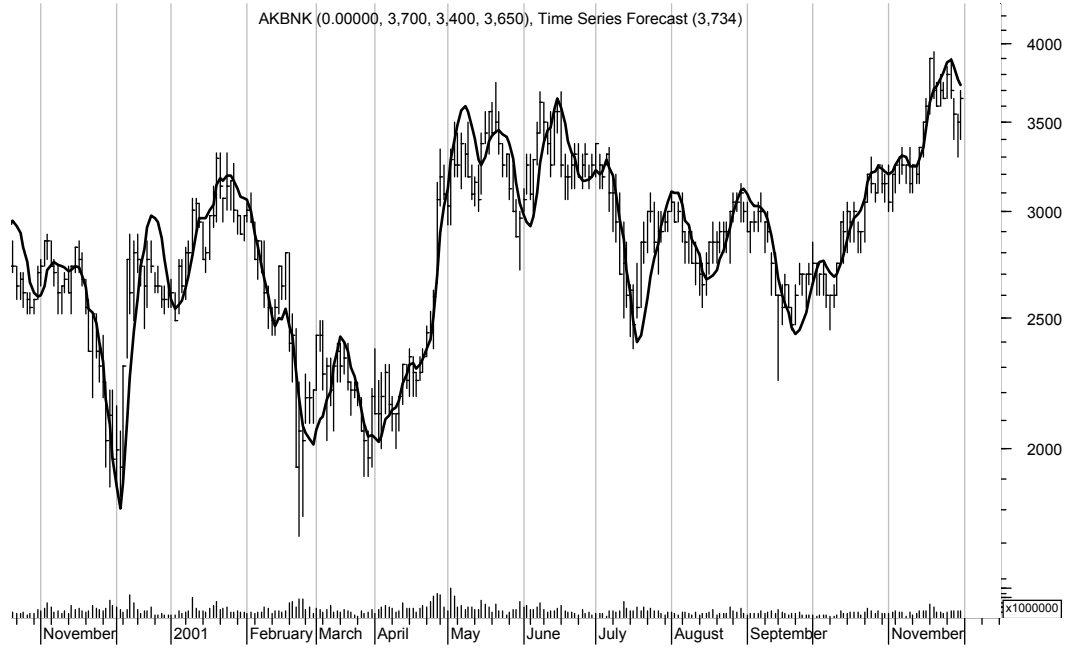
Şekil 4.54. Stokastik Osilatörü grafiği.

4.57. Zaman Serisi Tahmini Göstergesi (Time Series Forecast, TSF)

Zaman Serisi Tahmini (Time Series Forecast, TSF) göstergesi belirlenen süre boyunca hisse senedi fiyatı trendini temel alır. Trend en küçük kareler yöntemini kullanarak hesaplanan bir lineer regresyon doğrusu olarak tanımlanabilir. TSF, herhangi bir noktada doğrusal regresyon doğrusunun son değeri ve doğrunun

eğiminin toplamına eşittir. Kısa dönemli fiyat değişimlerine hassasiyeti yüksektir.⁵⁴

Şekil 4.55'te fiyat grafiğiyle birlikte Zaman Serisi Tahmini göstergesinin hareketleri görülmektedir.



Şekil 4.55. Zaman Serisi Tahmini Göstergesi grafiği.

4.58. Alım-Satım İşlem Hacmi Endeksi (Trade Volume Index, TVI)

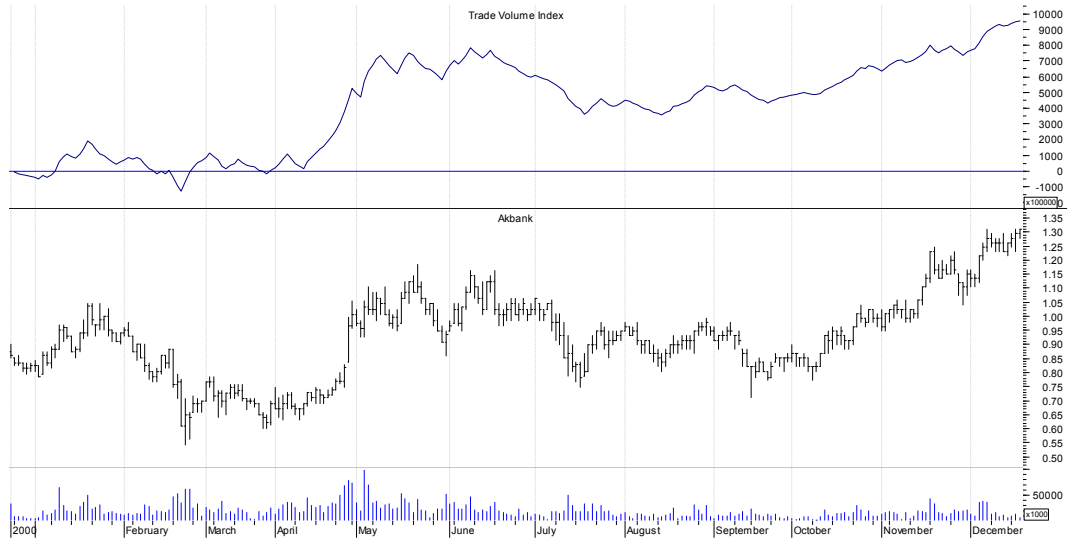
Alım-Satım İşlem Hacmi Endeksi (Trade Volume Index, TVI) hisse senedinin alındığını ya da satıldığını gösterir. Denge İşlem Hacmi (On Balance Volume, OBV) göstergesine oldukça benzemektedir. OBV indikatörü günlük fiyatlarla olumlu sonuçlar vermektedir, fakat günüçi fiyat hareketleriyle iyi sonuçlar vermez.

TVI yükselirken, senedin toplandığını; düşerken, senetten çıkıldığını göstermektedir. Eğer fiyatlar direnç seviyesinde yatay hareket ederken, TVI yükseliyorsa, fiyatların yukarı yönde hızlanacağı anlaşılır. Fiyatlar destek

⁵⁴ Metastock User's Manual, s. 502-503.

seviyesinde yatay hareket ederken, TVI düşüyorsa, fiyatların düşüş yönünde hareket edeceği anlaşılır.

Eğer fiyatlardaki değişim, enaz değişim oranından (minimum tick value) yüksekse, bugünkü işlem hacmi kümülatif toplama eklenir. Aksine düşükse, bugünkü işlem hacmi kümülatif toplamdan çıkartılır.⁵⁵



Şekil 4.56. Alım-Satım İşlem Hacmi Endeksi grafiği.

Şekil 4.56'da fiyat grafiğiyle birlikte Alım-Satım İşlem Hacmi Endeksi göstergesinin hareketleri görülmektedir. Nisan ayı ortasından itibaren artan gösterge fiyat yükselişinin habercisiydi.

4.59. TRIX Göstergesi (TRIX)

Trix göstergesi, kapanış fiyatlarının üssel hareketli ortalamasının üç kez düzeltilmiş halinin bir günlük yüzdesel değişimini gösteren bir momentum indikatörüdür. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$A_i = (\alpha \times C_i) + [(1 - \alpha) \times A_{i-1}] \quad B_i = (\alpha \times A_i) + [(1 - \alpha) \times B_{i-1}]$$
$$D_i = (\alpha \times B_i) + [(1 - \alpha) \times D_{i-1}]$$

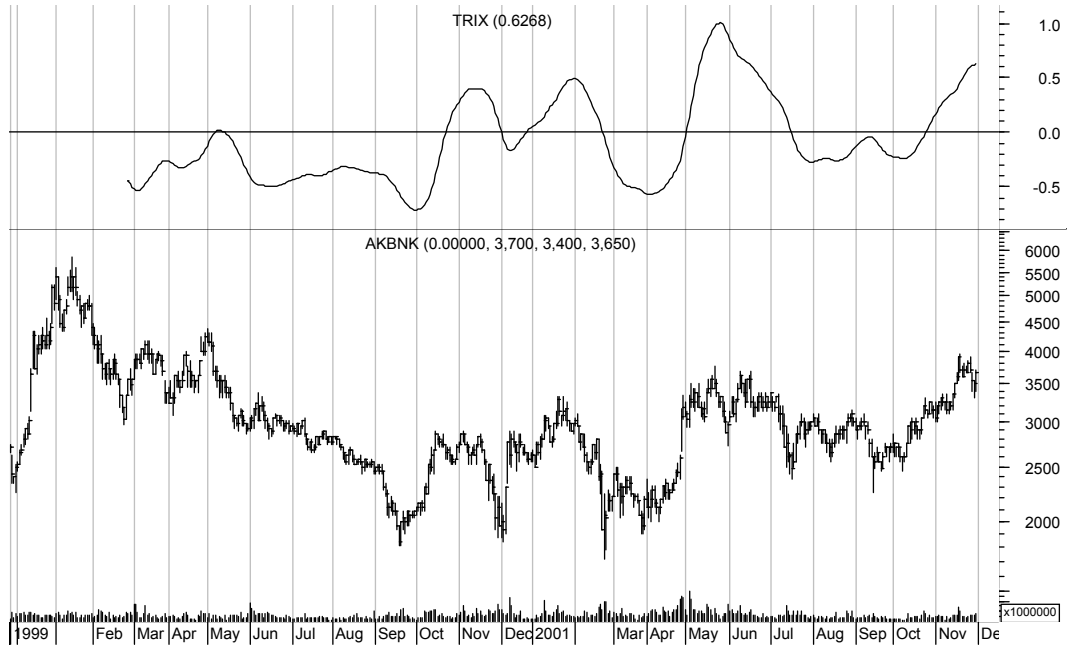
⁵⁵ Erdinç (2004), *op.cit.*, s. 513-517.

$$TRIX_i = \left(\frac{D_i - D_{i-1}}{D_{i-1}} \right) \times 100$$

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)}$$

n = Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı

TRIX= Trix Göstergesi



Şekil 4.57. Trix göstergesi grafiği.

Şekil 4.57’de fiyat grafiğiyle birlikte Trix göstergesinin hareketleri görülmektedir. Trix göstergesinin üzerine sinyal çizgisi olarak kullanılacak bir hareketli ortalama çizdirilirse daha net alım satım kararları verilebilir. İndikatörün dip yapıp yukarı döndüğü ve tepe yapıp aşağı döndüğü yerlerde fiyat hareketlerini doğru bir şekilde yakaladığı görülmektedir.

4.60. Üst Düzey Osilatörü (Ultimate Oscillator)

Osilatörler tipik olarak, bir hisse senedinin düzeltilmiş fiyatı ile x periyot önceki fiyatını karşılaştırırlar. Larry Williams, bu tip osilatörlerin değerlerinin hesaplamada kullanılan periyodun değerine bağlı olarak büyük değişiklikler gösterebileceğini fark etmiştir. Bu nedenle, herbiri farklı periyotları kullanan, üç

osilatörün ağırlıklı toplamlarını kullanan Üst Düzey Osilatörünü geliştirmiştir.⁵⁶

Formülü aşağıdaki gibidir:

$$TR_i = \max\{(C_i - L_i), (C_i - L_{i-1})\}$$

$$A_i = \max\{(H_i - L_i), (H_i - L_{i-1})\}$$

$$B_i = \max\{(H_{i-1} - L_i), (H_{i-1} - L_{i-1})\}$$

$$TA_i = \max\{A_i, B_i\}$$

$$ULT_i = \left[\frac{\left[\left(4 \times \frac{\sum_{i=1}^n TR_i}{n} \right) + \left(2 \times \frac{\sum_{i=1}^m TR_i}{m} \right) + \frac{\sum_{i=1}^k TR_i}{k} \right] + \left[\left(\sum_{i=1}^n TA_i \right) + \left(\sum_{i=1}^m TA_i \right) + \left(\sum_{i=1}^k TA_i \right) \right]}{7} \right] \times 100$$

ULT= Üst Düzey Osilatörü

Üst Düzey Osilatör Göstergesi'nin kuralları şöyledir:

Alım:

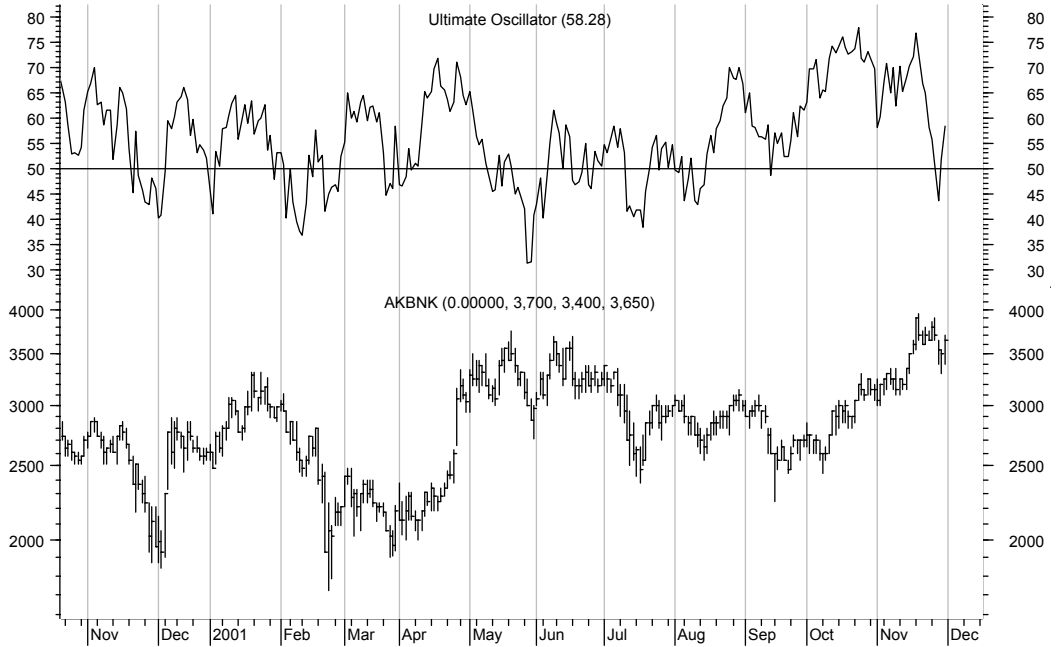
- Hisse senedi fiyatları düşüşe devam ederken, osilatör düşüş yaparak teyit etmiyorsa boğa (bullish) aykırılığı meydana gelir.
- Boğa aykırılığı süresince, osilatör 30'un altına düşer.
- Osilatör, boğa aykırılığının mesafesi boyunca ulaştığı en yüksek noktanın üzerine çıkarsa, bu nokta alım noktasıdır.
- Osilatör 30-70 aralığında dalgalanırken, 65'in üzerine çıktığında alım yapılabilir.
- Osilatör, 30'un altına düştükten sonra, üzerine çıktığında alım yapılmalıdır.

⁵⁶ Metastock User's Manual, s. 507.

Satım:

- Hisse senedi fiyatları yükselişe devam ederken, osilatör yükseliş yaparak teyit etmiyorsa ayı (bearish) aykırılığı meydana gelir.
- Ayı aykırılığı süresince, osilatör 50'nin üzerine çıkar.
- Osilatör, ayı aykırılığının mesafesi boyunca ulaştığı en dip noktanın altına düşerse, bu nokta satım noktasıdır.
- Osilatör 50'nin üzerine çıkıp sonra 45'in altına düşerse, satım yapılabilir.
- Osilatör, 70'in üzerine çıktıktan sonra, altına düştüğünde satım yapılmalıdır.

Şekil 4.58'de fiyat grafiğiyle birlikte Üst Düzey Osilatör göstergesinin hareketleri görülmektedir. Şubat ayındaki düşüş, Nisan ayındaki çıkış, Mayıs-Haziran-Temmuz aylarındaki yatay piyasa, Ekim ayındaki çıkış hareketleri indikatör yardımıyla net bir şekilde önceden yakalanmıştır.



Şekil 4.58. Üst Düzey Osilatörü grafiği.

4.61. Dikey Yatay Filtre (Vertical Horizontal Filter, VHF)

Dikey Yatay Filtre (Vertical Horizontal Filter, VHF) fiyatların trend safhasında mı yoksa tıkanıklık (yatay) safhasında mı olduğunu tanımlar. 1991 yılında Adam White tarafından geliştirilmiştir.

Teknik analizdeki en büyük ikilemlerden biri, fiyatların trend mi yaptığı yoksa yatay mı gittiğinin belirlenmesidir. MACD ve hareketli ortalamalar gibi trend takip eden göstergeler, fiyatlar trend yaparken mükemmel sonuçlar verirken, yatay piyasalarda çoklu uyuşmazlıklar meydana getirirler. Diğer yandan Stochastic Osilatör ve RSI gibi osilatörler yatay piyasalarda iyi çalışırken, çoğunlukla trend yapmaya başlayan piyasaların ilk safhalarında pozisyonların kapatılmasına sebep olurlar.⁵⁷

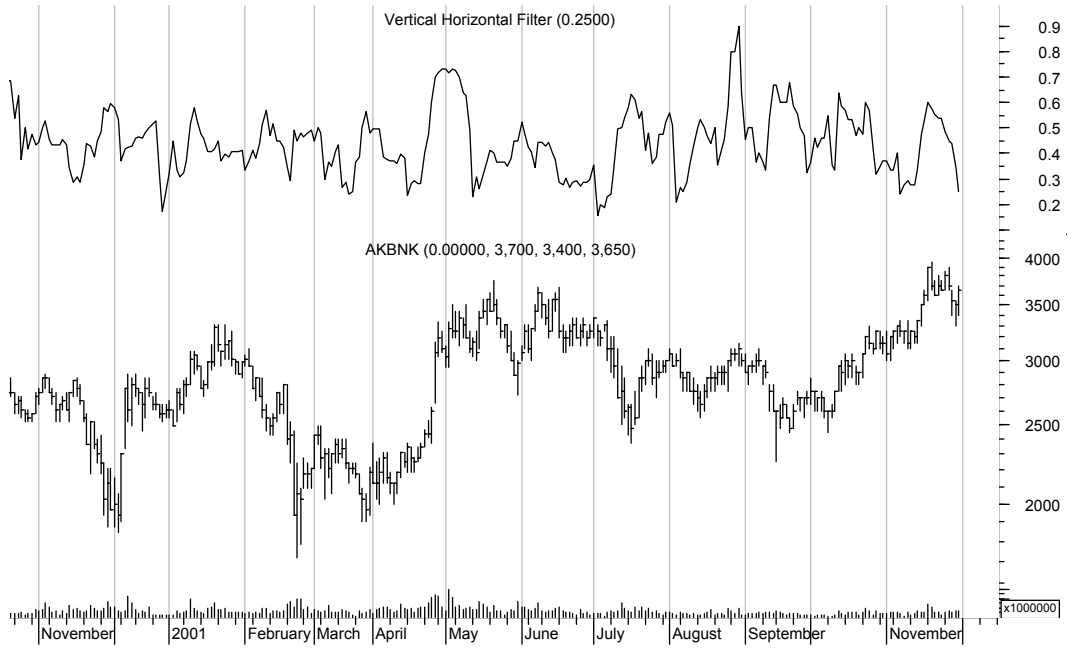
Dikey Yatay Filtre (VHF) göstergesi trend yapan fiyatların derecesini belirlemekte kullanılabilir. Yüksek VHF değerleri, trendin derecesini yükseltirken, trend takip eden indikatörlerin güvenilirliğini arttırmaktadır. Ayrıca artan VHF değerleri fiyatların aşağı veya yukarı yönde trend yaptığını, düşen VHF değerleri fiyatların yatay yaptığını gösterir. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$A_i = |C_i - C_{i-1}|$$
$$B_i = \max\{A_i, A_{i-1}, A_{i-2}, \dots, A_{i-n}\}$$
$$D_i = \min\{A_i, A_{i-1}, A_{i-2}, \dots, A_{i-n}\}$$
$$E_i = B_i - D_i$$
$$VHF_i = \frac{E_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

VHF= Dikey Yatay Filtre

⁵⁷ Erdinç (2004), **op.cit.**, s. 527-528.

Şekil 4.59’da fiyat grafiğiyle birlikte Dikey Yatay Filtre göstergesinin hareketleri görülmektedir. Nisan ayındaki çıkış hareketi ve Temmuz ayındaki düşüş hareketi indikatörün hızla yükseliş yapmasıyla daha anlaşılır olmuştur.



Şekil 4.59. Dikey Yatay Filtre göstergesi grafiği.

4.62. Chaikin’in Dalgalanma Göstergesi (Volatility, Chaikin’s)

Dalgalanma göstergesi, hisse senedinin yüksek ve düşük fiyatları arasındaki farkı mukayese eder. Öncelikle günlük yüksek ve düşük fiyatlar arasındaki farkın hareketli ortalaması hesaplanır ve çıkan sonucun yüzdesel değişim oranı bulunur. Chaikin, hareketli ortalama ve ROC için 10’ar günlük periyotların kullanılmasını tavsiye etmektedir.

Piyasa tepe yaptığında artan volatilitenin, dip yaptığında da düşen volatilitenin eşlik ettiği farzedilir. Kısa bir periyot sonunda Dalgalanma indikatöründe artış,

dibin yakın olduğunu; uzun bir süre sonunda Dalgalanma indikatöründe düşüş, tepeye yaklaşıldığını gösterir.⁵⁸ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$A_i = H_i - L_i$$

$$B_i = (\alpha \times A_i) + (1 - \alpha) \times B_{i-1}$$

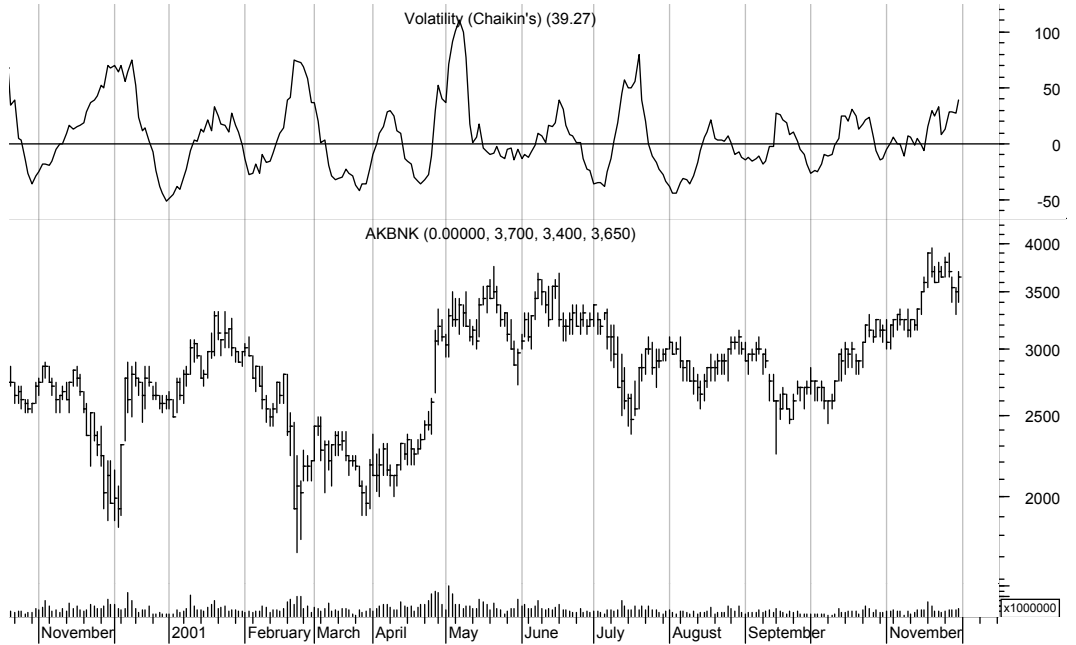
$$D_i = B_i - B_{i-m}$$

$$VOLCHA_i = \left(\frac{D_i}{D_{i-m}} \right) \times 100$$

$\alpha = \frac{2}{(n+1)}$ n = Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı

m = Değişim Oranı (Rate of Change) için seçilen gün sayısı

VOLCHA= Chaikin'in Dalgalanma Göstergesi



Şekil 4.60. Chaikin'in Dalgalanma Göstergesi grafiği.

Şekil 4.60'da fiyat grafiğiyle birlikte Chaikin'in Dalgalanma göstergesinin hareketleri görülmektedir. Şubat ve Temmuz düşüşlerinde ve Nisan ayındaki çıkış sırasında indikatörün artarak tepe yapmasından sonra ters yönde hareketler gözlenmektedir.

⁵⁸ Metastock User's Manual, s. 508-509.

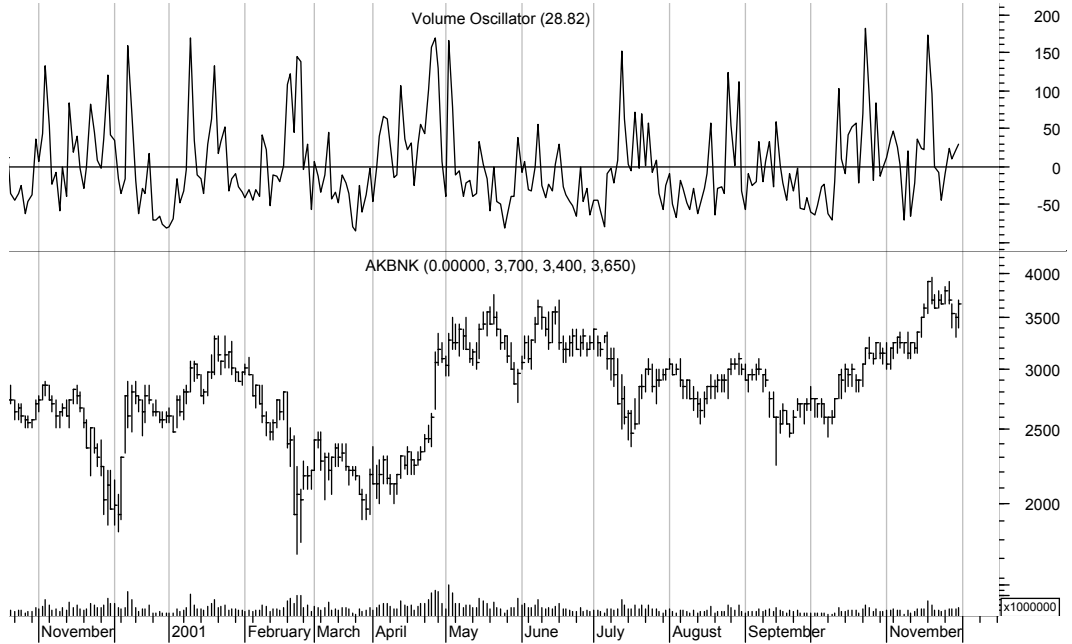
4.63. İşlem Hacmi Osilatörü (Volume Oscillator)

İşlem Hacmi Osilatörü, hisse senedi işlem miktarının iki hareketli ortalaması arasındaki farkı gösterir. İki ortalama arasındaki fark miktar ve yüzdesel olarak gösterilebilir. Fiyat Osilatörü'ne benzemektedir. Artan fiyatlarla birlikte işlem hacminin de artması ve düşen fiyatlarla birlikte işlem hacminin de düşmesi boğa piyasasını göstermektedir. Bununla birlikte, eğer fiyatlar düşerken işlem hacmi artıyorsa ya da fiyatlar artarken işlem hacmi azalıyorsa bu durum piyasanın zayıflığına işarettir.⁵⁹

$$VOLKVHO_i = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n} \quad n=1 \quad VOLUVHO_i = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n} \quad n=25$$

$$A_i = VOLKVHO_i - VOLUVHO_i$$
$$VOLOSC_i = \left(\frac{A_i}{VOLUVHO_i} \right) \times 100$$

VOLOSC= İşlem Hacmi Osilatörü



Şekil 4.61. İşlem Hacmi Osilatörü grafiği.

⁵⁹ *İbid.*, s. 510.

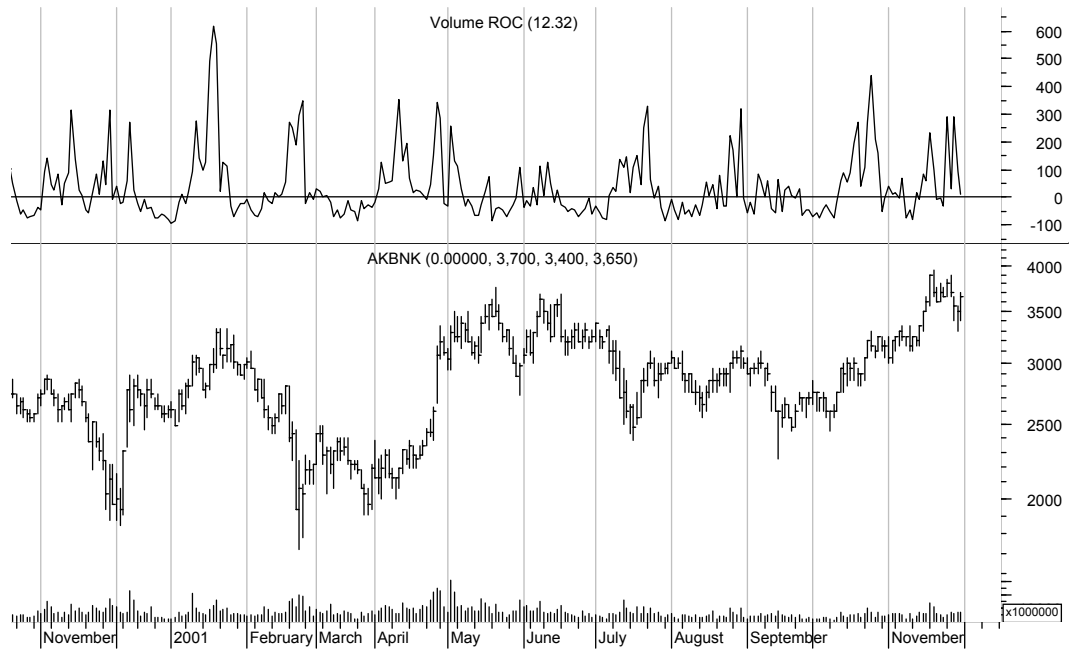
Şekil 4.61’de fiyat grafiğiyle birlikte İşlem Hacmi Osilatörü göstergesinin hareketleri görülmektedir. Şubat ayındaki düşüş ve Nisan ayındaki çıkış sırasında indikatördeki artış görülmekte, ayrıca Mayıs ve Haziran aylarındaki yatay hareket sırasında da indikatörde düşüş dikkat çekmektedir.

4.64. İşlem Hacmi Değişim Oranı (Volume Rate of Change)

İşlem Hacmi Değişim Oranı indikatörü, son x periyot boyunca işlem hacmindeki değişimin yüzdesini verir. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$A_i = V_i - V_{i-n} \quad \text{VOLROC}_i = \left(\frac{A_i}{V_{i-n}} \right) \times 100$$

VOLROC= İşlem Hacmi Değişim Oranı



Şekil 4.62. İşlem Hacmi Değişim Oranı grafiği.

Şekil 4.62’de fiyat grafiğiyle birlikte İşlem Hacmi Değişim Oranı göstergesinin hareketleri görülmektedir. İşlem Hacmi Osilatör’e benzer şekilde, Şubat ayındaki düşüş ve Nisan ayındaki çıkış sırasında indikatördeki artış görülmekte, ayrıca Mayıs ve Haziran aylarındaki yatay hareket sırasında da değişimler 0’ın etrafında yatay hareket etmektedir.

4.65. Ağırlıklı Kapanış (Weighted Close)

Ağırlıklı Kapanış indikatörü, günün ortalama fiyatını hesaplarken, kapanışa ekstra ağırlık verilerek hesaplanır. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$WEC_i = \frac{[H_i + L_i + (C_i \times 2)]}{4}$$

4.66. Wilder'ın Düzeltme Göstergesi (Wilder's Smoothing)

Wilder'ın Düzeltme göstergesi, adından da anlaşılacağı üzere, Welles Wilder tarafından geliştirilmiştir. Wilder, bu düzeltme indikatörünü diğer çalışmalarının bir parçası gibi kullanmaktadır. İndikatör, temel olarak üssel (exponential) metoda benzeyen bir hareketli ortalama tipidir çünkü serideki bütün tarihi verinin gittikçe azalan daha küçük bir yüzdesini muhafaza etmektedir.⁶⁰



Şekil 4.63. Wilder'ın Düzeltme Göstergesi grafiği.

Şekil 4.63'de fiyat grafiğiyle birlikte Wilder'ın Düzeltme göstergesinin hareketleri görülmektedir. İndikatör hareketli ortalamalardaki gibi kullanılabilir.

⁶⁰ İbid., s. 512.

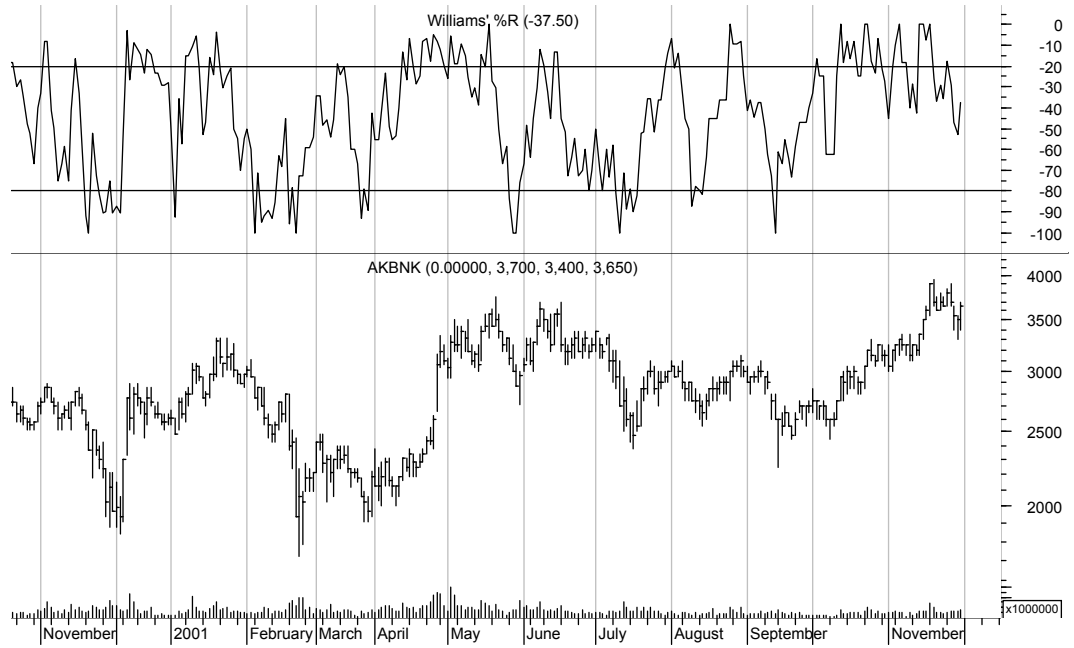
Kapanış fiyatları indikatörün üstüne çıktığı yerlerde alım sinyali ve altına düştüğü yerlerde satım sinyali üretmektedir.

4.67. Williams'ın %R Göstergesi (Williams' %R)

Williams'ın %R göstergesi aşırı alım ve aşırı satım seviyelerini ölçen bir momentum indikatörüdür. Larry Williams tarafından geliştirilmiştir. Stokastik Osilatör'e benzemekle birlikte gösterge 0 ile -100 arasında dalgalanır. 0 ile -20 aralığında aşırı alım, -80 ile -100 aralığında ise aşırı satım seviyelerine ulaşılmış demektir.⁶¹ Formülü aşağıdaki gibidir:

$$HHV_i = \max\{H_i, H_{i-1}, H_{i-2}, \dots, H_{i-n}\} \quad LLV_i = \min\{L_i, L_{i-1}, L_{i-2}, \dots, L_{i-n}\}$$
$$WIL\%R_i = \left[\frac{(HHV_i - C_i)}{(HHV_i - LLV_i)} \right] \times (-100)$$

WIL%R= Williams'ın %R Göstergesi



Şekil 4.64. Williams'ın %R göstergesi grafiği.

⁶¹ İbid., s. 512-513.

Şekil 4.64’de fiyat grafiğiyle birlikte Williams’ın %R göstergesinin hareketleri görülmektedir. -80 seviyesinin altından yukarı doğru döndüğünde alım, -20 seviyesinin üzerinden aşağı doğru döndüğünde de satım yapılmalıdır. Mart ayı sonunda verdiği alım sinyalinin ardından Mayıs ayı ortalarında satım sinyali vermiştir.

4.68. Williams’ın Toplama Dağıtım Göstergesi (Williams’ Accumulation/ Distribution)

Williams’ın Toplama Dağıtım göstergesi bir fiyat indikatörüdür. Williams’a göre eğer hisse senedi yeni bir tepe yaptığında indikatör yeni bir tepe yapıp düşerse, satım yapılmalıdır. Eğer senet yeni bir dip yaptığında indikatör yeni bir dip yapıp yükselirse, alım yapılmalıdır.⁶² Formülü aşağıdaki gibidir:

$$TRH_i = \max\{C_{i-1}, H_i\} \quad \quad \quad TRL_i = \min\{C_{i-1}, L_i\}$$

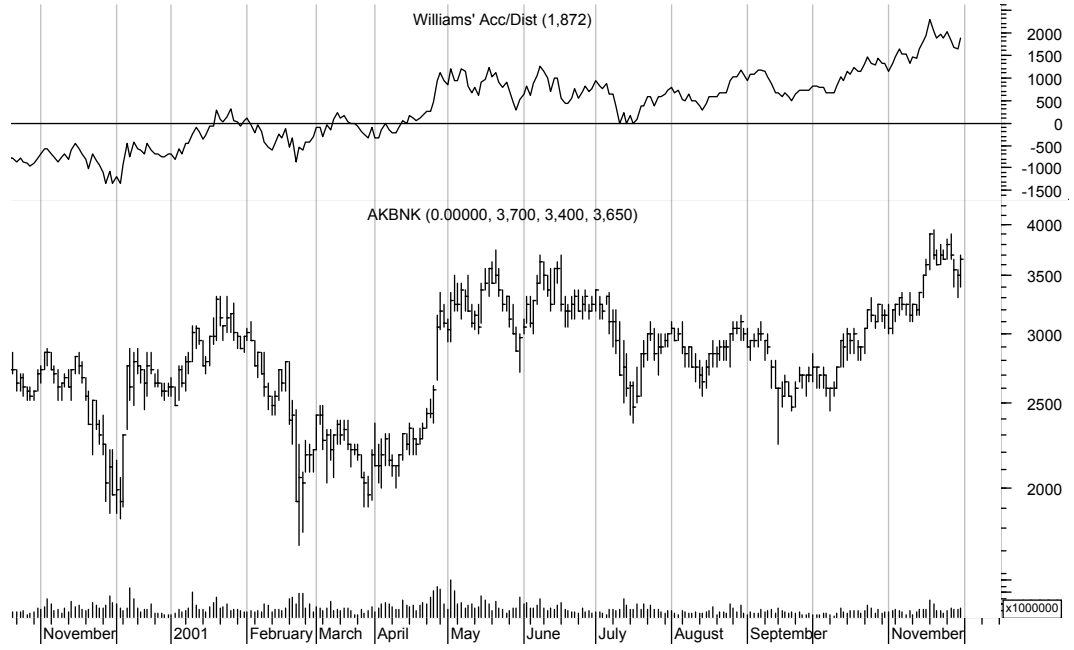
$$AD_i = \begin{cases} C_i - TRL_i & , & C_i > C_{i-1} \\ 0 & , & C_i = C_{i-1} \\ C_i - TRH_i & , & C_i < C_{i-1} \end{cases}$$

$$WILADI_i = \sum_{i=1}^{\infty} AD_i$$

WILADI= Williams’ın Toplama Dağıtım Göstergesi

Şekil 4.65’de fiyat grafiğiyle birlikte Williams’ın Toplama Dağıtım göstergesinin hareketleri görülmektedir. İndikatörün Nisan ayında 0 seviyesinin üstüne çıkarken fiyatında yükselişe geçmesi ve Mayıs-Haziran aylarındaki ikili tepe formasyonu sırasında da önceki seviyelerinin üzerine çıkamaması fiyatların durakladığına işaret ederken, Eylül ayındaki dip seviyesi bir önceki dip seviyesine kadar gerilemesine rağmen indikatörün yükselişine devam etmesi de yukarı hareketin başlamakta olduğunu göstermektedir.

⁶² *İbid.*, s. 513-514.



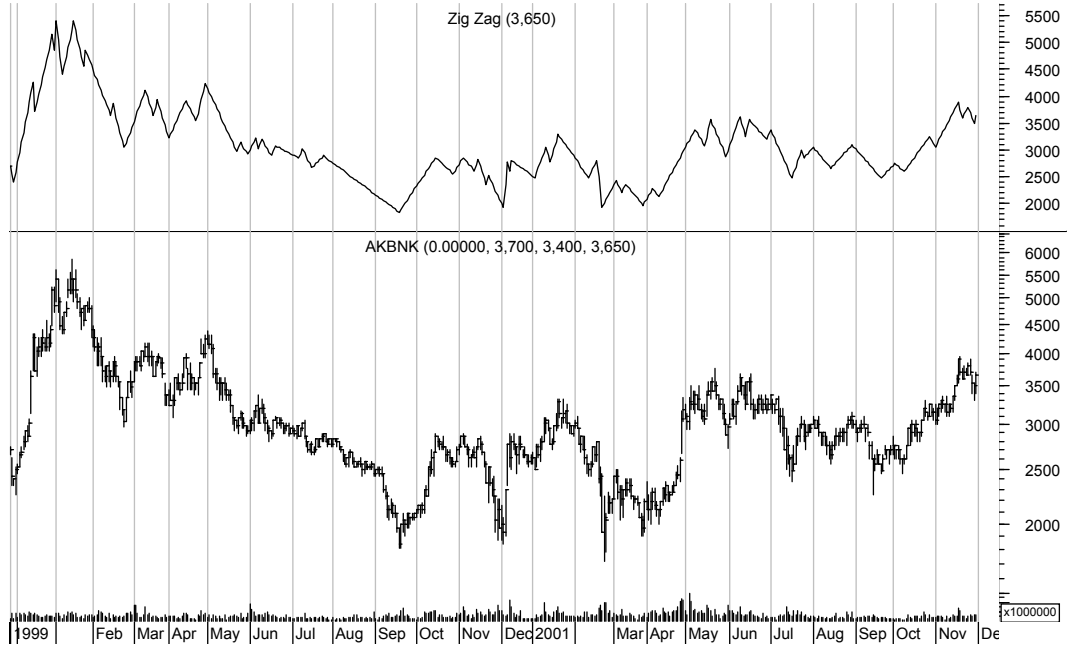
Şekil 4.65. Williams'ın Toplama Dağıtım göstergesi grafiği.

4.69. Zig Zag

Zig Zag indikatörü fiyattaki belirli bir seviyenin altındaki değişimleri filtre ederek sadece önemli değişimleri gösterir.

Elliot dalgaları sayılırken yardımcı olan bir göstergedir. Ayrıca son günün kapanış fiyatındaki değişimin bir gün önceki indikatör değerini değiştirebildiği tek göstergedir.⁶³

⁶³ *İbid.*, s. 514.



Şekil 4.66. Zig Zag grafiği.

Şekil 4.66’da fiyat grafiğiyle birlikte Zig Zag göstergesinin hareketleri görülmektedir. İndikatörün senetteki fiyat hareketlerini daha yumuşattığı ve belirgin hale getirdiği görülmektedir.

V. BÖLÜM

İNDİKATÖRLERİN İMKB'YE UYGULANMASI

5.1. Araştırmanın Amacı

Teknik analizde temel fikir, hisse senedi fiyatlarının sürekli trendler doğrultusunda hareket ettiğine dayalıdır. Etkin piyasalar hipotezinin aksine, yeni bir bilgi piyasaya geldiğinde herkes tarafından aynı anda hemen öğrenilemez. Yeni bir bilgi; önce piyasa profesyonelleriyle agresif yatırımcılara, daha sonra da çoğunluk yatırımcılara ulaşır. Bu yeni bilginin piyasadaki değişik yatırımcılarca analizi, yorumlanması ve doğru (tam) tepki verilmesi hemen olmayıp zamanla aşama aşama gerçekleşir. Ayrıca her yatırımcının temel, teknik veya diğer analiz türlerini bilmesi ve uygulaması olanak dahilinde değildir. Bütün bu analizleri bildiği varsayılsa dahi aynı yorumu aynı süre zarfında yapması zordur. Son olarak da, aşırı veya yetersiz tepki vermesi sözkonusu olabilir. Bütün bunlar piyasa etkinliğinden sapmanın tipik örnekleridir.

Teknik analiz uygulamaları yardımıyla yatırımcılar, piyasanın nasıl ve ne yöne hareket ettiğini, alım veya satım yönünde hangi sinyali verdiğini öğrenebilir.

İşlem kuralına bağlı testler, pazardaki geçmiş fiyat bilgilerine dayalı belirli kuralları olan bir alım satım sistemi geliştirmektedir. Bu sistem bedelli ve bedelsiz sermaye arttırmalarını, temettü ödemelerini ve işlem komisyon maliyetlerini gözönünde bulundurarak elde edilen sonuçları basit “satın al ve elde tut” stratejisiyle elde edilen sonuçlarla kıyaslamaktadır.

Teknik analiz göstergeleri, hisse senetleri, döviz kuru, mallar ve vadeli işlem sözleşmeleri fiyat analizleri yapılırken, alım ve satım zamanlarının belirlenmesi açısından önemli bir role sahiptirler. Bu göstergeler tek tek veya bir arada kullanılabilir gibi, alım sinyali için bir gösterge, satım sinyali için başka bir gösterge kullanılabilir.

Araştırmanın temel amacı, bireysel ve kurumsal yatırımcılarca en çok uygulanan, anlaşılması ve yorumlanması en basit göstergelerden (indikatörler) ikili hareketli

ortalamalar kesişmesi (double moving averages crossover) ve momentum göstergeleri kullanılarak hisse senedi alım ve satım zamanlarının belirlenerek yatırımdan basit “satın al ve elde tut” stratejisine kıyasla daha yüksek bir getiri elde edilip edilmediğini araştırmaktır. Bu nedenle, araştırma kapsamındaki hisse senetlerinin geçmiş verileri kullanılarak geriye dönük testler yapılmıştır.

5.2. Araştırmanın Hipotezi

Zayıf etkin pazar kuramına göre, geçmiş fiyat hareketleri bilgisini kullanarak gelecekteki fiyat hareketleri tahmin edilemez. Böyle bir piyasada, mekanik alım satım kurallarından herhangi biri kullanılarak piyasa ortalamasının üzerinde getiri elde etmek mümkün değildir. Bu nedenle, araştırmanın amacına uygun olarak, araştırmanın hipotezi, teknik analiz göstergelerini kullanarak, bu göstergelerin verdiği sinyallerle yapılacak alım satım işlemlerinin basit “satın al ve elde tut” stratejisine göre daha başarılı olacağı şeklindedir.

H_0 : Mekanik bir alım satım kuralı kullanarak basit “satın al ve elde tut” stratejisinin üzerinde getiri elde edilemez.

H_1 : Mekanik bir alım satım kuralı kullanarak basit “satın al ve elde tut” stratejisinin üzerinde getiri elde edilebilir.

Yapılacak analiz sonucu elde edilen bulguların H_1 hipotezini desteklemesi durumunda, İMKB’de mekanik bir alım satım kuralı kullanarak basit “satın al ve elde tut” stratejisinin üzerinde getiri elde edilebileceği, dolayısıyla İMKB’nin zayıf şekilde dahi etkin olmadığı sonucu elde edilecektir. Eğer, bulgular H_0 hipotezini desteklerse, İMKB’de mekanik bir alım satım kuralı kullanarak basit “satın al ve elde tut” stratejisinin üzerinde getiri elde edilemeyeceğini, dolayısıyla İMKB’de zayıf etkinliğin geçerli olduğuna karar verilebilir.

5.3. Araştırmanın Kapsamı

Çalışmamızdaki hisse senetleri, İMKB-100 endeksine dahil hisse senetlerinden seçilen Akbank, Aksa, Alarko Holding, Alcatel, Arçelik, Aygaz, Çimsa, Eczacı Yatırım, Enka Holding, Ereğli Demir Çelik, Ford Otosan, Garanti Bankası, İş Bankası (C), Koç Holding, Kordsa, Migros, Net Holding, Petkim, Petrol Ofisi, Şişe Cam, Tüpraş, Türk Hava Yolları, Trakya Cam, Vestel ve Yapı Kredi Bankası olmak üzere 25 adettir. Hisse senetleri 3 Haziran 1991 ile 31 Mayıs 2006 tarihleri arasında değerlemeye alınmıştır. Değerleme süresi, 15 yıllık bir zaman periyodunu kapsamaktadır. Bu hisse senetlerinin seçiminde şöyle bir yol izlenmiştir: Öncelikle İMKB’de 2001 yılından bu yana İMKB-30, İMKB-50 ve İMKB-100 endeksi hesaplamalarına dahil edilen hisse senetleri kümesi belirlenmiştir. Bu küme içinden mümkün olan en eski veri tarihine ulaşan hisse senetleri kümesi tespit edilmiştir. Şu anda piyasa kapitalizasyonu açısından İMKB endekslerini önemli derecede etkileyebilen bazı hisse senetleri daha yakın tarihlerde halka arz edilmiş olduklarından dolayı (verileri 1991 Haziran ayına ulaşmadığı için) çalışmaya dahil edilmemiştir.

5.4. Araştırmanın Yöntemi ve Varsayımları

Kullanılan veriler İMKB tarafından her gün Günlük Bülten’de yayınlanan günlük en yüksek, en düşük, kapanış fiyatları ve işlem hacmi miktarlarıdır. Bu veriler, yapılan bedelli ve bedelsiz sermaye arttırmaları ile dağıtılan temettü rakamları dikkate alınarak geçmişe yönelik olarak düzeltilmiştir. Hesaplamalar için MetaStock ve Excel programı kullanılmıştır.

Araştırmada elde tutma süresine bağlı olarak iki ayrı yöntem uygulanmıştır. İlkinde 15 yıllık test dönemi bir bütün olarak değerlendirilmiş ve 3 Haziran 1991’de satın alınan hisse senedinin 31 Mayıs 2006 tarihine kadar elde tutulduğu varsayılmıştır. İkinci yöntemde ise daha kısa elde tutma dönemlerine odaklanılmıştır. Bunun için 1 yıllık, 2 yıllık ve 3 yıllık elde tutma dönemleri 1991

yılından bu yana her yıla uygulanarak (91-92, 91-93, 91-94, 92-93, 92-94, 92-95, 93-94, 93-95, 93-96,...vb.) toplam 42 dönem ayrı ayrı değerlendirilmiş, son olarak elde edilen sonuçlar 1 yıllık, 2 yıllık ve 3 yıllık elde tutma dönemleri için yine ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Yapılan her testte ortak özellikler aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

Her bir hisse senedine başlangıçta 1.000.- YTL yatırılmıştır. Dolar bazlı hesaplamalar için ise her bir hisse senedine başlangıçta 1.000.- USD yatırılmıştır. Bu rakam hesaplamalarda kolaylık sağlaması için seçilmiştir.

Her bir alım ve satım işleminde % 0.21 (BSMV dahil) işlem komisyonu ödendiği varsayılmıştır. Bu oran, Sermaye Piyasası Kurulu'nun belirlediği alt orandır. 2006 yılı başından itibaren bu alt oran da kaldırılmıştır. Geçmiş yıllarda çeşitli aracı kurumlarda küçük yatırımcılara uygulanan daha yüksek oranlar görülmektedir.

Türk Lirası bazlı testler için satım yapıldıktan sonra yeni bir alım yapılana kadar geçen süre içinde o güne ait Merkez Bankası İnterbank TL Piyasası gecelik ortalama faiz değeri oranından faiz kazanıldığı varsayılmıştır. Dolar bazlı testlerde ise satış yapıldıktan sonra elde edilen nakit, ülkemizde Amerikan Doları bazında gecelik repo işlemi yapılmadığı için herhangi bir faiz oranıyla değerlendirilmemiş ve vadesiz hesapta dolar olarak tutulduğu varsayılmıştır.

Her alım sinyalinde eldeki sermaye tutarı kadar alım yapıldığı varsayılmıştır.

Sistem alım sinyali verdiğinde aynı günün kapanış fiyatından alım yapıldığı ve alım yapılan sermayeye karşılık gelen miktar kadar piyasada satıcı bulunduğu yani alım talebimizin tamamının karşılandığı; sistem satım sinyali verdiğinde aynı günün kapanış fiyatından satım yapıldığı ve satım yapılan miktar kadar piyasada alıcı bulunduğu yani satım arzımızın tamamının karşılandığı varsayılmıştır.

Teste konu dönem boyunca elde edilen menkul sermaye kazançları ve temettüleri için vergi hesaplaması yapılmamıştır.

5.4.1. Araştırmanın Kapsamındaki Testler

Araştırmamızda iki ayrı alım satım kuralına dayalı test yapılmıştır. Bunlardan ilki trend takip eden göstergelerden en basiti ve en çok kullanılanlardan biri olan hareketli ortalama göstergelerinin bir uygulaması olan ikili hareketli ortalamalar kesişmesi ve diğeri de momentum göstergesidir.

5.4.1.1. İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi

İkili hareketli ortalamalar kesişmesi testinde her bir hisse senedi kısa vadeli üssel hareketli ortalama değişkeni 3'den 18'e 1'er 1'er, uzun vadeli üssel hareketli ortalama değişkeni 19'dan 80'e kadar 1'er 1'er artırılarak toplam 992 teste tabi tutulmuştur. Her bir testten elde edilen getiri basit "satın al ve elde tut" stratejisiyle kıyaslanarak başarılı ve başarısız test sayıları belirlenmiştir.

İkili hareketli ortalamalar kesişmesi testinde kısa vadeli üssel hareketli ortalama, uzun vadeli üssel hareketli ortalamanın üzerine çıktığında alım yapılır. Ters durumda da, yani kısa vadeli üssel hareketli ortalama uzun vadeli üssel hareketli ortalamanın altına düştüğünde satım yapılır ve elde edilen nakit sermaye sisteme verdiğimiz gecelik ortalama faiz oranından repoya tabi tutulur. Dolar bazlı testte herhangi bir faiz getirisi yoktur.

$$KVÜHO_i = (\alpha \times C_i) + (1 - \alpha) \times KVÜHO_{i-1} \quad n=3, 4, 5, \dots, 18.$$

$$UVÜHO_i = (\alpha \times C_i) + (1 - \alpha) \times UVÜHO_{i-1} \quad n=19, 20, 21, \dots, 80.$$

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)} \quad n = \text{Üssel hareketli ortalama için seçilen gün sayısı}$$

$KVÜHO_i$: i günündeki kısa vadeli üssel hareketli ortalamasının değeri

$UVÜHO_i$: i günündeki uzun vadeli üssel hareketli ortalamasının değeri

$$STR1 = \begin{cases} ALIM & , \quad KVÜHO_i > UVÜHO_i \\ SATIM & , \quad KVÜHO_i < UVÜHO_i \end{cases}$$

5.4.1.2. Momentum Testi

Momentum testinde her bir hisse senedi momentum değişkeni 3’den 80’e kadar 1’er 1’er arttırılarak toplam 78 teste tabi tutulmuştur. Her bir testten elde edilen getiri basit “satın al ve elde tut” stratejisiyle kıyaslanarak başarılı ve başarısız test sayıları belirlenmiştir.

Momentum testinde momentum değeri 100’ün üzerine çıktığında alım yapılır. Tersine durumda da, yani 100’ün altına düştüğünde satım yapılır ve elde edilen nakit sermaye sisteme verdiğimiz gecelik ortalama faiz oranından repoya tabi tutulur. Dolar bazlı testte herhangi bir faiz getirisi yoktur.

$$MOM_i = \left(\frac{C_i}{C_{i-n}} \right) \times 100 \quad n= 3, 4, 5, \dots, 80.$$

MOM_i : i günündeki momentum değeri

$$STR2 = \begin{cases} ALIM & , \quad MOM_i > 100 \\ SATIM & , \quad MOM_i < 100 \end{cases}$$

5.5. Araştırmanın Bulguları

15 yıllık ve dönemlik testlerin İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi ve Momentum Testi sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

5.5.1. 15 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi Sonuçları

Aşağıdaki Tablo 5.1’de, TL bazlı ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testinde her bir hisse senedinin en uygun ortalamaların kullanılması halinde elde edebileceği maksimum getiri, teste tabi tutulan dönem başında hisse senedinin satın alınıp dönem sonunda da satılması durumunda elde edeceği getiri, basit “satın al ve elde tut” stratejisinin üzerinde getiri sağlayan başarılı test sayısı, başarısız test sayısı ve başarılı test sayısının toplam test sayısına oranı gösterilmiştir.

SENET ADI	ELDE EDİLEBİLECEK MAKSİMUM GETİRİ	SATIN AL VE ELDE TUT STR. GETİRİSİ	BAŞARILI TEST SAYISI	BAŞARISIZ TEST SAYISI	BAŞARILI TEST ORANI %
AKBANK	45,634,337	2.253.683	975	17	98.29
AKSA	6,620,223	97.231	990	2	99.80
ALARKO HOLDİNG	279,572,633	2.435.353	992	0	100.00
ALCATEL	152,737,078	390.106	992	0	100.00
ARÇELİK	21,089,505	1.663.133	905	87	91.23
AYGAZ	75,411,866	1.028.221	973	19	98.08
ÇİMSA	305,474,444	6.256.575	992	0	100.00
ECZACI YATIRIM	157,827,804	408.641	992	0	100.00
ENKA HOLDİNG	213,842,441	29.966.364	624	368	62.90
EREĞLİ DEM. ÇELİK	122,599,914	1.207.946	966	26	97.38
FORD OTOSAN	851,467,860	10.309.413	992	0	100.00
GARANTİ BANKASI	369,836,424	10.579.882	948	44	95.56
İŞ BANKASI (C)	553,257,174	6.765.457	989	3	99.70
KOÇ HOLDİNG	50,437,631	1.049.724	992	0	100.00
KORDSA	169,011,175	1.296.201	992	0	100.00
MİGROS	83,913,930	23.709.716	699	293	70.46
NET HOLDİNG	2,765,348,576	71.205	992	0	100.00
PETKİM	220,694,699	531.925	992	0	100.00
PETROL OFİSİ	101,288,364	4.679.115	940	52	94.76
ŞİŞE CAM	289,646,365	1.543.006	992	0	100.00
TÜRK HAVA YOL.	38,288,001	674.290	982	10	98.99
TRAKYA CAM	335,016,451	3.192.448	992	0	100.00
TÜPRAŞ	138,758,493	7.544.064	161	831	16.23
VESTEL	39,327,279	286.246	992	0	100.00
YAPI KREDİ BANK.	143,033,345	2.487.286	992	0	100.00
TOPLAM	7,530,136,012	120.427.231	23,048	1,752	92.94

Tablo 5.1. 15 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) Sonuçları

Testin ortalama başarı oranı % 92,94 gibi yüksek bir orandır. 13 adet hisse senedi bu teste göre % 100 oranında başarı sağlamıştır ve herhangi bir hareketli ortalama bileşeni kullanılarak basit “satın al ve elde tut” stratejisinin üzerinde bir getiri elde edilmektedir. Bu 12 hisse senedinde yatırımcı en iyi getiriye sağlayan hareketli ortalama bileşenini seçseydi, en az 48 misli daha fazla getiri elde edebilecekti. 9 hisse senedi de % 80’in üzerinde bir başarı elde etmiştir. Tüpraş hisse senedi % 25’in altındaki başarı oranlarıyla test dönemi boyunca satın alınıp tutulması daha doğru bir karardı ve eğer bu senetlerde alışveriş yapılması halinde ikili hareketli ortalama bileşenlerinin çok dikkatli seçilmesi gerekecekti.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	921.92	70.08
Varyans	33445.91	33445.91
Gözlem Sayısı	25	25
Ortak Varyans	33445.91	
Ortalamalar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	48	
t İstatistiği	16.46802538	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	1.1074E-21	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.677224197	

Tablo 5.2. 15 yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) t-testi Sonuçları

Türk Lirası bazlı İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testinden elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırdığımızda, t istatistiği (16,4680) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,6772) büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir, H_1 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark vardır.

SENET ADI	ELDE EDİLEBİLECEK MAKSİMUM GETİRİ	SATIN AL VE ELDE TUT STR. GETİRİSİ	BAŞARILI TEST SAYISI	BAŞARISIZ TEST SAYISI	BAŞARILI TEST ORANI %
AKBANK	10.822	4.880	66	926	6,65
AKSA	243	-741	743	249	74,90
ALARKO HOLDİNG	57.208	5.425	371	621	37,40
ALCATEL	40.600	31	992	0	100,00
ARÇELİK	17.556	3.297	35	957	3,53
AYGAZ	39.509	1.714	279	713	28,13
ÇİMSA	84.039	15.525	578	414	58,27
ECZACI YATIRIM	236.761	64	950	42	95,77
ENKA HOLDİNG	182.930	79.079	157	835	15,83
EREĞLİ DEM. ÇELİK	91.500	2.186	557	435	56,15
FORD OTOSAN	450.425	26.190	707	285	71,27
GARANTİ BANKASI	327.132	26.676	667	325	67,24
İŞ BANKASI (C)	602.422	16.844	992	0	100,00
KOÇ HOLDİNG	49.190	1.670	851	141	85,79
KORDSA	71.110	2.304	992	0	100,00
MİGROS	25.149	59.894	0	992	0,00
NET HOLDİNG	179.462	-810	992	0	100,00
PETKİM	45.412	415	839	153	84,58
PETROL OFİSİ	52.939	11.359	158	834	15,93
ŞİŞE CAM	199.096	3.054	992	0	100,00
TÜRK HAVA YOL.	18.830	709	413	579	41,63
TRAKYA CAM	72.686	7.283	961	31	96,88
TÜPRAŞ	71.695	18.835	102	890	10,28
VESTEL	2.166	-243	874	118	88,10
YAPI KREDİ BANK.	82.490	5.406	529	463	53,33
TOPLAM	3.011.372	291.046	14.797	10.003	59,67

Tablo 5.3. 15 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) Sonuçları

Tablo 5.3, dolar bazlı ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testinin sonuçlarını göstermektedir. Testin ortalama başarı oranı % 59,67 olarak gerçekleşmiştir. 5 hisse senedi bu teste göre % 100 başarı sağlamıştır. 5 hisse senedi de % 80'in üzerinde başarılıdır. Migros hisse senedi ise dolar bazında satın al ve elde tut stratejisi ile ikili hareketli ortalamalar stratejisine karşı üstünlük sağlamıştır. Basit “satın al ve elde tut” stratejisi dolar bazında 3 hisse senedinde zarar ettirmiştir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	591,88	400,12
Varyans	127204,1933	127204,1933
Gözlem Sayısı	25	25
Ortak Varyans	127204,1933	
Ortalamlar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	48	
t İstatistiği	1,900913318	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0,031663387	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1,677224197	

Tablo 5.4. 15 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) t-testi Sonuçları

Dolar bazlı İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testinden elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasında bir fark olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırdığımızda, t istatistiği (1,9009) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,6772) büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir, H_1 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark vardır.

5.5.2. 15 Yıllık Momentum Testi Sonuçları

Aşağıdaki Tablo 5.5’de, her bir hisse senedinin en uygun momentum değeri kullanmasıyla elde edebileceği maksimum getiri, teste tabi tutulan dönem başında hisse senedinin alınıp, dönem sonunda da satılması durumunda elde edeceği getiri, basit “satın al ve elde tut” stratejisinin üzerinde getiri sağlayan test sayısı, altında getiri sağlayan test sayısı ve başarı oranı gösterilmiştir.

SENET ADI	ELDE EDİLEBİLECEK MAKSİMUM GETİRİ	SATIN AL VE ELDE TUT STR. GETİRİSİ	BAŞARILI TEST SAYISI	BAŞARISIZ TEST SAYISI	BAŞARILI TEST ORANI %
AKBANK	18,852,811	2.253.683	69	9	88.46
AKSA	7,029,592	97.231	78	0	100.00
ALARKO HOLDİNG	148,407,026	2.435.353	73	5	93.59
ALCATEL	184,737,972	390.106	78	0	100.00
ARÇELİK	75,026,536	1.663.133	71	7	91.03
AYGAZ	62,205,529	1.028.221	62	16	79.49
ÇİMSA	85,130,175	6.256.575	69	9	88.46
ECZACI YATIRIM	578,804,146	408.641	78	0	100.00
ENKA HOLDİNG	60,212,247	29.966.364	14	64	17.95
EREĞLİ DEM. ÇELİK	184,736,586	1.207.946	78	0	100.00
FORD OTOSAN	340,230,130	10.309.413	72	6	92.31
GARANTİ BANKASI	325,330,485	10.579.882	77	1	98.72
İŞ BANKASI (C)	1,117,024,488	6.765.457	78	0	100.00
KOÇ HOLDİNG	92,572,928	1.049.724	78	0	100.00
KORDSA	221,154,138	1.296.201	78	0	100.00
MİGROS	41,386,451	23.709.716	18	60	23.08
NET HOLDİNG	179,162,743	71.205	78	0	100.00
PETKİM	88,941,090	531.925	78	0	100.00
PETROL OFİSİ	118,466,576	4.679.115	50	28	64.10
ŞİŞE CAM	268,034,882	1.543.006	78	0	100.00
TÜRK HAVA YOL.	44,660,145	674.290	71	7	91.03
TRAKYA CAM	75,069,989	3.192.448	78	0	100.00
TÜPRAŞ	359,577,798	7.544.064	35	43	44.87
VESTEL	30,291,952	286.246	78	0	100.00
YAPI KREDİ BANK.	177,295,999	2.487.286	78	0	100.00
TOPLAM	4,884,342,414	120.427.231	1,695	255	86.92

Tablo 5.5. 15 Yıllık Momentum Testi (TL) Sonuçları

Momentum testinin ortalama başarı oranı % 86,92 gibi yüksek bir orandır. 13 hisse senedi herhangi bir momentum indikatörü değişkeniyle basit satın al ve elde tut stratejisinin üzerinde getiri sağlamaktadır. Bu 13 hisse senedinde yatırımcı en iyi getiriye sağlayan hareketli ortalama bileşenini seçseydi, en az 71 misli daha fazla getiri elde edebilecekti. 7 hisse senedi de % 80'in üzerinde başarı elde etmiştir. En düşük başarı oranı Enka Holding ve Migros hisse senetlerindedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	67.8	10.2
Varyans	346.0833333	346.08333
Gözlem Sayısı	25	25
Ortak Varyans	346.0833333	
Ortalamlar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	48	
t İstatistii	10.94679909	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	6.033E-15	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.677224197	

Tablo 5.6. 15 Yıllık Momentum Testi (TL) t-testi Sonuçları

Türk Lirası bazlı Momentum Testinden elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırdığımızda, t istatistiği (10,9467) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,6772) büyük bulunmuştur. Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilirken, H_1 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark vardır.

SENET ADI	ELDE EDİLEBİLECEK MAKSİMUM GETİRİ	SATIN AL VE ELDE TUT STR. GETİRİSİ	BAŞARILI TEST SAYISI	BAŞARISIZ TEST SAYISI	BAŞARILI TEST ORANI %
AKBANK	11.308	4.880	5	73	6,41
AKSA	1.209	-741	71	7	91,03
ALARKO HOLDİNG	34.293	5.425	35	43	44,87
ALCATEL	54.286	31	67	11	85,90
ARÇELİK	36.594	3.297	26	52	33,33
AYGAZ	57.444	1.714	26	52	33,33
ÇİMSA	57.976	15.525	21	57	26,92
ECZACI YATIRIM	876.380	64	76	2	97,44
ENKA HOLDİNG	69.542	79.079	0	78	0,00
EREĞLİ DEM. ÇELİK	170.741	2.186	54	24	69,23
FORD OTOSAN	307.170	26.190	39	39	50,00
GARANTİ BANKASI	1.099.219	26.676	73	5	93,59
İŞ BANKASI (C)	1.198.929	16.844	76	2	97,44
KOÇ HOLDİNG	53.328	1.670	42	36	53,85
KORDSA	108.676	2.304	74	4	94,87
MİGROS	17.092	59.894	0	78	0,00
NET HOLDİNG	86.157	-810	78	0	100,00
PETKİM	108.259	415	67	11	85,90
PETROL OFİSİ	49.370	11.359	13	65	16,67
ŞİŞE CAM	214.242	3.054	77	1	98,72
TÜRK HAVA YOL.	32.617	709	24	54	30,77
TRAKYA CAM	121.188	7.283	56	22	71,79
TÜPRAŞ	155.885	18.835	16	62	20,51
VESTEL	51.123	-243	66	12	84,62
YAPI KREDİ BANK.	196.798	5.406	35	43	44,87
TOPLAM	5.169.826	291.046	1.117	833	57,28

Tablo 5.7. 15 Yıllık Momentum Testi (Dolar) Sonuçları

Tablo 5.7’de görüldüğü gibi, dolar bazlı momentum testi sonuçlarında ortalama başarı % 57,28 olmuştur. Net Holding yine en başarılı performansı göstermiştir. 9 hisse senedi de % 80 başarı oranının üzerine çıkmıştır. Enka Holding ve Migros hisse senetlerinde dolar bazında satın al ve elde tut stratejisi ile momentum stratejisine karşı üstünlük sağlamıştır.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	44,68	33,32
Varyans	726,81	726,81
Gözlem Sayısı	25	25
Ortak Varyans	726,81	
Ortalamlar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	48	
t İstatistiği	1,489782577	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0,071411726	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1,677224197	

Tablo 5.8. 15 Yıllık Momentum Testi (Dolar) t-testi Sonuçları

Dolar bazlı Momentum Testinden elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırdığımızda, t istatistiği (1,4897) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,6772) küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle H_0 hipotezi kabul edilirken, H_1 hipotezi reddedilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark yoktur.

5.5.3. Dönemlik İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi Sonuçları

Aşağıda TL ve Dolar bazında yapılmış ikili hareketli ortalamalar testi sonuçları 1 yıllık, 2 yıllık ve 3 yıllık elde tutma dönemleri için ayrı ayrı tablolar halinde gösterilmiştir.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-92	43,760.72	4,067.75	21,641	3,159	87.26
TOPLAM	92-93	64,726.49	37,763.25	16,196	8,604	65.31
TOPLAM	93-94	137,767.91	50,076.12	13,236	11,564	53.37
TOPLAM	94-95	85,671.75	71,584.56	5,635	19,165	22.72
TOPLAM	95-96	51,702.49	18,076.38	17,180	7,620	69.27
TOPLAM	96-97	74,041.05	46,570.61	14,396	10,404	58.05
TOPLAM	97-98	62,686.50	42,623.06	6,332	18,468	25.53
TOPLAM	98-99	79,080.31	11,646.81	23,842	958	96.14
TOPLAM	99-00	95,606.86	61,735.35	9,518	15,282	38.38
TOPLAM	00-01	48,565.91	-6,872.51	24,455	345	98.61
TOPLAM	01-02	30,256.25	-1,315.49	23,730	1,070	95.69
TOPLAM	02-03	29,937.88	6,501.44	12,180	12,620	49.11
TOPLAM	03-04	23,607.74	9,715.35	19,813	4,987	79.89
TOPLAM	04-05	16,290.40	9,877.13	8,825	15,885	35.58
TOPLAM	05-06	14,809.49	10,639.30	5,010	19,790	20.20
		858,511.74	372,689.11	221,989	149,921	59.67

Tablo 5.9. 1 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) Sonuçları

Türk Lirası bazında 1 yıllık ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi sonuçları ortalama % 59.67 oranında başarı göstermiştir. 1 yıllık bazdaki 15 dönemin 7'sinde t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 8'inde desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	14799.26667	9994.733333
Varyans	47063325.5	46987053.5
Gözlem Sayısı	15	15
Ortak Varyans	47025189.5	
Ortalamalar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	28	
T İstatistiği	1.918741926	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.032632047	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.701130908	

Tablo 5.10. 1 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) t-testi Sonuçları

1 yıllık bazda yapılmış ikili hareketli ortalamalar testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını

($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (1,9187) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7011) büyük bulunmuştur. Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilirken, H_1 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark vardır.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-93	188,545.21	59,760.93	21,881	2,919	88.23
TOPLAM	92-94	513,149.64	151,283.44	19,066	5,734	76.88
TOPLAM	93-95	608,215.54	250,927.05	10,033	14,767	40.46
TOPLAM	94-96	221,061.19	133,204.74	6,521	18,279	26.29
TOPLAM	95-97	230,571.70	100,645.38	15,384	9,416	62.03
TOPLAM	96-98	260,879.36	174,474.02	8,817	15,947	35.55
TOPLAM	97-99	239,126.86	69,979.89	21,029	3,771	84.79
TOPLAM	98-00	327,070.57	94,328.99	21,518	3,282	86.77
TOPLAM	99-01	248,300.80	36,821.42	22,536	2,264	90.87
TOPLAM	00-02	96,326.62	-7,199.34	24,495	305	98.77
TOPLAM	01-03	70,049.76	4,903.70	21,622	3,178	87.19
TOPLAM	02-04	59,996.11	17,871.82	14,351	10,449	57.87
TOPLAM	03-05	47,045.21	23,675.34	15,606	9,294	62.93
TOPLAM	04-06	35,012.29	25,179.92	8,635	16,165	34.82
		3,145,350.87	1,135,857.29	231,494	115,770	66.67

Tablo 5.11. 2 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) Sonuçları

Türk Lirası bazında 2 yıllık ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi sonuçları ortalama % 66.67 oranında başarı göstermiştir. 2 yıllık bazdaki 14 dönemin 9'unda t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 5'inde desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	16535.28571	8269.285714
Varyans	36673430.22	36645825.91
Gözlem Sayısı	14	14
Ortak Varyans	36659628.07	
Ortalamalar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	26	
t İstatistiği	3.612022057	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.000637373	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.705617901	

Tablo 5.12. 2 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) t-testi Sonuçları

2 yıllık bazda yapılmış ikili hareketli ortalamalar testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını $(H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0)$ % 5 anlamlılık seviyesinde araştırdığımızda, t istatistiği (3,6120) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7056) büyük bulunmuştur. Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilirken, H_1 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark vardır.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-94	1,068,452.68	249,644.89	22,220	2,580	89.60
TOPLAM	92-95	1,963,929.87	531,229.22	16,351	8,449	65.93
TOPLAM	93-96	1,340,269.92	440,944.60	10,834	14,016	43.69
TOPLAM	94-97	739,470.14	455,444.45	6,532	18,268	26.34
TOPLAM	95-98	682,164.10	333,300.24	11,299	13,501	45.56
TOPLAM	96-99	821,522.35	266,001.86	19,402	5,398	78.23
TOPLAM	97-00	818,283.14	289,194.03	16,524	8,276	66.63
TOPLAM	98-01	672,959.72	62,810.72	24,398	402	98.38
TOPLAM	99-02	424,148.90	36,406.20	23,828	972	96.08
TOPLAM	00-03	193,635.35	-2,298.03	24,288	512	97.94
TOPLAM	01-04	118,778.48	16,511.27	21,164	3,636	85.34
TOPLAM	02-05	127,344.60	34,891.12	13,685	11,115	55.18
TOPLAM	03-06	76,319.41	45,547.62	12,635	12,165	50.95
		9,047,278.66	2,759,628.18	223,160	99,290	69.22

Tablo 5.13. 3 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) Sonuçları

Türk Lirası bazında 3 yıllık ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi sonuçları ortalama % 69.22 oranında başarı göstermiştir. 3 yıllık bazdaki 13 dönemin 8'inde t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 5'inde desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	17166.15385	7637.692308
Varyans	34604595.64	34657555.9
Gözlem Sayısı	13	13
Ortak Varyans	34631075.77	
Ortalamalar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	24	
t İstatistiği	4.12806448	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.000190524	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.710882067	

Tablo 5.14. 3 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (TL) t-testi Sonuçları

3 yıllık bazda yapılmış ikili hareketli ortalamalar testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (4,1280) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7108) büyük bulunmuştur. Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilirken, H_1 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark vardır.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-92	9,813.96	-7,485.22	21,083	3,717	85.01
TOPLAM	92-93	20,574.98	16,630.57	8,153	16,647	32.88
TOPLAM	93-94	25,809.32	-1,631.94	16,690	8,110	67.30
TOPLAM	94-95	31,009.93	49,137.95	1,777	23,023	7.17
TOPLAM	95-96	6,592.36	-1,428.50	11,678	13,122	47.09
TOPLAM	96-97	17,165.91	14,607.68	6,087	18,713	24.54
TOPLAM	97-98	12,775.07	12,497.49	4,038	20,762	16.28
TOPLAM	98-99	18,959.48	-1,614.94	19,843	4,957	80.01
TOPLAM	99-00	37,953.46	32,539.98	4,676	20,124	18.85
TOPLAM	00-01	5,081.51	-15,417.55	23,543	1,257	94.93
TOPLAM	01-02	14,199.40	-5,335.53	22,457	2,343	90.55
TOPLAM	02-03	14,628.28	7,266.55	5,539	19,261	22.33
TOPLAM	03-04	16,531.92	8,056.44	16,515	8,285	66.59
TOPLAM	04-05	12,508.15	13,577.32	3,497	21,303	14.10
TOPLAM	05-06	11,955.53	7,136.11	7,204	17,596	29.05
		255,559.25	128,536.41	172,780	199,220	46.45

Tablo 5.15. 1 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) Sonuçları

Dolar bazında 1 yıllık ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi sonuçları ortalama % 46.45 oranında başarı göstermiştir. 1 yıllık bazdaki 15 dönemin 6'sında t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 9'unda desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	11518.66667	13281.33333
Varyans	59569092.24	59569092.24
Gözlem Sayısı	15	15
Ortak Varyans	59569092.24	
Ortalamalar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	28	
t İstatistiği	-0.625446739	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.268371375	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.701130908	

Tablo 5.16. 1 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) t-testi Sonuçları

1 yıllık bazda yapılmış ikili hareketli ortalamalar testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını

($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (-0,6254) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7011) küçük bulunmuştur. Bu nedenle H_1 hipotezi reddedilirken, H_0 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark yoktur.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-93	35,421.02	7,570.80	19,277	5,523	77.73
TOPLAM	92-94	57,799.98	12,045.36	19,254	5,546	77.64
TOPLAM	93-95	92,370.01	40,069.17	7,236	17,564	29.18
TOPLAM	94-96	35,636.46	38,377.19	1,643	23,157	6.63
TOPLAM	95-97	23,108.74	13,186.30	7,244	17,556	29.21
TOPLAM	96-98	31,268.60	35,608.58	1,824	22,976	7.35
TOPLAM	97-99	29,988.17	9,004.35	12,849	11,951	51.81
TOPLAM	98-00	62,131.22	24,580.94	15,278	9,522	61.60
TOPLAM	99-01	35,843.89	-3,210.38	20,767	4,033	83.74
TOPLAM	00-02	16,215.28	-17,423.76	23,723	1,077	95.66
TOPLAM	01-03	30,530.29	113.01	16,787	8,013	67.69
TOPLAM	02-04	28,077.66	16,908.04	6,462	18,338	26.06
TOPLAM	03-05	31,648.40	25,820.80	7,904	16,896	31.87
TOPLAM	04-06	26,939.84	23,635.61	5,400	19,400	21.77
		536,979.54	226,286.01	165,648	181,552	47.71

Tablo 5.17. 2 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) Sonuçları

Dolar bazında 2 yıllık ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi sonuçları ortalama % 47.71 oranında başarı göstermiştir. 2 yıllık bazdaki 14 dönemin 6'sında t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 8'inde desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	11832	12968
Varyans	53922376.77	53922376.77
Gözlem Sayısı	14	14
Ortak Varyans	53922376.77	
Ortalamlar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	26	
t İstatistiği	-0.409301031	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.342835552	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.705617901	

Tablo 5.18. 2 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) t-testi Sonuçları

2 yıllık bazda yapılmış ikili hareketli ortalamalar testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (-0,4093) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7056) küçük bulunmuştur. Bu nedenle H_1 hipotezi reddedilirken, H_0 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark yoktur.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-94	81,349.28	6,698.01	21,656	3,144	87.32
TOPLAM	92-95	173,844.66	63,008.84	10,582	14,218	42.67
TOPLAM	93-96	102,530.08	35,238.39	7,301	17,499	29.44
TOPLAM	94-97	60,716.35	82,066.21	711	24,089	2.87
TOPLAM	95-98	38,309.52	34,664.68	4,613	20,187	18.60
TOPLAM	96-99	57,667.78	31,737.86	10,649	14,151	42.94
TOPLAM	97-00	74,064.50	45,588.54	7,983	16,817	32.19
TOPLAM	98-01	51,835.29	-5,672.45	22,528	2,272	90.84
TOPLAM	99-02	59,683.51	-7,583.84	22,475	2,325	90.63
TOPLAM	00-03	32,435.10	-15,229.91	22,252	2,548	89.73
TOPLAM	01-04	48,781.71	8,205.65	16,665	8,135	67.20
TOPLAM	02-05	46,379.57	39,192.73	4,315	20,485	17.40
TOPLAM	03-06	52,279.46	39,530.26	9,424	15,376	38.00
		879,876.80	357,444.97	161,154	161,246	49.99

Tablo 5.19. 3 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) Sonuçları

Dolar bazında 3 yıllık ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi sonuçları ortalama % 49.99 oranında başarı göstermiştir. 3 yıllık bazdaki 13 dönemin 6'sında t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 7'sinde desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	12396.46154	12403.53846
Varyans	60698518.1	60698518.1
Gözlem Sayısı	13	13
Ortak Varyans	60698518.1	
Ortalamalar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	24	
T İstatistiği	-0.002315859	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.499085678	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.710882067	

Tablo 5.20. 3 Yıllık İkili Hareketli Ortalamalar Kesişmesi Testi (Dolar) t-testi Sonuçları

3 yıllık bazda yapılmış ikili hareketli ortalamalar testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (-0,0023) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7108) küçük bulunmuştur. Bu nedenle H_1 hipotezi reddedilirken, H_0 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark yoktur.

5.5.4. Dönemlik Momentum Testi Sonuçları

Aşağıda TL ve Dolar bazında yapılmış momentum testi sonuçları 1 yıllık, 2 yıllık ve 3 yıllık elde tutma dönemleri için ayrı ayrı tablolar halinde gösterilmiştir.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-92	39,071.40	4,067.75	1,677	273	86.00
TOPLAM	92-93	60,610.44	37,763.25	1,111	839	56.97
TOPLAM	93-94	248,875.83	50,076.12	1,149	801	58.92
TOPLAM	94-95	97,382.95	71,584.56	423	1,527	21.69
TOPLAM	95-96	67,872.91	18,076.38	1,268	682	65.03
TOPLAM	96-97	74,430.84	46,570.61	961	989	49.28
TOPLAM	97-98	66,395.70	42,623.05	585	1,365	30.00
TOPLAM	98-99	77,720.10	11,646.81	1,788	162	91.69
TOPLAM	99-00	104,368.78	61,735.35	905	1,045	46.41
TOPLAM	00-01	48,372.24	-6,872.51	1,888	62	96.82
TOPLAM	01-02	26,738.17	-1,315.49	1,828	122	93.74
TOPLAM	02-03	26,215.91	6,501.44	873	1,077	44.77
TOPLAM	03-04	23,346.11	9,715.35	1,420	530	72.82
TOPLAM	04-05	13,833.70	9,877.13	522	1,428	26.77
TOPLAM	05-06	16,421.69	10,639.30	455	1,495	23.33
		991,656.79	372,689.10	16,853	12,397	57.62

Tablo 5.21. 1 Yıllık Momentum Testi (TL) Sonuçları

Türk Lirası bazında 1 yıllık momentum testi sonuçları ortalama % 57.62 oranında başarı göstermiştir. 1 yıllık bazdaki 15 dönemin 7'sinde t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 8'inde desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	1123.533333	826.4666667
Varyans	261755.5524	261755.5524
Gözlem Sayısı	15	15
Ortak Varyans	261755.5524	
Ortalamalar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	28	
t İstatistiği	1.590144544	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.061515599	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.701130908	

Tablo 5.22. 1 Yıllık Momentum Testi (TL) t-testi Sonuçları

1 yıllık bazda yapılmış momentum testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (1,5901) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7011) küçük

bulunmuştur. Bu nedenle H_1 hipotezi reddedilirken, H_0 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark yoktur.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-93	167,816.62	59,760.93	1,573	377	80.67
TOPLAM	92-94	629,249.59	151,283.44	1,524	426	78.15
TOPLAM	93-95	989,569.91	250,927.05	951	999	48.77
TOPLAM	94-96	244,997.66	133,204.74	528	1,422	27.08
TOPLAM	95-97	205,293.58	100,645.38	1,086	864	55.69
TOPLAM	96-98	287,136.15	174,474.02	690	1,260	35.38
TOPLAM	97-99	234,116.37	69,979.88	1,624	326	83.28
TOPLAM	98-00	361,934.03	94,328.98	1,643	307	84.26
TOPLAM	99-01	263,517.16	36,821.42	1,781	169	91.33
TOPLAM	00-02	90,470.08	-7,199.34	1,915	35	98.21
TOPLAM	01-03	64,135.32	4,903.70	1,607	343	82.41
TOPLAM	02-04	51,321.10	17,871.82	974	976	49.95
TOPLAM	03-05	42,315.33	23,675.34	979	971	50.21
TOPLAM	04-06	34,248.96	25,179.92	536	1,414	27.49
		3,666,121.84	1,135,857.28	17,411	9,889	63.78

Tablo 5.23. 2 Yıllık Momentum Testi (TL) Sonuçları

Türk Lirası bazında 2 yıllık momentum testi sonuçları ortalama % 63.78 oranında başarılıdır. 2 yıllık bazdaki 14 dönemin 7'sinde t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 7'sinde desteklememektedir.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Aritmetik Ortalama	1243.642857	706.3571429
Varyans	225799.478	225799.478
Gözlem Sayısı	14	14
Ortak Varyans	225799.478	
Ortalamalar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	26	
t İstatistiği	2.991526447	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.003003861	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.705617901	

Tablo 5.24. 2 Yıllık Momentum Testi (TL) t-testi Sonuçları

2 yıllık bazda yapılmış momentum testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı

arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (2,9915) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7056) büyük bulunmuştur. Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilirken, H_1 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark vardır.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-94	1,388,727.76	249,644.84	1,679	321	86.10
TOPLAM	92-95	2,257,401.06	531,229.22	1,327	623	68.05
TOPLAM	93-96	2,089,077.95	440,944.60	986	964	50.56
TOPLAM	94-97	741,425.00	455,444.45	469	1,481	24.05
TOPLAM	95-98	652,009.57	333,300.24	848	1,102	43.49
TOPLAM	96-99	814,008.65	266,001.86	1,476	474	75.69
TOPLAM	97-00	889,593.57	289,194.03	1,425	525	73.08
TOPLAM	98-01	730,735.81	62,810.72	1,900	50	97.44
TOPLAM	99-02	400,704.02	36,406.21	1,859	91	95.33
TOPLAM	00-03	166,006.31	-2,298.04	1,867	83	95.74
TOPLAM	01-04	102,021.97	16,511.27	1,554	396	79.69
TOPLAM	02-05	75,843.02	34,891.12	868	1,082	44.51
TOPLAM	03-06	73,816.75	45,547.62	852	1,098	43.69
		10,381,371.44	2,759,628.14	17,110	8,290	67.50

Tablo 5.25. 3 Yıllık Momentum Testi (TL) Sonuçları

Türk Lirası bazında 3 yıllık momentum testi sonuçları ortalama % 67.50 oranında başarılıdır. 3 yıllık bazdaki 13 dönemin 8'sinde t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 5'inde desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	1316.153846	637.6923077
Varyans	218904.4744	216073.0641
Gözlem Sayısı	13	13
Ortak Varyans	217488.7692	
Ortalamlar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	24	
t İstatistiği	3.709056879	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.00054761	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.710882067	

Tablo 5.26. 3 Yıllık Momentum Testi (TL) t-testi Sonuçları

3 yıllık bazda yapılmış momentum testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (3,7090) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7108) büyük bulunmuştur. Bu nedenle H_0 hipotezi reddedilirken, H_1 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark vardır.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-92	13,165.58	-7,485.22	1,580	370	81.03
TOPLAM	92-93	25,801.00	16,630.57	705	1,245	36.15
TOPLAM	93-94	41,512.87	-1,631.94	1,218	732	62.46
TOPLAM	94-95	49,307.89	49,119.95	152	1,798	7.79
TOPLAM	95-96	11,731.97	-1,428.50	951	999	48.77
TOPLAM	96-97	23,223.50	14,607.68	486	1,464	24.92
TOPLAM	97-98	23,315.59	12,497.49	313	1,637	16.05
TOPLAM	98-99	26,479.20	-1,614.94	1,496	454	76.72
TOPLAM	99-00	50,504.06	32,539.98	522	1,428	26.77
TOPLAM	00-01	9,912.42	-15,417.55	1,725	225	88.46
TOPLAM	01-02	19,052.67	-5,335.53	1,689	261	86.62
TOPLAM	02-03	20,924.39	7,266.55	544	1,406	27.90
TOPLAM	03-04	19,546.82	8,056.44	1,115	835	57.18
TOPLAM	04-05	13,975.12	13,577.32	120	1,830	6.15
TOPLAM	05-06	17,112.56	7,136.11	749	1,201	38.41
		365,565.65	128,518.41	13,365	15,885	45.69

Tablo 5.27. 1 Yıllık Momentum Testi (Dolar) Sonuçları

Dolar bazında 1 yıllık momentum testi sonuçları ortalama % 45.69 oranında başarı göstermiştir. 1 yıllık bazdaki 15 dönemin 6'sında t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 9'unda desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	891	1059
Varyans	305986.5714	305986.5714
Gözlem Sayısı	15	15
Ortak Varyans	305986.5714	
Ortalamalar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	28	
t İstatistiği	-0.831742186	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.206295972	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.701130908	

Tablo 5.28. 1 Yıllık Momentum Testi (Dolar) t-testi Sonuçları

1 yıllık bazda yapılmış momentum testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (-0,8317) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7011) küçük bulunmuştur. Bu nedenle H_1 hipotezi reddedilirken, H_0 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark yoktur.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-93	44,241.26	7,570.80	1,348	602	69.13
TOPLAM	92-94	73,523.64	12,045.36	1,408	542	72.21
TOPLAM	93-95	152,482.13	40,069.17	695	1,255	35.64
TOPLAM	94-96	58,359.23	38,377.19	202	1,748	10.36
TOPLAM	95-97	30,583.17	13,186.30	669	1,281	34.31
TOPLAM	96-98	50,534.05	35,608.58	226	1,724	11.59
TOPLAM	97-99	41,919.95	9,004.35	1,033	917	52.97
TOPLAM	98-00	84,307.40	24,580.94	1,186	764	60.82
TOPLAM	99-01	50,065.35	-3,211.38	1,522	428	78.05
TOPLAM	00-02	24,170.64	-17,423.76	1,756	194	90.05
TOPLAM	01-03	42,049.33	113.01	1,220	730	62.56
TOPLAM	02-04	39,728.46	19,949.18	559	1,391	28.67
TOPLAM	03-05	36,024.67	25,820.80	498	1,452	25.54
TOPLAM	04-06	30,611.42	23,635.61	425	1,525	21.79
		758,600.71	229,326.15	12,747	14,553	46.69

Tablo 5.29. 2 Yıllık Momentum Testi (Dolar) Sonuçları

Dolar bazında 2 yıllık momentum testi sonuçları ortalama % 46.69 oranında başarı göstermiştir. 2 yıllık bazdaki 14 dönemin 6'sında t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 8'inde desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	910.5	1039.5
Varyans	255315.8077	255315.8077
Gözlem Sayısı	14	14
Ortak Varyans	255315.8077	
Ortalamalar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	26	
T İstatistiği	-0.675460377	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.252673459	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.705617901	

Tablo 5.30. 2 Yıllık Momentum Testi (Dolar) t-testi Sonuçları

2 yıllık bazda yapılmış momentum testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (-0,6754) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7056) küçük bulunmuştur. Bu nedenle H_1 hipotezi reddedilirken, H_0 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark yoktur.

SENET	DÖNEM	MAX. GETİRİ	B/H STRATEJİ	BAŞARILI TEST	BAŞARISIZ TEST	BAŞARI ORANI
TOPLAM	91-94	101,258.26	6,698.01	1,647	303	84.46
TOPLAM	92-95	232,847.07	63,008.84	878	1,072	45.03
TOPLAM	93-96	173,743.97	35,238.39	635	1,315	32.56
TOPLAM	94-97	95,144.00	82,066.21	132	1,818	6.77
TOPLAM	95-98	56,561.87	34,664.68	421	1,529	21.59
TOPLAM	96-99	78,942.53	31,737.86	801	1,149	41.08
TOPLAM	97-00	108,856.91	45,588.54	725	1,225	37.18
TOPLAM	98-01	79,254.88	-5,672.45	1,641	309	84.15
TOPLAM	99-02	72,102.92	-7,583.85	1,593	357	81.69
TOPLAM	00-03	50,217.27	-15,229.91	1,546	404	79.28
TOPLAM	01-04	61,156.84	8,205.65	1,140	810	58.46
TOPLAM	02-05	57,467.47	39,192.73	352	1,598	18.05
TOPLAM	03-06	59,411.34	39,530.26	690	1,260	35.38
		1,226,965.33	357,444.96	12,201	13,149	48.13

Tablo 5.31. 3 Yıllık Momentum Testi (Dolar) Sonuçları

Dolar bazında 3 yıllık momentum testi sonuçları ortalama % 48.13 oranında başarı göstermiştir. 3 yıllık bazdaki 13 dönemin 5'inde t-Testi sonuçları % 5 anlamlılık seviyesinde H_1 hipotezimizi desteklerken, 8'inde desteklememektedir.

	<i>Değişken 1</i>	<i>Değişken 2</i>
Aritmetik Ortalama	938.5384615	1011.461538
Varyans	276479.2692	276479.2692
Gözlem Sayısı	13	13
Ortak Varyans	276479.2692	
Ortalamlar Arası Varsayılan Farklılık	0	
Serbestlik Derecesi	24	
t İstatistiği	-0.353582186	
P(T<=t) Tek Kuyruk Olasılık Değeri	0.363369596	
Tek Kuyruk t Kritik Değeri	1.710882067	

Tablo 5.32. 3 Yıllık Momentum Testi (Dolar) t-testi Sonuçları

3 yıllık bazda yapılmış momentum testi sonuçlarını bir bütün olarak değerlendirirsek, elde ettiğimiz başarılı test sayısı ile başarısız test sayısı arasındaki farkın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını ($H_0 = X_1 - X_2 = 0; H_1 = X_1 - X_2 > 0$) % 5 anlamlılık seviyesinde araştırırsak, t istatistiği (-0,3535) değeri, tek kuyruk kritik değerinden (1,7108) küçük

bulunmuştur. Bu nedenle H_1 hipotezi reddedilirken, H_0 hipotezi kabul edilir. Sonuç olarak % 5 anlamlılık seviyesinde iki ortalama arasında fark yoktur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Televizyon, yazılı basın ve internetten gelen yoğun bilgi bombardımanı altındaki yatırımcıların, yatırım kararlarını alırken karşılıklarına çıkan ilk sorun hangi hisse senedine yatırım yapılacağını belirlemekse, ikincisi de bu hisse senedinin ne zaman alınıp ne zaman satılacağı olmaktadır.

Rasyonel bir yatırımcının yatırımdan elde edeceği faydayı maksimize etmeye çalışacağı varsayımını baz alırsak, karar verirken bir çok kriteri gözönüne alıp, önündeki seçeneklerin olasılıklarını belirlemesi, ekonomideki makro değişkenleri bilmesi, sektörlerdeki beklenti ve sıkıntıları değerlendirmesi, şirket bilançolarını okuması, net satışlar ve net kardaki büyümeyi tahmin etmesi gerekmektedir. Böylelikle yatırım yapabileceği hisse senetlerinin sayısını yüzölçü rakamlardan onlu-yirmili rakamlara indirebilir.

Fakat asıl zorluk bu noktadan sonra başlamaktadır. Yatırımcının önünde bir kaç seçenek vardır. Ya belirlenen hisse senetleri portföy oluşturma tarihinin hemen başında bir seferde ya da belirli aralıklarla belirli oranlarda bir kaç seferde portföye alınırlar, veyahut teknik analiz yardımıyla senetlerin alım zamanının belirlenmesine çalışılır.

Yatırımcı, hisse senetlerinin alım satım zamanının belirlenmesi sürecinde, bir önceki aşama olan temel analiz sürecindeki nispeten daha bol ve daha karmaşık verili, daha az gürültülü ortamından çıkıp kendini daha az verili (kapanış fiyatı, günün yükseği, günün düşüğü ve işlem hacmi) buna karşılık çok gürültülü bir ortamın içinde bulmaktadır. Çünkü temel analiz yaparken kendisiyle başbaşa olan yatırımcı, piyasadan hisse senedi alacağı zaman farklı fikirleri, farklı düşünceleri, farklı yatırım vadeleri olan diğer yatırımcıların arasında bulacaktır kendini. Sıfır toplamlı bir oyunun (belki de kazanma savaşının) içine giren yatırımcı, risk karşısından yaşayacağı psikolojik baskı, kaygı ve korkuyla rasyonel

davranışlardan sapmalar gösterebilmekte ve yatırım kararlarını bazı kısa yollar yardımıyla vererek başarısızlığa uğramaktadır.

Böylesi zorlukların üstesinden gelebilmek için sistemli teknik analiz yapmak ve doğruluğuna inandığımız ve geçmiş performansını test ettiğimiz bir kural veya kurallar zinciri içinde hareket edilmesi gerekmektedir. Böylelikle içeriden (korku, kaygı) ve dışarıdan (sürü hareketi, panik ve çöküşler) gelen psikolojik baskılara karşı daha dirençli olunabilir.

Bu çalışmada yapmış olduğumuz testler özellikle trend takibinde kullanılan ancak yatay seyreden piyasalarda hatalı alım satım sinyalleri üretebilen testlerdir. Çalışmada kullandığımız ikili hareketli ortalamalar kesişmesi ve momentum indikatörleri en çok uygulanan, anlaşılması ve yorumlanması en basit indikatörlerdir.

İkili hareketli ortalamalar kesişmesi testleri hem TL bazında hem de US Doları bazında yapılmıştır. 15 yıllık bütün dönem için yapılan Türk Lirası bazındaki ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testinde satın al ve elde tut stratejisinin üzerinde getiri sağlayan başarılı testlerin toplam test sayısına oranı % 92.94, yine 15 yıllık bütün dönem için yapılan dolar bazındaki ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testinde ise başarılı testlerin toplam test sayısına oranı ise % 59.67 olarak gerçekleşmiştir. Her iki testin % 5 anlamlılık seviyesinde t-testi sonuçları ise her iki testten çıkan sonuçları destekler niteliktedir.

Momentum göstergesi testleri hem TL bazında hem de US Doları bazında yapılmıştır. 15 yıllık bütün dönem için yapılan Türk Lirası bazındaki momentum testinde satın al ve elde tut stratejisinin üzerinde getiri sağlayan başarılı testlerin toplam test sayısına oranı % 86.92, yine 15 yıllık bütün dönem için yapılan dolar bazındaki momentum testinde ise başarılı testlerin toplam test sayısına oranı ise % 57.28 olarak gerçekleşmiştir. Her iki testin % 5 anlamlılık seviyesinde t-testi

sonuçları ise Türk Lirası bazındaki test sonuçlarını desteklerken, Dolar bazındaki test sonuçlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

İkili hareketli ortalamalar kesişmesi testleri hem TL bazında hem de US Doları bazında 1 yıllık, 2 yıllık ve 3 yıllık elde tutma dönemleri için ayrı ayrı yapılmıştır. Türk Lirası bazındaki ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testinde satın al ve elde tut stratejisinin üzerinde getiri sağlayan başarılı testlerin toplam test sayısına oranı 1 yıllık elde tutma dönemi için % 59.67, 2 yıllık elde tutma dönemi için % 66.67, 3 yıllık elde tutma dönemi için ise % 69.22 olarak gerçekleşmiştir. Her üç elde tutma dönemi için % 5 anlamlılık seviyesinde t-testi sonuçları ise çıkan sonuçları destekler niteliktedir. Dolar bazındaki ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testinde ise başarılı testlerin toplam test sayısına oranı ise 1 yıllık elde tutma dönemi için % 46.45, 2 yıllık elde tutma dönemi için % 47.71, 3 yıllık elde tutma dönemi için % 49.99 olarak gerçekleşmiştir. Her üç elde tutma dönemi için % 5 anlamlılık seviyesinde t-testi sonuçları ise çıkan sonuçları desteklememektedir.

Momentum göstergesi testleri hem TL bazında hem de US Doları bazında 1 yıllık, 2 yıllık ve 3 yıllık elde tutma dönemleri için ayrı ayrı yapılmıştır. Türk Lirası bazındaki momentum testinde satın al ve elde tut stratejisinin üzerinde getiri sağlayan başarılı testlerin toplam test sayısına oranı 1 yıllık elde tutma dönemi için % 57.62, 2 yıllık elde tutma dönemi için % 63.78, 3 yıllık elde tutma dönemi için ise % 67.50 olarak gerçekleşmiştir. Her üç elde tutma dönemi için % 5 anlamlılık seviyesinde t-testi sonuçları ise 1 yıllık elde tutma dönemi hariç çıkan sonuçları destekler niteliktedir. Dolar bazındaki momentum testinde ise başarılı testlerin toplam test sayısına oranı ise 1 yıllık elde tutma dönemi için % 45.69, 2 yıllık elde tutma dönemi için % 46.69, 3 yıllık elde tutma dönemi için % 48.13 olarak gerçekleşmiştir. Her üç elde tutma dönemi için % 5 anlamlılık seviyesinde t-testi sonuçları ise çıkan sonuçları desteklememektedir.

Türk Lirası bazında yapılan testler sadece 1 yıllık momentum testi hariç, hem 15 yıllık elde tutma dönemi için hem de 1 yıllık, 2 yıllık ve 3 yıllık elde tutma dönemleri için; hem ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi hem de momentum testi için başarılı sonuçlar vermiştir.

Buna karşılık Dolar bazında yapılan testlerde sadece 15 yıllık elde tutma dönemi için ikili hareketli ortalamalar kesişmesi testi başarılıdır, diğer bütün dönemler ve testler için sonuç olumsuzdur.

Teste konu olan dönemde 1994 ekonomik krizi, 1998 Rusya krizi, 1999 Marmara depremi, 2001 ekonomik krizi, 11 Eylül vb. ülke ve dünya gündemini derinden etkileyen olayların yaşanmış olduğu, derin düşüş ve yükselişlerin olduğu gözönünde bulundurulmalıdır.

Çok basit ve mekanikleştirilmiş bir teknik analiz uygulamasının test edilmiş olması bir handikap olarak görülse de, çok daha sofistike, bir kaç farklı indikatörü bir arada kullanarak daha komplike, piyasadan gelecek sinyallere daha hassas ve dolayısıyla karları arttırırken, zararları minimize eden bir strateji kullanılabilirdi. Böylelikle çok basit bir alım satım kuralından elde edilen başarıya kıyasla daha fazla bir başarı elde edilebilirdi. Ancak burada en basit teknik analiz uygulamalarında bile “satın al ve elde tut” stratejisine nazaran daha fazla getiri elde edilebileceği gösterilmeye çalışılmıştır.

Bir bilgisayar, bir teknik analiz programı ve günlük verilere sahip olan bir yatırımcının düşük maliyetle ve takip sıklığına bağlı olarak en fazla bir kaç gün gecikmeyle çoğunlukla günü gününe piyasadaki genel hava ve yön hakkında bilgi sahibi olarak hareket edebileceğini varsaydığımızda, mekanik bir alım satım stratejisi uygulayarak kendi karar mekanizmasını oluşturabilir.

Çalışmada günlük veriler kullanılmıştır. Daha yüksek frekanslardaki veriler kullanılarak (örneğin, seanslık, saatlik, 30 dakikalık, 15 dakikalık, 5 dakikalık) bu

alışmalar tekrarlanabilir. Böylelikle daha etkin bir alım satım stratejisi oluşturma imkanı doğabilir. Ancak bu durumda piyasaların daha yakından bütün anlık hareketleriyle izlenmesini gerektirir ki, bu da zaman yetersizliği, stres, dikkat kaybı ve yorgunluk gibi olumsuz etkilere sebep olabilir. Aynı alışma daha düşük frekanslarla (haftalık veya aylık) da yapılabilir. Böylece fiyat hareketlerinden hisse senedine özgü karakteristikler daha derinlemesine elde edilebilir.

Sonuç olarak kullanılan veriler, oluşurken içinde bulunduğumuz ve birebir yaşadığımız dönemin verileridir. Bu durum, karşımıza veri süzgeçleme problemi (data snooping) olarak çıkmaktadır. Ancak bu testleri yapmamız da gerekiyordu ki, hem bir yerden başlayalım hem de buradan çıkacak sonuçları gelecek çalışmalarda daha ileri seviyelere taşıyabilelim.

Test sonuçlarına göre en yüksek getiriyi sağlayan parametrelerin zaman içinde değişip değişmediği çalışmada araştırılmamıştır. Ayrıca çalışmada en yüksek getirileri elde eden parametrelerin gelecekte de yine en yüksek getirileri elde edeceğini iddia etmek çok zordur. Kullanılan 15 yıllık veri 5 yıllık, 3 yıllık ve hatta 1 yıllık alt dönemlere ayrılıp testler tekrar yapılarak optimum parametrelerin zaman içinde değişip değişmediği araştırılabilir.

Çalışmanın bir diğer zayıf noktası da, bu test sırasında menkul sermaye kazançları ve temettüler için vergi hesaplaması yapılmamış olmasıdır. Bu konuda daha sonra yapılacak çalışmalarda vergi hesaplamalarının da testlere katılmasında yarar vardır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Abaan, Ernur Demir: **Fayda Teorisi ve Rasyonel Seçimler**, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Araştırma Genel Müdürlüğü Tartışma Tebliği No: 2002/3, Ankara, 1998, (Çevrimiçi)
<http://www.tcmb.gov.tr/research/discus/dpaper56.pdf>
ve
<http://www.tcmb.gov.tr/research/discus/dpaper57.pdf>
01/05/2005
- Achelis, John: Mass Index, (Çevrimiçi)
<http://www.equis.com/free/taaz/massindex.html>
Mayıs 2001
- Akdi, Yılmaz:
Cemal Atakan,
Hakan Berument
“An Empirical Analysis Of Istanbul Stock Exchange Sub-Indexes”, **Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics**, Vol. 9, No. 3, (Çevrimiçi)
<http://www.bepress.com/snede/vol9/iss3/art5>
02/02/2006
- Akgün, Göker: “İyi Haber, Kötü Haber ve Yatırımcı Tepkilerinin Farklılığı”, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 1999.
- Akkum, Tülin:
Bengü Vuran
“Türk Sermaye Piyasasındaki Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli İle Analizi”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:20, Sayı:233, Ağustos 2005 Eki.
- Aksoy, Hakan: “Modelling Stock Market Via Fuzzy Rule Based Systems”, Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, 2004.
- Akpınar, Haldun: **Microsoft Excel- Fonksiyonlar, Veri Analizi ve Problem Çözme**, İstanbul, Alfa Yayınları, 2. Baskı, Ocak 1998.
- Aktaş, Hüseyin: “Hisse Senetleri Piyasasında Etkinlik ve Rasyonellik: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Deneysel Bir Araştırma”, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, Manisa, 2002.

- Altan, Senem: Oyun Teorisi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Para-Banka Bilim Dalı,(Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul, 1998.
- Arslan, Mehmet: “Hisse Senedi Getiri Davranışlarının Tahmininde Geometrik Brownian Motion Modeli ve İMKB’de Uygulanabilirliği”, **MÖDAV Muhasebe Bilim ve Dünya Dergisi**, Cilt:6, Sayı:2, Haziran 2004.
- Atan, Murat:
Derviş Boztosun,
Murat Kayacan “Arbitraj Fiyatlandırma Modeli Yaklaşımının İMKB’de Test Edilmesi”, **9. Ulusal Finans Sempozyumu “Stratejik Finans”**, Gazi Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, 29-30 Eylül 2005, Kapadokya-Nevşehir, (Çevrimiçi)
<http://muratatan.info/academic/bulletin/29.pdf>
05/01/2006
- Aybars, Ateşan: **İMKB Uygulamalı Modern Teknik Analiz**, İstanbul, Dünya Yayınları, 1997.
- Aydoğan, Kürşat:
Alparslan Güney “Hisse Senedi Fiyatlarının Tahmininde F/K Oranı ve Temettü Verimi”, **İMKB Dergisi**, Yıl:1, Sayı:1, Ocak-Şubat-Mart 1997.
- Bakır, Hasan:
H. Baturalp Candemir “Menkul Kıymet Getirilerinin Şartlı Varyans Modelleri: İMKB İçin Bir Uygulama”, **Doç. Dr. Yaman Aşıkoğlu’na Armağan**, Ankara, SPK Yayınları, 1996.
- Bakırtaş, Tahsin:
Sohbet Karbuz “İMKB Endeksi’nin Ekonometrik Analizi”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:15, Sayı:168, Mart 2000 Eki.
- Balaban, Ercan: “Borsada Takas Kuralları ve Zamana Bağlı Risk ve Getiri İlişkisi: Türkiye Örneği”, **İktisat İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:14, Sayı:164, Kasım 1999.
- Balaban, Ercan:
H. Baturalp Candemir “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Bahama Etkileri”, **İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:9, Sayı: 113, Ağustos 1995.
- Balaban, Ercan:
H. Baturalp Candemir,
Kürşat Kunter “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Aylık Dalgalanma Tahmini”, **Sermaye Piyasası ve İMKB Üzerine Çalışmalar**, Ankara, İşletme ve Finans Yayınları, 1996.

- Balaban, Ercan:
H. Baturalp Candemir,
Kürşat Kunter “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Yarı-Güçlü Etkinlik”, **Doç. Dr. Yaman Aşıkoğlu’na Armağan**, Ankara, SPK Yayınları,1996.
- Başçı, Sıdıka:
Erdem Başçı,
Asad Zaman “A Method For Detecting Structural Breaks And An Application To The Turkish Stock Market”, **METU Studies in Development**, 27 (1-2) 2000.
- Başçı, Sıdıka: “Borsadaki Trend Kırılmalarının Andrews Yöntemi İle Farkedilmesi”, **Active**, Sayı:16, Ocak-Şubat 2001.
- Başçı, Sıdıka:
Yasemin Keskin Benli “Yapısal Değişimin Etkileri ve İMKB’de Bir Uygulama”, **Ankara Üniversitesi S.B.F. Dergisi**, Cilt:59, Sayı:4, Yıl:2004.
- Bernstein, William **Yatırımın Dört Temel Taşı – Kazandıran Bir Portföy İçin Dersler: Tarih, Psikoloji, Teori ve Pratik**, İstanbul, Scala Yayıncılık, Ocak 2005.
- Bildik, Recep: **Hisse Senedi Piyasalarında Dönemsellikler ve İMKB Üzerine Ampirik Bir Çalışma**, İstanbul, İMKB Yayınları, 2000.
- Bildik, Recep: “Intra-day Seasonalities on Stock Returns: Evidence from The Turkish Stock Market”, **Emerging Markets Review**, Vol. 2, No. 4, December 2001, (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=251503> 15/12/2005
- Bildik, Recep:
Güzhan Gülay “Profitability of Contrarian vs Momentum Strategies: Evidence from Istanbul Stock Exchange”, **EFMA 2002 London Meetings**, (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=315379> 15/12/2005
- Bildik, Recep:
Selim Elekdağ “Effects Of Price Limits On Volatility: Evidence From The Istanbul Stock Exchange”, **Emerging Markets Finance and Trade**, Volume:40, Number:1, January-February 2004, (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=302363> 16/01/2006
- Blau, William: **Momentum, Direction, and Divergence – Applying The Latest Momentum Indicators For Technical Analysis**, John Wiley&Sons, 1995.
- Bolak, Mehmet: **Sermaye Piyasası Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi**, İstanbul, Beta Yayınları, 1991.

- Bolak, Mehmet: **Finans Mühendisliği – Kavramlar ve Araçlar**, İstanbul, Beta Basım Yayım Dağıtım, Ekim 1998.
- Bekçioğlu, Selim:
Hakan Aygören “Teknik Analiz Yöntemiyle İMKB’de Kar Sağlanabilir mi? Lira Ortalaması Uygulaması” **MÖDAV Muhasebe Bilim ve Dünya Dergisi**, Yıl:3, Sayı:3, Eylül 2001.
- Bernoulli, Daniel: “Risk Ölçümü Üzerine Yeni Bir Teori”, Çeviren: Bahşayış Temir, **Finans Teorisinin Temel Makaleleri**, Editör: Prof. Dr. Cengiz Erol, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No: 124, 1998, Ankara, s.279-296. Orijinal Metin: *Econometrica*, Vol.22, No:1, Ocak 1954.
- Brock, William:
Josef Lakonishok,
Blake Le Baron “Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns”, **The Journal of Finance**, Vol. 47, Issue 5, December 1992.
- Bostancı, Faruk: **Davranışçı Finans**, Sermaye Piyasası Kurulu Yeterlik Etüdü, Ankara, Nisan 2003, Yayın No:157.
- Bozdağ, Cafer Ercan: “Kaos Analizi: Bir Finansal Sektör Uygulaması”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, İstanbul, 1998.
- Ceylan, Ali:
Turhan Korkmaz **Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi**, 3. bsk., Bursa, Ekin Yayınları, 1998.
- Chan, Kalok:
Allaudeen Hameed,
Wilson Tong “Profitability of Momentum Strategies in the International Equity Markets”, **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol. 35, No. 2, June 2000.
- Chande, Tushar S.:
Stanley Kroll **The New Technical Trader – Boost Your Profit by Plugging Into The Latest Indicators**, John Wiley&Sons, 1994.
- Çelebioğlu, Salih:
Murat Gül “İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Hisse Senedi Alım Satımlarında Markoviyen Duraklama Üzerine Bir Deneme”, 15. İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildirisi, 2006, Çevrimiçi http://www.die.gov.tr/ias_06/oturumI-6/muratgülsalihcelebioğdüzlt.doc 31/07/2006

- Çetin, Eyüp: “Stokastik Programlama Yöntemiyle Bir Portföy Optimizasyonu Modelinin Geliştirilmesi”, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, İstanbul, 2004.
- Çevik, Ferhan:
Yeliz Yalçın “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) İçin Zayıf Etkinlik Sınaması: Stokastik Birim Kök ve Kalman Filtre Yaklaşımı”, **Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:5 Sayı:1 Bahar 2003.
- Çıtak, Levent: “İMKB Getiri Volatilitesi ile Temel Değişkenler (Fiyat/Kazanç Oranı, Kar Payı Getirisi ve Piyasa Değeri) Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma”, **9. Ulusal Finans Sempozyumu Bildirisi**, 29-30 Eylül 2005, (Çevrimiçi)
<http://www.finansbilim.com/pdf/14.pdf> 01/02/2006
- Dağlı, Hüseyin: “Türk Hisse Senedi Piyasasının Takvim Etkileri: Haftanın Günü ve Ay Etkileri”, **Prof. Dr. İsmail Türk’e Armağan**, Ankara, SPK Yayınları, 1996.
- De Bondt, Werner F.M.:
Richard Thaler “Does The Stock Market Overreact?”, **The Journal Of Finance**, Vol. 40, 3, July 1985.
- Demir, Sezgin: “**Opsiyon Fiyatlama Teorisi’nde Eşdeğer Martingale Ölçümlerinin Kullanılması ve Türkiye’de Uygulanabilirliği**”, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, Manisa, 2002.
- Dempster, M.A.H.:
C.M. Jones “The Profitability of Intra-Day FX Trading Using Technical Indicators”, (Çevrimiçi) <http://www-cfr.jims.cam.ac.uk> Kasım 2001
- Doğan, Mutluay: “Kaos Teorisi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve Uluslararası Petrol Piyasalarına Uygulamaları”, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, Ankara, 2002.
- Döm, Serpil: **Yatırımcı Psikolojisi – İMKB Üzerine Ampirik Bir Çalışma**, İstanbul, Değişim Yayınları, 2003.

- Dursun, Hasan: “Suçun Ekonomik Modelleri”, **Devlet Planlama Teşkilatı İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü**, Ankara, 1997. (Çevrimiçi) <http://ekutup.dpt.gov.tr/ekonomi/dursunh/suc.html> 01/12/2005
- Durukan, M. Banu: “Bireysel Yatırımcı Davranışına Alternatif Bir Yaklaşım: Bekleyiş Kuramı”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:14, Sayı:168, Ağustos 1999.
- Durukan, M. Banu: “İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Makroekonomik Değişkenlerin Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi”, **İMKB Dergisi**, Yıl:3, Sayı:11, Temmuz-Ağustos-Eylül 1999.
- Durukan, M. Banu:
Pınar Devrim Mandacı “The Relationship Between Stock Returns and Fundamental Variables: Evidence From İstanbul Stock Exchange”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Journal of Faculty of Business**, Vol.4, No.1, 2003.
- Ehlers, John: “Cycle Measurements”, **TASC**, November 1997, (Çevrimiçi) <http://www.traders.com> Kasım 2001
- Ekinci, Cumhuri: “A Statistical Analysis of Intraday Liquidity, Returns and Volatility of An Individual Stock from The İstanbul Stock Exchange”, Mayıs 2003, (Çevrimiçi) <http://ssrn.com/abstract=410842> 15/11/2005
- Elder, Alexander: **Trading For A Living-Psychology-Trading Tactics-Money Management**, New York, Wiley, 1993.
- Erdem, Cumhuri:
Meziyet Sema Erdem,
Cem Kaan Arslan “Makroekonomik Değişkenler ve İMKB 100 Endeksi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:21, Sayı:239, Şubat 2006.
- Erdinç, Yaşar: **Borsada Analiz**, Ankara, Siyasal Kitabevi, 1998.
- Erdinç, Yaşar: **Yatırımcı ve Teknik Analiz Sorgulanıyor**, Ankara, Siyasal Kitabevi, 2004.
- Ergeç, Fulya: **Rüçhan Hakkının Kantitatif Modeller İle Fiyatlandırılması**, Ankara, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 1997, Yayın No:65.

- Ersel, Hasan:
Güven Sak “Düzenleme ve İktisat Kuramı”, **Prof.Dr. İsmail Türk’e Armağan**, Ankara, SPK Yayınları, 1996.
- Erkmen, Alaaddin Tunç: “Beyond Geometric Brownian Motion For Stock Prices”, Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2004.
- Evens, Stuart : “Stochastics”, **TASC**, Eylül 1999, (Çevrimiçi) <http://www.traders.com> Mayıs 2001.
- Fama, Eugene: “Sermaye Piyasalarında Etkinlik”, Çev. U.Oğuz Altun, Aslı Günel, **Finans Teorisinin Temel Makaleleri**, Ed. Prof.Dr. Cengiz Erol, Ankara, SPK Yayınları, 1998.
- Gençay, Ramazan: “Non-linear Prediction of Security Returns with Moving Average Rules”, **Journal of Forecasting**, Vol. 15, No. 3, 1996.
- Gençay, Ramazan: “The Predictability of Security Returns with Simple Technical Trading Rules”, **Journal of Empirical Finance**, Vol.5, No.4, October 1998.
- Gençay, Ramazan:
Thanasis Stengos “Moving Average Rules, Volume and The Predictability of Security Returns with Feedforward Networks”, **Journal of Forecasting**, Vol. 17, No. 5-6, 1998.
- Germeyanoğlu, Ümit
Mehmet “Testing For The Success And The Use Of Contrarian Strategies In Istanbul Stock Exchange”, Bilkent Üniversitesi Ekonomi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2003.
- Giz, Deniz: **Oyun Teorisi ve İktisadi Uygulamaları**, İstanbul, Filiz Kitabevi, 2003.
- Gökçe, Atilla: “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Getirilerindeki Volatilitenin ARCH Teknikleri İle Ölçülmesi”, **Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt:3, Sayı:1, Bahar 2001.
- Gökçe, Atilla: “İMKB’de Fiyat-Hacim İlişkisi: Granger Nedensellik Testi”, **Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt:4, Sayı:3, Kış 2002.

- Gökçe, Gökçe Alp:
Serra Eren Sarıoğlu “Etkin Pazar Kuramı ve Zayıf Etkin Pazar Kuramının Geçerliliğinin İMKB’de Test Edilmesi”, **İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi**, Cilt:32, Sayı:1, Nisan 2003.
- Gökçe, Gökçe Alp:
Serra Eren Sarıoğlu “Trading Session Effect: The Evidence From Istanbul Stock Exchange”, 11. Uluslararası Finans Topluluğu Yıllık Konferansı Bildirisi, 3-8 Temmuz 2004, İstanbul, (Çevrimiçi)
<http://mfs.rutgers.edu/MFC/MFC11/mfcindex/files/MFC-165%20GokceSarioglu.pdf> 15/07/2005
- Gönenli, Atilla: **İşletmelerde Finansal Yönetim**, 6. bs., İstanbul, Yön Ajans, 1988.
- Güner, Z. Nuray:
Mete Şakir Yener “Testing For Overreaction In Long-Term Returns: Evidence From The Istanbul Stock Exchange”, **Boğaziçi Journal**, Vol:14, No:2, 2000.
- Güney, Evren: “An Application of Technical Analysis to Istanbul Stock Exchange For The Period Between 1997-2001”, Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2002.
- Halaç, Osman: **Kantitatif Karar Verme Teknikleri – Yöneylem Araştırmasına Giriş**, 3. Baskı, İstanbul, Evrim Basım Yayım Dağıtım, 1991.
- Hülagü, Timur:
A. Sevtap Selçuk “Piyasa Verilerine Bir Sinir Ağları Uygulaması”, **II. İstatistik Kongresi Bildiriler Kitabı**, Ankara, 2001.
- Jegadeesh, Narasimhan:
Sheridan Titman “Returns to Buying Winners and Losers: Implications for Stock Market Efficiency”, **The Journal Of Finance**, Vol. 48, 1, March 1993
- Kahraman, Derya:
Mehmet Erkan “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Tesadüfi Yürüyüş Testi”, **Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Yıl:2005, Cilt:12, Sayı:1, (Çevrimiçi)
<http://www.bayar.edu.tr/~iibf/dergi/pdf/C12S12005/DKME.pdf> 15/02/2006
- Karahan, Mehmet Oğuz: “On Properties of Return Distributions In Istanbul Stock Exchange”, Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2004.

- Karan, Mehmet Baha: “İMKB’de Fiyat/Kazanç, Fiyat/Satış ve Pazar Değeri/Defter Değeri Oranı Etkileri: Karşılaştırmalı Bir Çalışma”, **Sermaye Piyasası ve İMKB Üzerine Çalışmalar**, Ankara, İşletme ve Finans Yayınları, 1996.
- Karan, Mehmet Baha: Şahap Armağan Tarım: “İMKB’de Hisse Senedi Getirilerinin Aşırı Tepkisi Üzerine Ampirik Bir İnceleme”, **Hacettepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt:19, Sayı:1, 2001.
- Karan, Mehmet Baha: Ece Ceylan Karadağlı: “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Risk, Getiri ve Pazar Dengesi: Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli’nin Test Edilmesi”, **Hacettepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt:19, Sayı:1, 2001.
- Karaşin, Gültekin: **Sermaye Piyasası Analizleri**, Ankara, SPK Yayınları, 1987.
- Kasman, Saadet Kırbaş: “Hisse Senedi Fiyatları ve Makroekonomik Değişkenler Arasında Bir İlişki Var mı?”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:21, Sayı:238, Ocak 2006.
- Kayıran, Ülkü: “Değişen İndirimli Ortamda Markoviyen Oyunlarla İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Bir Deneme”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara, 2000.
- Kılıç, Süleyman Bilgin: “Test Of The Week Form Efficient Market Hypothesis For The Istanbul Stock Exchange By Markov Chains Methodology”, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Yıl:2005, Cilt:14, Sayı:1, (Çevrimiçi) <http://sosyalbilimler.cukurova.edu.tr/dergi/dosyalar/2005.14.1.216.pdf> 15/01/2006
- Kırmızıtaş, Hikmet: “Trade Profit Maximization In Stock Markets With Neural Networks As Technical Analysis Indicator Approximators”, Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, 2004.
- Kıyılar, Murat: **Etkin Pazar Kuramı ve Etkin Pazar Kuramının İMKB’de İrdelenmesi – Test Edilmesi**, Ankara, SPK Yayınları, 1997.

- Kıyılar, Murat:
Cem Karakaş “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Zamana Dayalı Anomalilere Yönelik Bir İnceleme”, **Yönetim Dergisi**, Yıl:16, Sayı:52, Ekim 2005.
- Kıymaz, Halil: “Borsa Fısıltıları’nın Hisse Senedi Fiyatları Üzerindeki Etkileri: İMKB Deneyimi”, **İktisat İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:14, Sayı:164, Kasım 1999.
- Klinger, Stephen J.: “Identifying Trends With Volume Analysis”, **TASC**, Aralık 1997, (Çevrimiçi) <http://www.traders.com> Mayıs 2001
- Köse, Ahmet: “Etkin Pazar Kuramı ve İstanbul Menkul Kıymeler Borsasında Etkin Pazar Kuramının Zayıf Şeklini Test Etmeye Yönelik Bir Çalışma – Filtre Kuralı Testi”, **İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi**, C:22, S:2, Kasım 1993, s. 109.
- Lui, Yu-Hon:
David Mole “The Use of Fundamental and Technical Analyses by Foreign Exchange Dealers:Hong Kong Evidence”, **Journal of International Money and Finance**, 17/3, 1998.
- Mandelbrot, Benoit B.:
Richard L. Hudson **Finans Piyasalarında (saklı) Düzen – Risk, Çöküş ve Kazanca Fraktal Yaklaşımlar**, İstanbul, Güncel Yayıncılık, Haziran 2006.
- Markowitz, Harry: “Portföy Seçimi”, Çev. Ahmet Kandemir, **Finans Teorisinin Temel Makaleleri**, Ed. Prof.Dr. Cengiz Erol, Ankara, SPK Yayınları, 1998.
- Menkoff, L.: “Examining the Use of Technical Currency Analysis”, **International Journal of Finance and Economics**, 2(1997).
- Metastock User’s Manual:** Version 6.5
- Metin, Kıvılcım:
Gülnur Muradoğlu,
Bilgehan Yazıcı “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda Gün Etkilerinin İncelenmesi”, **İMKB Dergisi**, Yıl:1, Sayı:4, Ekim-Kasım-Aralık 1997.

- Metin, Kıvılcım:
Gülnur Muradoğlu “Menkul Kıymet Fiyatlarının Alternatif Zaman Serisi Modelleri Kullanılarak Öngörülmesi Üzerine Bir Not”, **İMKB Dergisi**, Yıl:4 Sayı:13, Ocak-Şubat-Mart 2000.
- Muradoğlu, Gülnur:
Türkay Oktay “Türk Hisse Senedi Piyasasında Zayıf Etkinlik: Takvim Anomalileri”, **Hacettepe Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 11, 1993.
- Muradoğlu, Gülnur: “Portfolio Managers’ And Novices’ Forecasts Of Risk And Return:Are There Predictable Forecast Errors?”, 1996 International Symposium Of Forecasting Bildirisi, (Çevrimiçi)
<http://www.staff.city.ac.uk/~gulnur/workingpapers/portfoliomanagersandnovices.doc> 01/04/2006
- Murphy, John J.: **Technical Analysis of the Financial Markets – A Comprehensive Guide To Trading Methods And Applications**, New York Institute Of Finance, 1999.
- Mutlu, A. Müslüm: “Markoviyen Oyunlar ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsasına Uygulanması”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara, 1997.
- Müslümov, Alövsat:
Güler Aras,
Bora Kurtuluş “Evolving Market Efficiency in İstanbul Stock Exchange”, **6. ODTÜ Ekonomi Konferansı bildirisi**, 2002, Ankara. (Çevrimiçi)
<http://ssrn.com/abstract=890077> 10/07/2006
- Okay, Nesrin: “Türkiye’deki Hisse Senetleri Getirilerinin Şartlı Varyans GARCH Modeli”, **Endüstri Mühendisliği**, Cilt:9, Sayı:4, 1998.
- Okur, Mustafa:
Gülcan Çağıl “İMKB’nin Zayıf Formda Etkinliğinin Test Edilmesi”, **Geleneksel Finans Sempozyumu-2004 Bildirileri**, Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü&Bankacılık ve Sigortacılık Yüksekokulu, 27-28 Mayıs 2004, İstanbul, (Çevrimiçi)
http://bsy.marmara.edu.tr/TR/sempozyum_bildirileri/s emindex.html 15/01/2006

- Önalın, Ömer: **“Hisse Senedi Fiyat Değişimlerinin Stokastik Süreç Olarak Analizi”**, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, (Yayımlanmamış) **Doktora Tezi**, İstanbul, 1996.
- Önalın, Ömer: **Finans Mühendisliğinde Matematiksel Modelleme**, İstanbul, Avcıol Basım Yayın, 2004.
- Öncel, Tuğrul Sıddık: “Filtre Rule and Trading in The Istanbul Stock Exchange”, Boğaziçi Üniversitesi (yayımlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul, 1993.
- Örerler, Esin Okay:
Dicle Taşpınar: “Türk Yatırımcısının Risk Tercihii”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:21, Sayı:239, Şubat 2006.
- Özcan, Murat:
Rahmi Yücel: “Anormal Getirilerde Firma Büyüklüğü Etkisi”, **Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Yıl:2003, Cilt:10, Sayı:1, (Çevrimiçi) <http://www.bayar.edu.tr/~iibf/dergi/pdf/C10S12003/mory.pdf> 15/02/2006
- Özçam, Ferhat: **Teknik Analiz ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası**, Ankara, SPK Yayınları, 1991.
- Özçam, Mustafa: **Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi**, Ankara, SPK Yayınları, 1997.
- Özden, H. Ünal: “Gelecek Tahmini ve ARİMA Modelleri: İMKB Üzerine Bir Uygulama”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yöneylem Araştırması Yüksek Lisans Programı (yayımlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul, 1994.
- Özer, Gökhan: **Muhasebe Karları İle Hisse Senedi Verimleri Arasındaki İlişkiler - İMKB’de Deneysel Bir Analiz**, Ankara, SPK Yayınları, 1996.
- Özer, Gökhan:
Murat Özcan: “İMKB’da Ocak Etkisi, Etkinin Sürekliliği, Firma Büyüklüğü ve Portföy Denkleştirme Üzerine Deneysel Bir Araştırma”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:7, Sayı:2, Yıl:2002.

- Özmen, Tahsin: **Dünya Borsalarında Gözlemlenen Anomaliler ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Deneme**, Ankara, SPK Yayınları, 1997.
- Öztürkatalay, M. Volkan: **Hisse Senedi Piyasalarında Görülen Kesitsel Anomaliler ve İMKB'ye Yönelik Bir Araştırma**, İstanbul, İMKB Yayınları, 2005.
- Peterson, Dennis: “Negative Volume Index”, **TASC**, Ekim 2000, (Çevrimiçi) <http://www.traders.com> Mayıs 2001.
- Sarı, Yusuf: **Borsada Sistemli Teknik Analiz**, İstanbul, Alfa Basım Yayım Dağıtım, 1996.
- Sevil, Güven:
Mehmet Şen: “Hisse Senetlerinin Piyasa Değeri ve Finansal Kararlar Arasındaki İlişkilerin Tobin-Q Oranı İle Belirlenmesine Yönelik Bir Uygulama” **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:15, Sayı:168, Mart 2000 Eki.
- Sweeney, John: “On Balance Volume”, **TASC**, Ekim 1997, (Çevrimiçi) <http://www.traders.com> Mayıs 2001.
- Taylor, M.P.:
H. Allen: “The Use of Technical Analysis in Foreign Exchange Market”, **Journal of International Money and Finance**, 11(1992).
- Tezölmez, S. Hande: “Intraday Patterns in Istanbul Stock Exchange Index And Effect Of Public Information On Return Volatility”, Boğaziçi Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Doktora Tezi**, 2002.
- Ülkü, Numan: “Finansta Davranış Teorileri ve İMKB'nın Dezenflasyon Programının Başlangıcındaki Fiyat Davranışı”, **İMKB Dergisi**, Yıl:5, Sayı:17, Ocak-Şubat-Mart 2001.
- Ünal, Mustafa: “Weak Form Efficiency Tests In Istanbul Stock Exchange”, Bilkent Üniversitesi (Yayınlanmamış) **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara, 1992.
- Yücel, Rahmi:
Murat Özcan,
Ayşe T. Çetin: “Artık Getirilerde Haftanın Günü, Firma Büyüklüğü Ve Takas Süresi Etkisi”, **Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt:22, Sayı:1, Yıl:2003.

Yücel, Rahmi:

“Zarar ve Karların Hisse Senedi Getirileri ve Muhasebe Karları Arasındaki İlişki Üzerindeki Etkileri”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Yıl:20, Sayı:233, Ağustos 2005 Eki.

Ek 1. İNDİKATÖRLERİN METASTOCK VE EXCEL FORMÜLLERİ

Ek 1.1. Toplama-Dağıtım Endeksi (Accumulation-Distribution Index,ADI)

Metastock formülü olarak yazarsak:

$$\text{Cum}(\frac{(C - L) - (H - C)}{(H - L)} * V)$$

Toplama Dağıtım Endeksi, Accumulation-Distribution Index-ADI'in Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Günün kapanış fiyatıyla en düşük fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı F2 hücresinin formülü:

$$=D2-C2$$

Günün en yüksek fiyatıyla kapanış fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı G2 hücresinin formülü:

$$=B2-D2$$

Günün en yüksek fiyatıyla en düşük fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı H2 hücresinin formülü:

$$=B2-C2$$

I2 hücresinin formülü:

$$=(F2-G2)/H2$$

J2 ve K2 hücresinin formülü:

$$=I2*E2$$

Accumulation Distribution Index'in hesaplandığı K3 hücresinin formülü:

$$=K2+J3$$

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Date	High	Low	Close	Volume	(C-L)	(H-C)	(H-L)	(F-G)/H	I*E	ADI
1	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	47	47	93	0,0000	0	0
2	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	47	23	70	0,3333	4.475.542.582	4.475.542.582
3	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	47	0	47	1,0000	17.340.712.960	21.816.255.542
4	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	23	47	70	-0,3333	-8.452.208.418	13.364.047.124
5	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	47	23	70	0,3333	5.412.012.373	18.776.059.497
6	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	47	23	70	0,3333	6.380.606.435	25.156.665.933
7	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	23	70	93	-0,5000	-9.752.747.269	15.403.918.664
8	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	23	23	47	0,0000	12.161	15.403.930.825
9	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	164	0	164	1,0000	50.230.763.520	65.634.694.345
10	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	140	47	187	0,5000	19.961.445.997	85.596.140.342

Tablo Ek 1.1. Toplama-Dağıtım Endeksi'nin Hesaplaması

Ek 1.2. Aroon Osilatörü (Aroon Oscillator)

Aroon Up(Yukarı) ve Aroon Down(Aşağı) göstergelerinin MetaStock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Aroon Down:

$$100 * (14 - ((\text{If}(\text{Ref}(L,-1) = \text{LLV}(L,14), 1, \text{If}(\text{Ref}(L,-2) = \text{LLV}(L,14), 2, \text{If}(\text{Ref}(L,-3) = \text{LLV}(L,14), 3, \text{If}(\text{Ref}(L,-4) = \text{LLV}(L,14), 4, \text{If}(\text{Ref}(L,-5) = \text{LLV}(L,14), 5, \text{If}(\text{Ref}(L,-6) = \text{LLV}(L,14), 6, \text{If}(\text{Ref}(L,-7) = \text{LLV}(L,14), 7, \text{If}(\text{Ref}(L,-8) = \text{LLV}(L,14), 8, \text{If}(\text{Ref}(L,-9) = \text{LLV}(L,14), 9, \text{If}(\text{Ref}(L,-10) = \text{LLV}(L,14), 10, \text{If}(\text{Ref}(L,-11) = \text{LLV}(L,14), 11, \text{If}(\text{Ref}(L,-12) = \text{LLV}(L,14), 12, \text{If}(\text{Ref}(L,-13) = \text{LLV}(L,14), 13, \text{If}(\text{Ref}(L,-14) = \text{LLV}(L,14), 14, 0)))))))))))/14$$

Aroon Up:

$$100 * (14 - ((\text{If}(\text{Ref}(H,-1) = \text{HHV}(H,14), 1, \text{If}(\text{Ref}(H,-2) = \text{HHV}(H,14), 2, \text{If}(\text{Ref}(H,-3) = \text{HHV}(H,14), 3, \text{If}(\text{Ref}(H,-4) = \text{HHV}(H,14), 4, \text{If}(\text{Ref}(H,-5) = \text{HHV}(H,14), 5, \text{If}(\text{Ref}(H,-6) = \text{HHV}(H,14), 6, \text{If}(\text{Ref}(H,-7) = \text{HHV}(H,14), 7, \text{If}(\text{Ref}(H,-8) = \text{HHV}(H,14), 8, \text{If}(\text{Ref}(H,-9) = \text{HHV}(H,14), 9, \text{If}(\text{Ref}(H,-10) = \text{HHV}(H,14), 10, \text{If}(\text{Ref}(H,-11) = \text{HHV}(H,14), 11, \text{If}(\text{Ref}(H,-12) = \text{HHV}(H,14), 12, \text{If}(\text{Ref}(H,-13) = \text{HHV}(H,14), 13, \text{If}(\text{Ref}(H,-14) = \text{HHV}(H,14), 14, 0)))))))))))/14$$

14 günlük Aroon Osilatörünün hesaplanması aşağıdaki gibidir:

Verilen periyottaki en yüksek değerin hesaplandığı E16 hücresinin formülü:

$$=\text{MAX}(B2:B16)$$

Verilen periyottaki en yüksek değerden bu güne geçen sürenin hesaplandığı F16 hücresinin formülü:

$$=15-\text{MATCH}(E16;B2:B16;0)$$

Aroon Up göstergesinin hesaplandığı G16 hücresinin formülü:

$$=((14-F16)/14)*100$$

Verilen periyottaki en düşük değerin hesaplandığı H16 hücresinin formülü:

$$=MIN(C2:C16)$$

Verilen periyottaki en düşük değerden bu güne geçen sürenin hesaplandığı I16 hücresinin formülü:

$$=15-MATCH(H16;C2:C16;0)$$

Aroon Down göstergesinin hesaplandığı J16 hücresinin formülü:

$$=((14-I16)/14)*100$$

Aroon Osilatörünün hesaplandığı K16 hücresinin formülü:

$$=G16-J16$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Date	High	Low	Close	MAX	U	Aroon Up	MIN	D	Aroon down	Aroon Osc.
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425							
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449							
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519							
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495							
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495							
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589							
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542							
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566							
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706							
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776							
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823							
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846							
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823							
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033							
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	2.337	0	100,00	1.379	14	0,00	100,00
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.360	0	100,00	1.402	14	0,00	100,00
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.360	1	92,86	1.449	12	14,29	78,57
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.360	2	85,71	1.449	13	7,14	78,57
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	2.360	3	78,57	1.449	14	0,00	78,57
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	2.360	4	71,43	1.519	13	7,14	64,29
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243	2.360	5	64,29	1.519	14	0,00	64,29
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243	2.360	6	57,14	1.542	14	0,00	57,14

Tablo Ek 1.2. Aroon Osilatörü'nün Hesaplaması

Ek 1.3. Ortalama Doğruluk Aralığı (Average True Range,ATR)

14 günlük Ortalama Doğruluk Aralığı (Average True Range,ATR) indikatörünün hesaplanması aşağıdaki gibidir:

Günün en yüksek fiyatıyla en düşük fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı E2 hücresinin formülü:

$$=B2-C2$$

Günün en yüksek fiyatıyla bir önceki günün kapanış fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı F3 hücresinin formülü:

$$=B3-D2$$

Bir önceki günün kapanış fiyatıyla bugünün en düşük fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı G3 hücresinin formülü:

$$=D2-C3$$

Her gün için bulunan bu değerlerin en büyüğünün hesaplandığı H2 hücresinin formülü:

$$=MAX(E2:G2)$$

Bulunan maksimum değerlerin 14 günlük ortalamasının hesaplandığı K15 hücresinin formülü:

$$=AVERAGE(H2:H15)$$

Bugünkü Doğru Aralık (True Range) ile bir önceki günün Ortalama Doğru Aralığı (Average True Range)'i arasındaki farkın hesaplandığı I16 hücresinin formülü:

$$=H16-K15$$

Bulunan değerlerin n'e (örneğimizde 14 gün) bölüdüğü J16 hücresinin formülü:

$$=(1/14)*I16$$

Ortalama Doğruluk Aralığı (Average True Range)'in hesaplandığı K16 hücresinin formülü:

$$=K15+J16$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Date	High	Low	Close	(H-L)	(H-C(-1))	(C(-1)-L)	TR	TR-ATR(-1)	COLI*(1/N)	ATR
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	93			93			
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	70	47	23	70			
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	47	70	-23	70			
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	70	23	47	70			
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	70	23	47	70			
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	70	117	-47	117			
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	93	23	70	93			
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	47	47	0	47			
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	164	140	23	164			
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	187	117	70	187			
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	93	117	-23	117			
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	93	47	47	93			
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	70	0	70	70			
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	234	210	23	234			107
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	304	304	0	304	197	14,06757398	121
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	117	93	23	117	-4	-0,289538448	121
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	117	47	70	117	-4	-0,268835701	120
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	93	47	47	93	-27	-1,918661723	118
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	187	0	187	187	69	4,894514115	123

Tablo Ek 1.3. Ortalama Doğruluk Aralığı'nın Hesaplaması

Ek 1.4. Bollinger Bantları (Bollinger Bands)

Bollinger Bantlarının Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Öncelikle tipik fiyat hesaplanır. E2 hücresinin formülü:

$$=(B2+C2+D2)/3$$

Orta band olarak kullanılan 20 günlük hareketli ortalamanın hesaplandığı F21 hücresinin ve I21 hücresinin formülü:

$$=AVERAGE(E2:E21)$$

Standart Sapmanın hesaplandığı G21 hücresinin formülü:

$$=STDEVP(E2:E21)$$

Üst Bandın hesaplandığı H21 hücresinin formülü:

$$=F21+(2*G21)$$

Alt Bandın hesaplandığı J21 hücresinin formülü:

$$=F21-(2*G21)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date	High	Low	Close	Tipik Fiyat	HO(20)	Std. Sapma	Üst Band	Orta	Alt Band
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	1.425,35					
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	1.440,93					
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	1.503,24					
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	1.503,24					
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.487,67					
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.581,13					
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.557,76					
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.565,55					
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.651,23					
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.744,70					
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.838,16					
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.830,37					
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.814,80					
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	1.954,99					
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	2.212,03					
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.289,91					
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.250,97					
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.235,39					
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	2.110,77					
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	2.102,98	1.805,06	295,54	2.396,15	1.805,06	1.213,97
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243	2.204,24	1.844,00	294,26	2.432,52	1.844,00	1.255,49
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243	2.258,76	1.884,90	292,22	2.469,34	1.884,90	1.300,45
24	01.03.1999	2.337	2.243	2.267	2.282,13	1.923,84	290,66	2.505,16	1.923,84	1.342,52
25	02.03.1999	2.290	2.220	2.243	2.250,97	1.961,23	282,12	2.525,46	1.961,23	1.396,99

Tablo Ek 1.4. Bollinger Bantları'nın Hesaplaması

Ek 1.5. Chaikin Toplama-Dağıtım Osilatörü

Metastock formülü aşağıdaki gibidir:

$$\text{mov}(\text{ad}(), 3, E) - \text{mov}(\text{ad}(), 10, E)$$

veya daha detaylı yazacak olursak;

$$\begin{aligned} &\text{mov}(\text{Cum}(\frac{((C - L) - (H - C))}{(H - L)} * V), 3, E) - \\ &\text{mov}(\text{Cum}(\frac{((C - L) - (H - C))}{(H - L)} * V), 10, E) \end{aligned}$$

Chaikin Toplama-Dağıtım Osilatörü'nün Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Her günün para akımının (money flow) hesaplandığı F2 hücresinin formülü:

$$=(((D2-C2)-(B2-D2))/(B2-C2))*E2$$

Kümülatif toplamların bulunduğu G sütununda, G2 hücresinin formülü doğal olarak F2 hücresindeki değere eşitken, G3 hücresinin formülü:

$$=F3+G2$$

H2 hücresinde 3 günlük üssel hareketli ortalamayı hesaplamak için $=2/(3+1)$ yazılır. Çıkan sonuç 0.5'tir. 3 günlük basit hareketli ortalamanın bulunduğu H4 hücresine formül olarak

$$=AVERAGE(G2:G4)$$

yazıldıktan sonra H5 hücresinin formülü:

$$=((G5*H2)+(H4*(1-H2)))$$

olacaktır. I2 hücresinde 10 günlük üssel hareketli ortalamayı hesaplamak için $=2/(10+1)$ yazılır. Çıkan sonuç 0.181818182'dir. 10 günlük basit hareketli ortalamanın bulunduğu I11 hücresine formül olarak

$$=AVERAGE(G2:G11)$$

yazıldıktan sonra I12 hücresinin formülü:

$$=((G12*I2)+(I11*(1-I2)))$$

olacaktır. Son olarak Chaikin Toplama-Dağıtım Osilatörü'nün hesaplandığı J11 hücresinin formülü:

$$=H11-I11$$

olacaktır.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Date	High	Low	Close	Volume	Money Flow	Cumulative Line	3 Day EMA	10 Day EMA	Chaikin Osc
28.01.1999	1.472	1.379	1.425	34.093.120.000	0	0	0,5	0,181818182	
29.01.1999	1.472	1.402	1.449	13.426.589.440	4.475.542.582	4.475.542.582			
01.02.1999	1.519	1.472	1.519	17.340.712.960	17.340.712.960	21.816.255.542	8.763.932.708		
02.02.1999	1.542	1.472	1.495	25.356.697.600	-8.452.208.418	13.364.047.124	11.063.989.916		
03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16.236.037.120	5.412.012.373	18.776.059.497	14.920.024.707		
04.02.1999	1.612	1.542	1.589	19.141.873.920	6.380.606.435	25.156.665.933	20.038.345.320		
05.02.1999	1.612	1.519	1.542	19.505.452.800	-9.752.747.269	15.403.918.664	17.721.131.992		
08.02.1999	1.589	1.542	1.566	5.683.256.960	12.161	15.403.930.825	16.562.531.408		
09.02.1999	1.706	1.542	1.706	50.230.763.520	50.230.763.520	65.634.694.345	41.098.612.877		
10.02.1999	1.823	1.636	1.776	39.922.849.280	19.961.445.997	85.596.140.342	63.347.376.609	26.562.725.485	36.784.651.124
11.02.1999	1.893	1.799	1.823	48.427.560.960	-24.213.780.480	61.382.359.862	62.364.868.236	32.893.568.099	29.471.300.136
12.02.1999	1.869	1.776	1.846	14.897.832.960	7.448.876.632	68.831.236.494	65.598.052.365	39.427.689.626	26.170.362.739
15.02.1999	1.846	1.776	1.823	5.196.517.760	1.732.177.529	70.563.414.022	68.080.733.193	45.088.730.425	22.992.002.768
16.02.1999	2.033	1.799	2.033	45.835.253.760	45.835.253.760	116.398.667.782	92.239.700.488	58.054.173.581	34.185.526.907

Tablo Ek 1.5. Chaikin Toplama-Dağıtım Osilatörü'nün Hesaplaması

Ek 1.6. Chaikin Para Akım Göstergesi

Metastock formülü aşağıdaki gibidir:

$$\frac{\text{Sum}(\text{Close} - \text{Low}) - (\text{High} - \text{Close})}{\text{High} - \text{Low}} * \text{Volume}, 21) / \text{Sum}(\text{Volume}, 21)$$

Chaikin Para Akım Göstergesi'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Günün kapanış fiyatıyla en düşük fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı F2 hücresinin formülü:

$$=D2-C2$$

Günün en yüksek fiyatıyla kapanış fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı G2 hücresinin formülü:

$$=B2-D2$$

Günün en yüksek fiyatıyla en düşük fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı H2 hücresinin formülü:

$$=B2-C2$$

I2 hücresinin formülü: =F2-G2

J2 hücresinin formülü: =(I2/H2)*E2

Bulunan değerlerin 21 günlük toplamının hesaplandığı K22 hücresinin formülü:

$$=\text{SUM}(J2:J22)$$

21 günlük işlem hacmi değerlerinin toplandığı L22 hücresinin formülü:

$$=\text{SUM}(E2:E22)$$

Son olarak Chaikin Para Akım Göstergesi'nin hesaplandığı M22 hücresinin formülü:

$$=K22/L22$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Date	High	Low	Close	Volume	(C-L)	(H-C)	(H-L)	F-G	(H) ² Volume	SUM(J,21)	SUM(V,21)	CMF
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	34.093.120.000	47	47	93	0	0			
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	13.426.589.440	47	23	70	23	4.475.542.582			
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	17.340.712.960	47	0	47	47	17.340.712.960			
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	25.356.697.600	23	47	70	-23	-8.452.208.418			
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16.236.037.120	47	23	70	23	5.412.012.373			
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	19.141.873.920	47	23	70	23	6.380.606.435			
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	19.505.452.800	23	70	93	-47	-9.752.747.269			
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	5.683.256.960	23	23	47	0	12.161			
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	50.230.763.520	164	0	164	164	50.230.763.520			
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	39.922.849.280	140	47	187	93	19.961.445.997			
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	48.427.560.960	23	70	93	-47	-24.213.780.480			
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	14.897.832.960	70	23	93	47	7.448.876.632			
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	5.196.517.760	47	23	70	23	1.732.177.529			
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	45.835.253.760	234	0	234	234	45.835.253.760			
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	43.118.197.760	234	70	304	164	23.217.499.837			
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	29.401.108.480	23	93	117	-70	-17.640.685.220			
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	13.442.306.560	47	70	117	-23	-2.688.415.290			
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	11.349.875.200	23	70	93	-47	-5.674.895.098			
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	15.172.964.880	47	140	187	-93	-7.586.489.615			
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	18.395.301.120	117	47	164	70	7.883.697.267			
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243	27.146.869.760	140	23	164	117	19.390.640.225	133.300.019.887	513.321.132.800	0,259682
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243	25.574.469.120	23	70	93	-47	-12.787.207.198	120.512.812.690	504.802.481.920	0,238733
24	01.03.1999	2.337	2.243	2.267	12.879.910.400	23	70	93	-47	-6.439.968.980	109.597.301.127	504.255.802.880	0,217345
25	02.03.1999	2.290	2.220	2.243	10.296.051.840	23	47	70	-23	-3.432.007.488	88.824.580.679	497.211.141.760	0,178646
26	03.03.1999	2.360	2.243	2.313	18.789.036.800	70	47	117	23	3.757.800.927	101.034.590.024	490.643.480.960	0,205923

Tablo Ek 1.6. Chaikin Para Akım Göstergesi'nin Hesaplaması

Ek 1.7. Chande Momentum Osilatörü

Metastock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

CMO1

Sum(If(C, >, Ref(C, -1), (C - Ref(C, -1)), 0), 14)

CMO2

Sum(If(C, <, Ref(C, -1), (Ref(C, -1) - C), 0), 14)

CMO

100 *((Fml("CMO1") - Fml("CMO2")) / (Fml("CMO1") + Fml("CMO2")))

İlk iki formülü bir arada yazacak olursak;

100 * ((Sum(If(C, >, Ref(C, -1), (C - Ref(C, -1)), 0), 14)) - (Sum(If(C, <, Ref(C, -1), (Ref(C, -1) - C), 0), 14))) / ((Sum(If(C, >, Ref(C, -1), (C - Ref(C, -1)), 0), 14) + (Sum(If(C, <, Ref(C, -1), (Ref(C, -1) - C), 0), 14)))

Chande Momentum Osilatörü'nün Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

CMO1'in hesaplandığı E3 hücresinin formülü:

=IF(D3>D2;D3-D2;0)

14 günlük CMO1 değerleri toplamının hesaplandığı F16 hücresinin formülü:

=SUM(E3:E16)

CMO2'in hesaplandığı E3 hücresinin formülü:

=IF(D3<D2;D2-D3;0)

14 günlük CMO2 değerleri toplamının hesaplandığı F16 hücresinin formülü:

=SUM(G3:G16)

Son olarak Chande Momentum Osilatörü'nün hesaplandığı I16 hücresinin formülü:

$$=100*((F16-H16)/(F16+H16))$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	High	Low	Close	CMO1	SUM (CMO1)	CMO2	SUM (CMO2)	CMO
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425					
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	23,3665		0		
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	70,0995		0		
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	0		23,3665		
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	0		0		
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	93,4658		0		
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	0		46,7329		
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	23,3665		0		
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	140,1987		0		
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	70,0995		0		
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	46,7329		0		
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	23,3664		0		
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	0		23,3664		
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	210,2982		0		
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	233,6648	934,6588	0	93,4658	81,8182
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	0	911,2923	0	93,4658	81,39536
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	0	841,1928	23,3664	116,8322	75,60978
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	0	841,1928	23,3665	116,8322	75,60978
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	0	841,1928	140,199	257,0312	53,19148

Tablo Ek 1.7. Chande Momentum Osilatörü'nün Hesaplaması

Ek 1.8. Mal Kanal Endeksi (Commodity Channel Index, CCI)

Metastock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$CCI = \frac{[(H + L + C) / 3] - mov(((H + L + C) / 3), 14, S)}{0.015 \times mov(abs(((H + L + C) / 3) - mov(((H + L + C), 14, S))), 14, S)}$$

Mal Kanal Endeksi'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Tipik fiyatın hesaplandığı E2 hücresinin formülü:

$$=(B2+C2+D2)/3$$

Tipik fiyatın 14 günlük basit hareketli ortalamasının hesaplandığı F15 hücresinin formülü: =AVERAGE(E2:E15)

Tipik fiyatla hareketli ortalaması arasındaki farkın mutlak değerinin hesaplandığı G15 hücresinin formülü: =ABS(E15-F15)

Mutlak değer 14 günlük basit hareketli ortalamasının hesaplandığı H28 hücresinin formülü: =AVERAGE(G15:G28)

Son olarak Mal Kanal Endeksi (CCI)'nin hesaplandığı I28 hücresinin formülü: =((E28-F28)/(H28*0,015))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	High	Low	Close	TİPİK F	HO	ABS	HO(ABS)	CCI
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	1.425				
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	1.441				
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	1.503				
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	1.503				
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.488				
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.581				
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.558				
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.566				
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.651				
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.745				
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.838				
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.830				
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.815				
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	1.955	1.636	319,3417		
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	2.212	1.692	520,1821		
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.290	1.752	537,4288		
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.251	1.806	445,0756		
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.235	1.858	377,2016		
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	2.111	1.903	208,0728		
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	2.103	1.940	163,0089		
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243	2.204	1.986	218,0872		
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243	2.259	2.036	223,0942		
24	01.03.1999	2.337	2.243	2.267	2.282	2.081	201,3968		
25	02.03.1999	2.290	2.220	2.243	2.251	2.117	134,0791		
26	03.03.1999	2.360	2.243	2.313	2.305	2.150	155,2201		
27	04.03.1999	2.430	2.196	2.243	2.290	2.183	106,8181		
28	05.03.1999	2.337	2.220	2.267	2.274	2.216	58,41621	261,9588	14,86651
29	08.03.1999	2.313	2.220	2.243	2.259	2.238	21,14113	240,6588	5,856462
30	09.03.1999	2.290	2.196	2.267	2.251	2.240	10,57051	204,2579	3,450053
31	10.03.1999	2.290	2.196	2.243	2.243	2.237	6,119781	166,3073	2,453202
32	11.03.1999	2.360	2.196	2.337	2.298	2.240	57,30342	138,6093	27,56113

Tablo Ek 1.8. Mal Kanal Endeksi'nin Hesaplaması

Ek 1.9. Mal Seçim Endeksi (Commodity Selection Index, CSI)

Commodity Selection Index hesaplaması Directional Movement Indicator hesaplaması içinde gösterilmiştir. (Bkz. Ek 1.13. Directional Movement Indicator)

Ek 1.10. Korelasyon Katsayısı (Correlation)

X hisse senedi bağımlı değişken, Y hisse senedi bağımsız değişken olarak alınır. Aşağıdaki örnekte 10 günlük korelasyon hesaplanmıştır.

X bağımlı değişkenin 10 günlük toplamının hesaplandığı C11 hücresinin formülü:

$$=SUM(B2:B11)$$

Y bağımsız değişkenin 10 günlük toplamının hesaplandığı E11 hücresinin formülü:

$$=SUM(D2:D11)$$

X ve Y değişkenlerinin çarpımının hesaplandığı F2 hücresinin formülü:

$$=B2*D2$$

Bu çarpımın 10 günlük toplamının hesaplandığı G11 hücresinin formülü:

$$=SUM(F2:F11)$$

X bağımlı değişkenin karesinin hesaplandığı H2 hücresinin formülü:

$$=POWER(B2;2)$$

Çıkan sonucun 10 günlük toplamının hesaplandığı I11 hücresinin formülü:

$$=SUM(H2:H11)$$

Y bağımsız değişkenin karesinin hesaplandığı J2 hücresinin formülü:

$$=POWER(D2;2)$$

Çıkan sonucun 10 günlük toplamının hesaplandığı K11 hücresinin formülü:

$$=SUM(J2:J11)$$

Son olarak korelasyon değerinin hesaplandığı L11 hücresinin formülü:

$$=((10*G11)-(C11*E11))/SQRT((10*I11 - POWER(C11;2)) * (10*K11-POWER(E11;2)))$$

Ayrıca hem yapılan hesaplamann doğruluğunu kontrol etmek için hem de yukarıdaki hesaplamaları yapmaya gerek kalmadan Excel programının korelasyon fonksiyonundan yararlanılan M11 hücresinin formülü:

=CORREL(D2:D11;B2:B11)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Date	AKBNK (X)	SUM(X,10)	SAHOL (Y)	SUM(Y,10)	X*Y	SUM(X*Y,10)	X*X	SUM(X*X,10)	Y*Y	SUM(Y*Y,10)	CORR	
2	28.01.1999	1.425		1.027		1.463.187		2.031.636		1.053.789			
3	29.01.1999	1.449		1.048		1.518.482		2.098.793		1.098.626			
4	01.02.1999	1.519		1.070		1.624.781		2.306.816		1.144.397			
5	02.02.1999	1.495		1.081		1.615.944		2.236.383		1.167.633			
6	03.02.1999	1.495		1.145		1.712.901		2.236.383		1.311.953			
7	04.02.1999	1.589		1.210		1.922.973		2.524.666		1.464.679			
8	05.02.1999	1.542		1.167		1.799.738		2.378.341		1.361.927			
9	08.02.1999	1.566		1.210		1.894.694		2.450.958		1.464.679			
10	09.02.1999	1.706		1.297		2.211.823		2.909.591		1.681.392			
11	10.02.1999	1.776	15.562	1.340	11.595	2.379.478	18.144.021	3.153.649	24.327.215	1.795.353	13.544.429	0,9558	0,9558
12	11.02.1999	1.823	15.959	1.362	11.930	2.481.484	19.162.318	3.321.815	25.617.394	1.853.735	14.344.375	0,9577	0,9577
13	12.02.1999	1.846	16.357	1.340	12.221	2.473.404	20.117.240	3.407.535	26.926.136	1.795.353	15.041.101	0,9465	0,9465
14	15.02.1999	1.823	16.660	1.340	12.491	2.442.095	20.934.554	3.321.815	27.941.135	1.795.353	15.692.057	0,9661	0,9661
15	16.02.1999	2.033	17.198	1.491	12.902	3.031.410	22.350.020	4.132.612	29.837.365	2.223.640	16.748.064	0,9900	0,9900
16	17.02.1999	2.267	17.969	1.642	13.399	3.722.731	24.359.850	5.137.238	32.738.220	2.697.700	18.133.812	0,9942	0,9942
17	18.02.1999	2.267	18.646	1.686	13.875	3.820.698	26.257.575	5.137.238	35.350.791	2.841.553	19.510.685	0,9930	0,9930
18	19.02.1999	2.243	19.347	1.686	14.393	3.781.309	28.239.127	5.031.862	38.004.312	2.841.553	20.990.311	0,9903	0,9903
19	22.02.1999	2.220	20.002	1.642	14.825	3.645.974	29.990.407	4.927.577	40.480.932	2.697.700	22.223.332	0,9909	0,9909
20	23.02.1999	2.080	20.376	1.642	15.171	3.415.702	31.194.285	4.324.801	41.896.143	2.697.700	23.239.640	0,9691	0,9691
21	24.02.1999	2.126	20.726	1.729	15.560	3.676.272	32.491.079	4.521.358	43.263.852	2.989.141	24.433.428	0,9241	0,9241

Tablo Ek 1.9. Korelasyon Katsayısı Hesaplaması

Ek 1.11. Çift Üssel Hareketli Ortalama (DEMA)

Kapanışların 5 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı E2 hücresinin formülü:

$$=D2$$

Diğer hesaplamalar aşağıdaki formülle yapılır. E3 hücresinin formülü:

$$=D3*(2/(5+1)) + (1-(2/(5+1)))*E2$$

5 günlük üssel hareketli ortalamasının 5 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı F6 hücresinin formülü:

$$=E6$$

Diğer hesaplamalar aşağıdaki formülle yapılır. F7 hücresinin formülü:

$$=E7*(2/(5+1)) + (1-(2/(5+1)))*F6$$

5 günlük üssel hareketli ortalamasının 5 günlük üssel hareketli ortalamasının 5 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı G10 hücresinin formülü:

$$=F10$$

Diğer hesaplamalar aşağıdaki formülle yapılır. G11 hücresinin formülü:

$$=F11*(2/(5+1)) + (1-(2/(5+1)))*G10$$

DEMA indikatörünün hesaplandığı H10 hücresinin formülü:

$$=(2*E10)-F10$$

TEMA indikatörünün hesaplandığı I14 hücresinin formülü:

$$=(3*E14)-(3*F14)+G14$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	High	Low	Close	EMA(COL(D),5)	EMA(COL(E),5)	EMA(COL(F),5)	DEMA	TEMA
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	1.425				
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	1.433				
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	1.462				
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	1.473				
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.480	1.480			
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.517	1.493			
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.525	1.503			
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.539	1.515			
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.594	1.542	1.542	1.647	
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.655	1.579	1.554	1.730	
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.711	1.623	1.577	1.798	
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.756	1.667	1.607	1.844	
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.778	1.704	1.640	1.852	1.861
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	1.863	1.757	1.679	1.969	1.996
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	1.998	1.837	1.732	2.158	2.212
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.087	1.921	1.795	2.254	2.294
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.139	1.993	1.861	2.285	2.298
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.166	2.051	1.924	2.281	2.269

Tablo Ek 1.10. Çift Üssel Hareketli Ortalama Göstergesi'nin Hesaplaması

Ek 1.12. Trendden Arındırılmış Fiyat Osilatörü

Metastock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$DPO = \text{Close} - \text{Ref}(\text{Mov}(\text{Close}, X, \text{Simple}), -T)$$

Burada, $T = (X / 2) + 1$ olarak hesaplanmaktadır. Örneğin, 20 günlük DPO'yu hesaplamak istersek, formülü şu şekilde yazabiliriz:

$$\text{Close} - \text{Ref}(\text{Mov}(\text{Close}, 20, \text{Simple}), -11)$$

Trendden Arındırılmış Fiyat Osilatörü (DPO)'nün Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Öncelikle kapanışın 20 günlük basit hareketli ortalamasının hesaplandığı E21 hücresinin formülü:

$$=\text{AVERAGE}(D2:D21)$$

DPO'nun hesaplandığı F32 hücresinin formülü:

$$=D32-E21$$

Formülde de açıkça görüldüğü gibi, kapanış değerinden 11 gün önceki hareketli ortalama çıkartılmaktadır.

	A	B	C	D	E	F
1	Date	High	Low	Close	BHO(20)	DPO
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425		
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449		
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519		
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495		
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495		
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589		
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542		
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566		
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706		
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776		
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823		
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846		
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823		
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033		
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267		
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267		
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243		
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220		
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080		
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	1.814	
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243	1.855	
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243	1.895	
24	01.03.1999	2.337	2.243	2.267	1.932	
25	02.03.1999	2.290	2.220	2.243	1.970	
26	03.03.1999	2.360	2.243	2.313	2.011	
27	04.03.1999	2.430	2.196	2.243	2.043	
28	05.03.1999	2.337	2.220	2.267	2.080	
29	08.03.1999	2.313	2.220	2.243	2.113	
30	09.03.1999	2.290	2.196	2.267	2.142	
31	10.03.1999	2.290	2.196	2.243	2.165	
32	11.03.1999	2.360	2.196	2.337	2.191	522
33	12.03.1999	2.383	2.290	2.360	2.216	505
34	15.03.1999	2.313	2.220	2.313	2.241	418
35	16.03.1999	2.337	2.220	2.220	2.250	287
36	17.03.1999	2.337	2.220	2.337	2.254	367

Tablo Ek 1.11. Trendden Arındırılmış Fiyat Osilatörü'nün Hesaplaması

Ek 1.13. Yönel Hareket Göstergesi (Directional Movement Indicator, DMI)

ADX, ADXR ve CSI göstergeleri hesaplanmasıyla ilgili Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Öncelikle, True Range değeri hesaplanır. Bu E kolonunda gösterilmektedir. E3 hücresinin formülü:

$$=MAX(B3-C3;ABS(B3-D2);ABS(C3-D2))$$

F kolonu pozitif yönel hareketi tanımlamaktadır yada orada pozitif yönel hareket yoksa 0 değerini verir. F3 hücresinin formülü:

$$=IF(B3-B2>C2-C3;MAX(B3-B2;0);0)$$

G kolonu negatif yönel hareketi tanımlamaktadır yada orada negatif yönel hareket yoksa 0 değerini verir. G3 hücresinin formülü:

$$=IF(C2-C3>B3-B2;MAX(C2-C3;0);0)$$

Günlük hesaplamalar dalgalıdır ve bu nedenle datanın düzeltilmeye ihtiyacı vardır. Öncelikle, TR, +DM ve -DM'nin son 14 günlük toplamları alınır. H16 hücresinde TR toplamı için yazılacak formül:

$$=SUM(E3:E16)$$

I16 hücresinde +DM toplamı için yazılacak formül:

$$=SUM(F3:F16)$$

J16 hücresinde -DM toplamı için yazılacak formül:

$$=SUM(G3:G16)$$

Bu başlangıç değerleri 16. satırda yer alır(15. gün), Wilder'ın düzeltme formülü 17. satırda kullanılır. TR14 sütunu için düzeltme formülü H17 hücresinden başlar:

$$=ROUND(H16-(H16/14)+E17;2)$$

+DM14 sütunu için düzeltme formülü I17 hücresinden başlar:

$$=ROUND(I16-(I16/14)+F17;2)$$

-DM14 sütunu için düzeltme formülü J17 hücresinden başlar:

$$=ROUND(J16-(J16/14)+G17;2)$$

Şu an elimizde TR, +DM ve -DM'nin toplamlarının 14 günlük düzeltilmiş değerleri bulunmaktadır.

Bir sonraki adımda pozitif yönsel hareketin (+DM14) ve negatif yönsel hareketin (-DM14) True Range'e (TR) oranı hesaplanır. Bu oranlar pozitif yönsel indikatör (+DI14) ve negatif yönsel indikatör (-DI14) olarak adlandırılır.

+DI14 sütunu için formül K17 hücresinde başlar:

$$=ROUND(100*I17/H17;0)$$

-DI14 sütunu için formül L17 hücresinde başlar:

$$=ROUND(100*J17/H17;0)$$

Bunlar hesaplandıktan sonra, +DI14 ile -DI14 arasındaki farkın mutlak değeri hesaplanır. Bu M sütununda yer alır ve M17 hücresinin formülü şu şekildedir:

$$=ABS(K17-L17)$$

Daha sonra +DI14 ile -DI14'ün toplamaları yan sütunda hesaplanır. N17 hücresi için formül :

$$=K17+L17$$

şekindedir. Bir sonraki adımda, +DI14 ile -DI14 arasındaki farkın mutlak değeri, +DI14 ile -DI14'ün toplamına bölünerek DX değeri hesaplanır. O17 hücresi için formül :

$$=ROUND(100*(M17/N17);0)$$

şeklinde olacaktır. Son olarak DX düzeltilerek ADX değerine ulaşılır. Öncelikle, DX değerlerinin son 14 günlük ortalaması hesaplanır. P30 hücresi için formül :

$$=AVERAGE(O17:O30)$$

Bundan sonraki ADX değerleri, Wilder'in düzeltme prosesi kullanarak hesaplanır. Çünkü ADX değeri 13'le çarpılır, bugünkü DX değeriyle toplanır ve bu toplam 14'e bölünür. P31 ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü:

$$=ROUND((((P30*13)+O31)/14);0)$$

şekindedir. ADX değerleri hesaplaması yapıldıktan sonra ADXR ve CSI hesaplamaları yapılabilir. ADXR değerlerinin hesaplandığı Q43 hücresinin ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü:

$$=ROUND((P43+P30)/2;0)$$

olacaktır. 14 günlük Ortalama Doğruluk Aralığı (Average True Range) değerlerinin hesaplandığı R16 hücresinin ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü:

$$=H16/14$$

olacaktır. Mal Seçim Endeksi (Commodity Selection Index, CSI)'nin hesaplaması için "1 basamak hareketin değeri", "Marjin Gereksinimi" ve "Komisyon" rakamlarına ihtiyaç duyulur. Bu değerler sırasıyla S6, S7 ve S8 hücrelerine yazılır. CSI hesaplaması için gerekli K değerinin hesaplandığı S43 hücresinin ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü:

$$=(S\$6/SQRT(S\$7)*1/(150+S\$8))*100$$

şeklindedir. Son olarak CSI değerinin hesaplandığı T43 hücresinin ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü:

$$=Q43*R43*S43$$

olacaktır.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
2	Date	High	Low	Close	TR	+DM	-DM	TR14	+DM14	-DM14	+DI14	-DI14	DI DIFF	DI SUM	DX	ADX	ADXR	ATR14	K	CSI
28.01.1999	1.472	1.379	1.425																	
29.01.1999	1.472	1.402	1.449	70	0,00															
01.02.1999	1.519	1.472	1.519	70	46,73															
02.02.1999	1.542	1.472	1.495	70	23,37															
03.02.1999	1.519	1.449	1.495	70	0,00															
04.02.1999	1.612	1.542	1.589	117	93,47															
05.02.1999	1.612	1.519	1.542	93	0,00															
06.02.1999	1.589	1.542	1.566	47	0,00															
09.02.1999	1.706	1.542	1.706	164	116,83															
10.02.1999	1.823	1.636	1.776	187	116,83															
11.02.1999	1.893	1.799	1.823	117	70,10															
12.02.1999	1.869	1.776	1.846	93	0,00															
15.02.1999	1.846	1.776	1.823	70	0,00															
16.02.1999	2.033	1.799	2.033	234	186,93															
17.02.1999	2.337	2.033	2.267	304	303,76			1,706	958	70										
18.02.1999	2.360	2.243	2.267	117	23,37			1,701	913	65	54	4	50	58	86			121,84		
19.02.1999	2.313	2.196	2.243	117	0,00			1,696	848	107	50	6	44	56	79			121,48		
22.02.1999	2.290	2.196	2.220	93	0,00			1,668	787	100	47	6	41	53	77			119,17		
23.02.1999	2.220	2.033	2.080	187	0,00			1,635	731	256	42	15	27	57	47			124,01		
24.02.1999	2.173	2.010	2.126	164	0,00			1,776	679	261	38	15	23	53	43			126,84		
25.02.1999	2.267	2.103	2.243	164	93,47			1,812	724	242	40	13	27	53	51			129,46		
26.02.1999	2.313	2.220	2.243	93	46,73			1,776	719	225	40	13	27	53	51			126,89		
01.03.1999	2.337	2.243	2.267	93	23,37			1,691	691	209	40	12	28	52	54			124,50		
02.03.1999	2.290	2.220	2.243	70	0,00			1,689	641	217	38	15	25	51	49			120,62		
03.03.1999	2.360	2.243	2.313	117	70,10			1,685	666	202	40	12	28	52	54			120,35		
04.03.1999	2.430	2.196	2.243	234	70,10			1,798	688	188	38	10	28	48	58			128,44		
05.03.1999	2.337	2.220	2.267	117	0,00			1,787	639	174	36	10	26	46	57			127,61		
08.03.1999	2.313	2.220	2.243	93	0,00			1,752	593	162	34	9	25	43	58			125,17		
09.03.1999	2.290	2.196	2.267	93	0,00			1,721	551	174	32	10	22	42	52	58,29		122,91		
10.03.1999	2.290	2.196	2.243	93	0,00			1,691	512	161	30	10	20	40	50	58		120,81		
11.03.1999	2.360	2.196	2.337	164	70,10			1,734	545	150	31	9	22	40	55	58		123,86		
12.03.1999	2.383	2.290	2.360	93	23,37			1,704	530	139	31	8	23	39	59	58		121,69		
15.03.1999	2.313	2.220	2.313	140	0,00			1,722	492	199	29	12	17	41	41	57		123,01		
16.03.1999	2.337	2.220	2.220	117	23,37			1,716	480	185	28	11	17	39	44	56		122,57		
17.03.1999	2.337	2.220	2.337	117	0,00			1,710	446	172	26	10	16	36	44	55		122,16		
18.03.1999	2.547	2.360	2.512	210	210,30			1,798	624	159	35	9	26	44	59	55		128,46		
19.03.1999	2.629	2.453	2.512	175	81,78			1,845	661	148	36	8	28	44	64	56		131,80		
22.03.1999	2.512	2.395	2.512	117	0,00			1,830	614	196	34	11	23	45	51	56		130,73		
23.03.1999	2.570	2.395	2.453	175	58,42			1,875	629	182	34	10	24	44	55	56		133,91		
24.03.1999	2.512	2.337	2.453	175	0,00			1,916	584	227	30	12	18	42	43	55		136,86		
25.03.1999	2.629	2.453	2.629	175	116,83			1,954	659	211	34	11	23	45	51	55		139,60		
26.03.1999	2.862	2.629	2.804	234	233,66			2,049	846	196	41	10	31	51	61	55	57	146,32	1,1429	9,532
06.04.1999	3.038	2.687	3.038	360	175,25			2,253	960	182	43	8	36	50	62	56	57	160,91	1,1429	10,482
06.04.1999	3.154	2.921	3.096	234	116,83			2,325	1.009	169	43	7	36	50	72	57	58	166,10	1,1429	11,010
07.04.1999	3.096	2.921	2.979	175	0,00			2,335	937	157	40	7	33	47	70	58		166,76	1,1429	11,054
08.04.1999	3.038	2.746	2.804	292	0,00			1,75,25	2.460	870	321	35	13	22	48	46	57	175,71	1,1429	11,446
09.04.1999	2.862	2.629	2.746	234	0,00			1,16,83	2.518	808	415	32	16	16	48	33	55	179,85	1,1429	11,510
10.04.1999	2.804	2.453	2.512	360	0,00			1,75,25	2.689	750	560	28	7	49	14	52	54	192,04	1,1429	11,861
13.04.1999	2.570	2.161	2.337	409	0,00			2,92,08	2.905	696	813	24	28	4	52	8	49	207,53	1,1429	12,333

Tablo Ek 1.12. ADX, ADXR ve CSI Göstergeleri Hesaplaması

Ek 1.14. Dinamik Momentum Endeksi (Dynamic Momentum Index)

Dinamik Momentum Endeksi'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Kapanış fiyatlarının 5 günlük standart sapmasının hesaplandığı C6 hücresinin formülü:

$$=STDEVP(B2:B6)$$

5 günlük standart sapmanın 10 günlük basit hareketli ortalamasının hesaplandığı D15 hücresinin formülü:

$$=SUM(C6:C15)/10$$

Standart sapmanın, 10 günlük basit hareketli ortalamasına oranının bölünmesiyle elde edilen Volatilite Index'in hesaplandığı E15 hücresinin formülü:

$$=C15/D15$$

Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index, RSI)'nin hesaplamasında önerilen periyot olan 14 günlük sürenin volatilite index'e bölünmesiyle elde edilen rakamın integralinin hesaplandığı F31 hücresinin formülü:

$$=INT(14/E31)$$

Çıkan rakam eğer 3'den küçükse 3 rakamı ve eğer 30'dan büyükse 30 rakamının verildiği; buna karşılık çıkan rakam 3 ile 30 rakamları dahil bu aralıktaysa çıkan rakamın atandığı G31 hücresinin formülü:

$$=IF(F31<3;3;IF(F31>30;30;F31))$$

Bundan sonraki hesaplamalar Göreceli Güç Endeksi (RSI) hesaplamasındaki gibidir. H3 hücresinin formülü:

$$=IF(B3>B2;B3-B2;0)$$

I15 hücresinin formülü: $=SUM(H3:H15)/13$

I16 hücresinin formülü: $=I15+(1/13)*(H16-I15)$

J2 hücresinin formülü: $=IF(B3<B2;B2-B3;0)$

K15 hücresinin formülü: $=SUM(J3:J15)/13$

K16 hücresinin formülü: $=K15+(1/13)*(J16-K15)$

L31 hücresinin formülü: $=I31/K31$

M31 hücresinin formülü: $=1+L31$

N31 hücreninin formülü: =100/M31

Son olarak Dinamik Momentum Endeksi'nin hesaplandığı O31 hücreninin formülü:

$$=100-N31$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Date	Close	SS(5)	HO(SS(5))	VOL. IND.	GÜN	SINIR	YFH	Y	AFH	A	Y/A	1+(Y/A)	100/((1+(Y/A)))	DMI
2	28.01.1998	1.472													
3	29.01.1998	1.472						0,0000		0,0000					
4	01.02.1998	1.519						46,7330		0,0000					
5	02.02.1998	1.542						23,3664		0,0000					
6	03.02.1998	1.519	28,0398					0,0000		23,3664					
7	04.02.1998	1.612	45,7887					93,4658		0,0000					
8	05.02.1998	1.612	42,8314					0,0000		0,0000					
9	08.02.1998	1.589	37,9660					0,0000		23,3665					
10	09.02.1998	1.706	59,8473					116,8323		0,0000					
11	10.02.1998	1.823	86,9283					116,8324		0,0000					
12	11.02.1998	1.893	117,6706					70,0995		0,0000					
13	12.02.1998	1.869	113,5140					0,0000		23,3665					
14	15.02.1998	1.846	65,0915					0,0000		23,3666					
15	16.02.1998	2.033	73,8913	67,1569	1,1003			186,9318	50,3278	0,0000	7,1897				
16	17.02.1998	2.337	182,5578	82,6087	2,2099			303,7642	69,8229	0,0000	6,6366				
17	18.02.1998	2.360	221,4767	100,1775	2,2108			23,3664	66,2493	0,0000	6,1261				
18	19.02.1998	2.313	203,9185	116,2862	1,7536			0,0000	61,1532	46,7329	9,2497				
19	22.02.1998	2.290	119,1461	124,4042	0,9577			0,0000	56,4491	23,3664	10,3356				
20	23.02.1998	2.220	48,1145	123,2309	0,3904			0,0000	52,1069	70,0994	14,9328				
21	24.02.1998	2.173	66,7480	121,2129	0,5507			0,0000	48,0987	46,7332	17,3790				
22	25.02.1998	2.267	50,3330	114,4791	0,4397			93,4661	51,5885	0,0000	16,0422				
23	26.02.1998	2.313	50,3330	108,1610	0,4654			46,7329	51,2150	0,0000	14,8082				
24	01.03.1998	2.337	59,8474	107,6366	0,5560			23,3665	49,0728	0,0000	13,6691				
25	02.03.1998	2.290	56,4677	105,8943	0,5332			0,0000	45,2979	46,7329	16,2124				
26	03.03.1998	2.360	33,0452	90,9430	0,3634			70,0993	47,2057	0,0000	14,9653				
27	04.03.1998	2.430	48,1145	73,6068	0,6537			70,0994	48,9668	0,0000	13,8142				
28	05.03.1998	2.337	45,7887	57,7938	0,7923			0,0000	45,2001	93,4658	19,9412				
29	08.03.1998	2.313	48,1145	50,6906	0,9492			0,0000	41,7232	23,3665	20,2047				
30	09.03.1998	2.290	48,1145	50,6906	0,9492			0,0000	38,5137	23,3664	20,4479				
31	10.03.1998	2.290	52,0396	49,2198	1,0573	13	13	0,0000	35,5511	0,0000	18,8750	1,8835	2,8835	34,6800	65,3200

Tablo Ek 1.13. Dinamik Momentum Endeksi Hesaplaması

Ek 1.15. Kolay Fiyat Hareketi Göstergesi (Ease of Movement,EOM)

Göstergiyi Metastock dilinde yazarsak,

$$ODH = ((H+L)/2) - ((ref(H, -1) + ref(L, -1))/2)$$

$$KO = V / (H - L)$$

$$EOM = \frac{((H + L) / 2) - ((ref(H, -1) + ref(L, -1)) / 2)}{V / (H - L)}$$

Kolay Fiyat Hareketi Göstergesi (Ease Of Movement)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Gün içi en yüksek ve en düşük fiyatların ortalamasının (Ortanca Değer) hesaplandığı E2 hücresinin formülü:

$$=(B2+C2)/2$$

Her günlük ortanca değer bir önceki günün ortanca değeriyle farkının (Ortanca Değer Hareketi) hesaplandığı F3 hücresinin formülü:

$$=E3-E2$$

Gün içi en yüksek fiyatla en düşük fiyat arasındaki farkın hesaplandığı G2 hücresinin formülü:

$$=B2-C2$$

Her günün işlem hacminin onbinde birinin gün içi en yüksek ve en düşük fiyatlar arasındaki farka oranının (Kutu Oranı) hesaplandığı H3 hücresinin formülü:

$$=(D3/10000)/G3$$

Kolay Fiyat Hareketi (Ease Of Movement) göstergesinin hesaplandığı I3 hücresinin formülü:

$$=F3/H3$$

Kolay Fiyat Hareketi (Ease Of Movement) göstergesinin 14 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı J16 hücresinin formülü:

$$=I16$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı J17 hücresinin formülü:

$$=(I17*(2/15))+(J16*(1-(2/15)))$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date	High	Low	Volume	(H+L)/2	ODH	H-L	KO	EOM	EMA(EOM,14)
2	28.01.1999	1.472	1.379	34.093.120.000	1425,3546		93			
3	29.01.1999	1.472	1.402	13.426.589.440	1437,0378	11,6832	70	19153,58924	0,00061	
4	01.02.1999	1.519	1.472	17.340.712.960	1495,4541	58,4163	47	37105,9272	0,00157	
5	02.02.1999	1.542	1.472	25.356.697.600	1507,1373	11,6832	70	36172,48878	0,00032	
6	03.02.1999	1.519	1.449	16.236.037.120	1483,77085	-23,36645	70	23161,41644	-0,00101	
7	04.02.1999	1.612	1.542	19.141.873.920	1577,2367	93,46585	70	27306,75857	0,00342	
8	05.02.1999	1.612	1.519	19.505.452.800	1565,5535	-11,6832	93	20869,08024	-0,00056	
9	08.02.1999	1.589	1.542	5.683.256.960	1565,55345	-5E-05	47	12161,14763	0,00000	
10	09.02.1999	1.706	1.542	50.230.763.520	1623,9696	58,41615	164	30709,93312	0,00190	
11	10.02.1999	1.823	1.636	39.922.849.280	1729,1187	105,1491	187	21356,90625	0,00492	
12	11.02.1999	1.893	1.799	48.427.560.960	1845,9511	116,8324	93	51813,02394	0,00225	
13	12.02.1999	1.869	1.776	14.897.832.960	1822,58465	-23,36645	93	15939,32435	-0,00147	
14	15.02.1999	1.846	1.776	5.196.517.760	1810,90135	-11,6833	70	7413,080815	-0,00158	
15	16.02.1999	2.033	1.799	45.835.253.760	1916,05045	105,1491	234	19615,82291	0,00536	
16	17.02.1999	2.337	2.033	43.118.197.760	2184,7649	268,71445	304	14194,62786	0,01893	0,01893
17	18.02.1999	2.360	2.243	29.401.108.480	2301,5973	116,8324	117	25165,24424	0,00464	0,01703
18	19.02.1999	2.313	2.196	13.442.306.560	2254,86425	-46,73305	117	11505,62263	-0,00406	0,01421
19	22.02.1999	2.290	2.196	11.349.875.200	2243,18105	-11,6832	93	12143,30672	-0,00096	0,01219
20	23.02.1999	2.220	2.033	15.172.954.880	2126,34875	-116,8323	187	8116,835532	-0,01439	0,00865
21	24.02.1999	2.173	2.010	18.395.301.120	2091,29895	-35,0498	164	11246,47074	-0,00312	0,00708

Tablo Ek 1.14. Kolay Fiyat Hareketi Göstergesinin Hesaplaması

Ek 1.16. Tahmin Osilatörü (Forecast Oscillator)

Tahmin Osilatörü (Forecast Oscillator)'nün Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Zaman Serisi Tahmini (Time Series Forecast, TSF)'nin hesaplandığı E6 hücresinin formülü:

$$=FORECAST(H7;D2:D6;H2:H6)$$

Kapanıştan bir önceki TSF değerinin çıkartıldığı F7 hücresinin formülü:

$$=D7-E6$$

Tahmin Osilatörü'nün hesaplandığı G7 hücresinin formülü:

$$=100*(F7/D7)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Date	High	Low	Close	TSF	C-(TSF(-1))	COL(F)/C*100	Katsayı
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425				1
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449				2
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519				3
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495				4
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.532,8405			5
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.586,5833	56,0794	3,5294	6
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.570,2267	-44,3963	-2,8788	7
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.593,5932	-4,6732	-0,2985	8
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.698,7423	112,1590	6,5753	9
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.796,8815	77,1094	4,3421	10
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.913,7138	25,7031	1,4103	11
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.946,4268	-67,7628	-3,6709	12
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.885,6741	-123,8422	-6,7949	13
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	2.014,1896	147,2087	7,2414	14
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	2.280,5675	252,3580	11,1340	15
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.432,4496	-14,0199	-0,6186	16
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.448,8062	-189,2684	-8,4375	17
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.310,9440	-228,9915	-10,3158	18
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	2.088,9623	-231,3283	-11,1236	19
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	2.053,9125	37,3863	1,7582	20

Tablo Ek 1.15. Tahmin Osilatörü'nün Hesaplaması

Ek 1.17. Fourier Dönüşümü (Fourier Transform)

Fourier Dönüşümü göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Tarih ve günlük kapanış verileri dördüncü satırdan itibaren yüklenir. B3 hücresine hesaplamaya katılan gün sayısı yazılır. Örneğimizde, 95 günlük veri kullanılmıştır. C sütununda her güne 1'den başlayıp birer birer artan ve 95'te biten rakamlar verilir. Bu rakamlara sonraki hesaplamalarda ihtiyaç vardır.

D sütununda lineer en küçük kareler regresyon doğrusu yöntemiyle trend hesaplanır. D4 ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü:

$$=TREND(\$B\$4:\$B\$98;\$C\$4:\$C\$98;C4;)$$

yazılır. Elde ettiğimiz trendi trendden arındırmak için kapanış fiyatından trend değerini çıkartmak gerekir. E4 ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü olarak:

$$=B4-D4$$

yazılır. Bundan sonra, bir günlük artışlar hesaplanır. Öncelikle, F3 hücresine formül olarak

$$=2*PI()/(\$B\$3+1)$$

yazılır. Sonra, F4 ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü olarak :

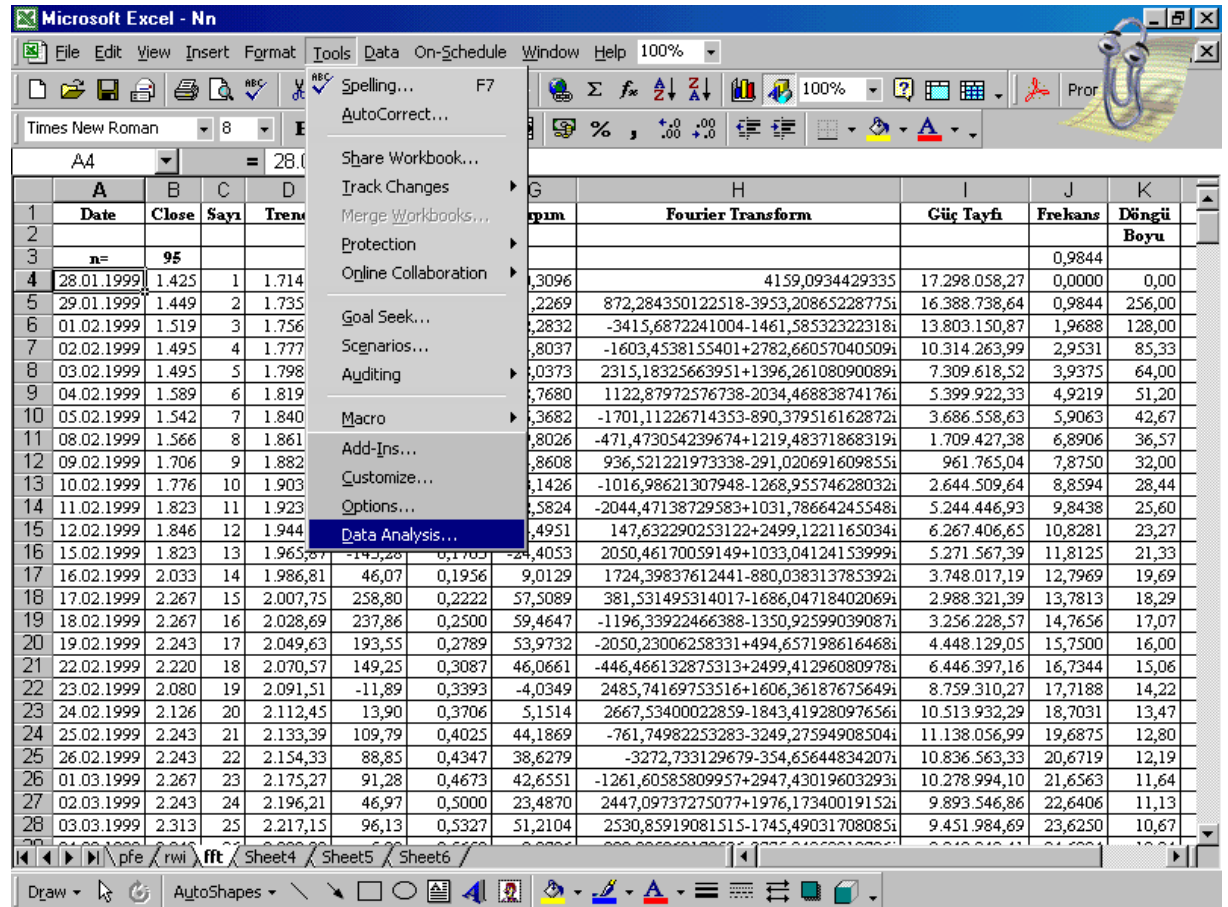
$$=0,5*(1-COS(\$F\$3*C4))$$

yazılır. Son olarak, G4 hücresinin formülü:

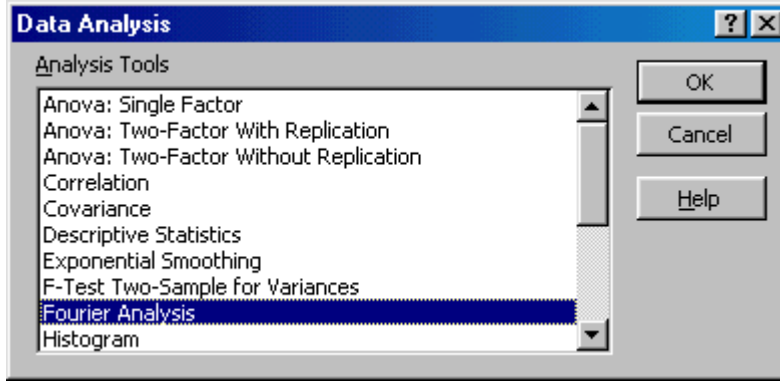
$$=E4*F4$$

yazılır ve G98 hücresine kadar (G98 dahil) aşağı doğru kopyalanır. G99'dan başlayarak G259'a kadar hücelere sıfır değeri yazılır.

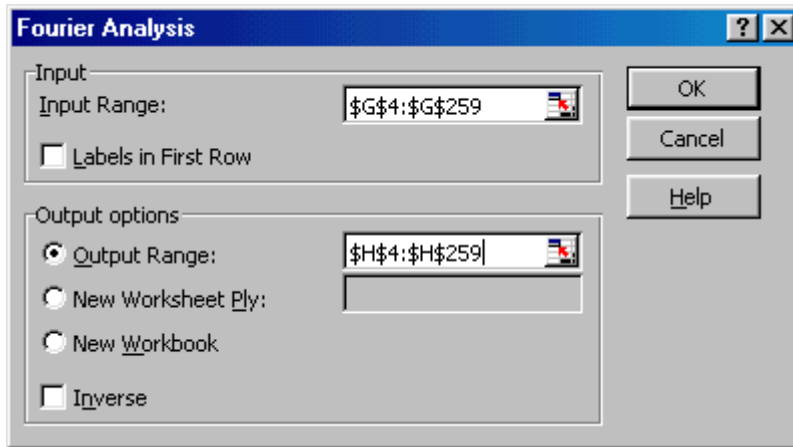
Bu işlemleri yaptıktan sonra Excel programının Araçlar (Tools) menüsünden Data Analizi (Data Analysis) komutu seçilir.



Ekrana gelen diyalog kutusunda Fourier Analysis seçeneği tıklanıp OK'lenir.



Girdi aralığı (Input Range) olarak \$G\$4:\$G\$259, çıktı aralığı (Output Range) olarak \$H\$4:\$H\$259 yazılır ve OK butonuna basılır.



Çıktı aralığı olarak tanımladığımız bölgeye Excel programı hesapladığı fourier transform sonuçları yazılır. Bu işlemden sonra Güç Tayfı sütununda ham fourier transform değerleri dönüştürülür. Bunun için I4 ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü olarak:

$$=IMAGINARY(H4)^2+IMREAL(H4)^2$$

yazılır.

Excel'de Imaginary fonksiyonu bir karmaşık sayının sanal katsayısının hesaplanmasını sağlar.

$$=IMAGINARY(\text{karmaşık sayı}) \Rightarrow =IMAGINARY("5+7i") \Rightarrow 7$$

Excel'de Imreal fonksiyonu bir karmaşık sayının gerçek katsayısının hesaplanmasını sağlar.

$$=IMREAL(\text{karmaşık sayı}) \Rightarrow =IMREAL("5+7i") \Rightarrow 5$$

I sütununda hesaplanan değerler Güç Tayfı grafiğinin y eksenini oluşturur. X eksenini hesaplamak için J3 hücresine formül olarak:

$$=252/256$$

yazılır. J4 hücresine sıfır değeri yazılır. J5 ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü olarak

$$=J4+\$J\$3$$

yazılır. Son olarak döngü boyunun (cycle length) hesaplanması için K4 hücresine sıfır değeri yazılır. K5 ve aşağı doğru sonraki hücrelerin formülü olarak

$$=1/J5*252$$

yazılır.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Date	Close	Sayı	Trend	Detrend	Cosinüs	Çarpım	Fourier Transform	Güç Tayfı	Frekans	Döngü
2						Ağırlık					Boyu
3	n=	95				0,0654				0,9844	
4	28.01.1999	1.425	1	1.714,59	-289,24	0,0011	-0,3096	4159,0934429335	17.298.058,27	0,0000	0,00
5	29.01.1999	1.449	2	1.735,53	-286,81	0,0043	-1,2269	872,284350122518-3953,20865228775i	16.388.738,64	0,9844	256,00
6	01.02.1999	1.519	3	1.756,47	-237,65	0,0096	-2,2832	-3415,6872241004-1461,58532322318i	13.803.150,87	1,9688	128,00
7	02.02.1999	1.495	4	1.777,41	-281,96	0,0170	-4,8037	-1603,4538155401+2782,66057040509i	10.314.263,99	2,9531	85,33
8	03.02.1999	1.495	5	1.798,35	-302,90	0,0265	-8,0373	2315,18325663951+1396,26108090089i	7.309.618,52	3,9375	64,00
9	04.02.1999	1.589	6	1.819,29	-230,37	0,0381	-8,7680	1122,87972576738-2034,46883874176i	5.399.922,33	4,9219	51,20
10	05.02.1999	1.542	7	1.840,23	-298,04	0,0516	-15,3682	-1701,11226714353-890,379516162872i	3.686.558,63	5,9063	42,67
11	08.02.1999	1.566	8	1.861,17	-295,62	0,0670	-19,8026	-471,473054239674+1219,48371868319i	1.709.427,38	6,8906	36,57
12	09.02.1999	1.706	9	1.882,11	-176,36	0,0843	-14,8608	936,521221973338-291,020691609855i	961.765,04	7,8750	32,00
13	10.02.1999	1.776	10	1.903,05	-127,20	0,1033	-13,1426	-1016,98621307948-1268,95574628032i	2.644.509,64	8,8594	28,44
14	11.02.1999	1.823	11	1.923,99	-101,41	0,1241	-12,5824	-2044,47138729583+1031,78664245548i	5.244.446,93	9,8438	25,60
15	12.02.1999	1.846	12	1.944,93	-98,98	0,1464	-14,4951	147,632290253122+2499,1221165034i	6.267.406,65	10,8281	23,27
16	15.02.1999	1.823	13	1.965,87	-143,28	0,1703	-24,4053	2050,46170059149+1033,04124153999i	5.271.567,39	11,8125	21,33
17	16.02.1999	2.033	14	1.986,81	46,07	0,1956	9,0129	1724,39837612441-880,038313785392i	3.748.017,19	12,7969	19,69
18	17.02.1999	2.267	15	2.007,75	258,80	0,2222	57,5089	381,531495314017-1686,04718402069i	2.988.321,39	13,7813	18,29
19	18.02.1999	2.267	16	2.028,69	237,86	0,2500	59,4647	-1196,33922466388-1350,92599039087i	3.256.228,57	14,7656	17,07
20	19.02.1999	2.243	17	2.049,63	193,55	0,2789	53,9732	-2050,23006258331+494,657198616468i	4.448.129,05	15,7500	16,00
21	22.02.1999	2.220	18	2.070,57	149,25	0,3087	46,0661	-446,466132875313+2499,41296080978i	6.446.397,16	16,7344	15,06
22	23.02.1999	2.080	19	2.091,51	-11,89	0,3393	-4,0349	2485,74169753516+1606,36187675649i	8.759.310,27	17,7188	14,22
23	24.02.1999	2.126	20	2.112,45	13,90	0,3706	5,1514	2667,53400022859-1843,41928097656i	10.513.932,29	18,7031	13,47
24	25.02.1999	2.243	21	2.133,39	109,79	0,4025	44,1869	-761,74982253283-3249,27594908504i	11.138.056,99	19,6875	12,80
25	26.02.1999	2.243	22	2.154,33	88,85	0,4347	38,6279	-3272,733129679-354,65644834207i	10.836.563,33	20,6719	12,19
26	01.03.1999	2.267	23	2.175,27	91,28	0,4673	42,6551	-1261,60585809957+2947,43019603293i	10.278.994,10	21,6563	11,64
27	02.03.1999	2.243	24	2.196,21	46,97	0,5000	23,4870	2447,09737275077+1976,17340019152i	9.893.546,86	22,6406	11,13

28	03.03.1999	2.313	25	2.217,15	96,13	0,5327	51,2104	2530,85919081515-1745,49031708085i	9.451.984,69	23,6250	10,67
29	04.03.1999	2.243	26	2.238,09	5,09	0,5653	2,8796	-800,905263179586-2775,04958019726i	8.342.349,41	24,6094	10,24
30	05.03.1999	2.267	27	2.259,03	7,52	0,5975	4,4941	-2501,78660140378-204,159392960783i	6.300.617,26	25,5938	9,85
31	08.03.1999	2.243	28	2.279,97	-36,79	0,6294	-23,1530	-905,730399963354+1728,56573527153i	3.808.287,06	26,5781	9,48
32	09.03.1999	2.267	29	2.300,91	-34,36	0,6607	-22,7014	775,857593325455+1050,17290805231i	1.704.818,14	27,5625	9,14
33	10.03.1999	2.243	30	2.321,85	-78,66	0,6913	-54,3843	707,962371348479-36,1763203206712i	502.519,45	28,5469	8,83
34	11.03.1999	2.337	31	2.342,79	-6,14	0,7211	-4,4270	322,584160287178-177,50307319582i	135.567,88	29,5313	8,53
35	12.03.1999	2.360	32	2.363,73	-3,71	0,7500	-2,7842	307,488374605005-408,252946307369i	261.219,57	30,5156	8,26
36	15.03.1999	2.313	33	2.384,67	-71,38	0,7778	-55,5222	-375,922969709847-738,763723200104i	687.089,92	31,5000	8,00
37	16.03.1999	2.220	34	2.405,61	-185,79	0,8044	-149,4464	-1190,80118844021+206,5214194945i	1.460.658,57	32,4844	7,76
38	17.03.1999	2.337	35	2.426,55	-89,90	0,8297	-74,5860	-228,166335557617+1571,20928131106i	2.520.758,48	33,4688	7,53
39	18.03.1999	2.512	36	2.447,48	64,41	0,8536	54,9779	1608,58816213308+890,40091046225i	3.380.369,66	34,4531	7,31
40	19.03.1999	2.512	37	2.468,42	43,47	0,8759	38,0770	1455,61261896814-1137,99411061633i	3.413.838,69	35,4375	7,11
41	22.03.1999	2.512	38	2.489,36	22,53	0,8967	20,2030	-352,431719301326-1548,75078011869i	2.522.837,10	36,4219	6,92
42	23.03.1999	2.453	39	2.510,30	-56,83	0,9157	-52,0367	-1099,196437514-308,04186389632i	1.303.122,60	37,4063	6,74
43	24.03.1999	2.453	40	2.531,24	-77,76	0,9330	-72,5556	-534,239049313972+407,018606503641i	451.075,51	38,3906	6,56
44	25.03.1999	2.629	41	2.552,18	76,54	0,9484	72,5970	-152,898700113053+376,44859678388i	165.091,56	39,3750	6,40
45	26.03.1999	2.804	42	2.573,12	230,85	0,9619	222,0661	96,1268716607017+440,649648625486i	203.412,49	40,3594	6,24
46	05.04.1999	3.038	43	2.594,06	443,58	0,9735	431,8073	546,007095244582+133,616965602178i	315.977,24	41,3438	6,10
47	06.04.1999	3.096	44	2.615,00	481,05	0,9830	472,8580	312,564753781924-554,540862406961i	405.212,29	42,3281	5,95
48	07.04.1999	2.979	45	2.635,94	343,28	0,9904	339,9838	-434,343097819947-444,358168209345i	386.108,11	43,3125	5,82
49	08.04.1999	2.804	46	2.656,88	147,09	0,9957	146,4640	-415,425767679291+176,859388829012i	203.857,81	44,2969	5,69
50	09.04.1999	2.746	47	2.677,82	67,74	0,9989	67,6651	-52,69870880185+126,618266211866i	18.809,34	45,2813	5,57
51	12.04.1999	2.512	48	2.698,76	-186,87	1,0000	-186,8670	-301,095793101035+20,5570527942729i	91.081,27	46,2656	5,45
52	13.04.1999	2.337	49	2.719,70	-383,06	0,9989	-382,6452	-310,146734034177+560,977391794362i	410.886,63	47,2500	5,33
53	14.04.1999	2.570	50	2.740,64	-170,33	0,9957	-169,6020	444,870483918724+694,295713735606i	679.956,29	48,2344	5,22
54	15.04.1999	2.629	51	2.761,58	-132,85	0,9904	-131,5777	831,735715878845-51,7691958637498i	694.464,35	49,2188	5,12
55	16.04.1999	2.804	52	2.782,52	21,45	0,9830	21,0889	322,624059526293-650,109267975861i	526.728,34	50,2031	5,02
56	19.04.1999	2.804	53	2.803,46	0,51	0,9735	0,5009	-330,00502189631-472,042345879755i	331.727,29	51,1875	4,92
57	20.04.1999	3.096	54	2.824,40	271,66	0,9619	261,3165	-414,996895253926+86,9064111976744i	179.775,15	52,1719	4,83
58	21.04.1999	3.038	55	2.845,34	192,30	0,9484	182,3843	-8,00079355003054+280,793241725699i	78.908,86	53,1563	4,74
59	22.04.1999	3.213	56	2.866,28	346,61	0,9330	323,3906	147,588710638693-0,29145010625022i	21.782,51	54,1406	4,65
60	26.04.1999	3.271	57	2.887,22	384,08	0,9157	351,7200	-69,5272839480547-23,5116175313936i	5.386,84	55,1250	4,57
61	27.04.1999	3.213	58	2.908,16	304,73	0,8967	273,2437	77,5455187330103+189,660577013023i	41.984,44	56,1094	4,49
62	28.04.1999	3.154	59	2.929,10	225,37	0,8759	197,4087	-328,030166804443-119,29091581171i	121.834,11	57,0938	4,41
63	29.04.1999	3.096	60	2.950,04	146,02	0,8536	124,6333	-102,342862154625-419,78521078528i	186.693,68	58,0781	4,34
64	30.04.1999	2.921	61	2.970,98	-50,17	0,8297	-41,6256	-434,754770827287+84,9616344465211i	196.230,19	59,0625	4,27
65	03.05.1999	3.038	62	2.991,92	45,72	0,8044	36,7774	118,136637139546+417,612403980826i	188.356,38	60,0469	4,20
66	04.05.1999	3.213	63	3.012,86	200,03	0,7778	155,5806	436,675124203495-184,391802160581i	224.685,50	61,0313	4,13
67	05.05.1999	3.213	64	3.033,80	179,09	0,7500	134,3179	-221,36028374167-510,671309237759i	309.785,56	62,0156	4,06
68	06.05.1999	3.330	65	3.054,74	274,98	0,7211	198,3022	-603,133576801954+187,278733574138i	398.843,44	63,0000	4,00
69	07.05.1999	3.565	66	3.075,68	488,85	0,6913	337,9643	82,199014070709+667,183484859838i	451.890,48	63,9844	3,94
70	10.05.1999	3.610	67	3.096,62	513,03	0,6607	338,9714	665,757550734269+74,8818121207199i	448.840,40	64,9688	3,88
71	11.05.1999	3.610	68	3.117,56	492,09	0,6294	309,7285	249,355973834612-560,70091371436i	376.563,92	65,9531	3,82
72	12.05.1999	3.249	69	3.138,50	110,19	0,5975	65,8427	-330,09866223514-368,428947269676i	244.705,02	66,9375	3,76
73	13.05.1999	3.249	70	3.159,44	89,25	0,5653	50,4491	-338,820274039242+22,11045946958i	115.288,05	67,9219	3,71
74	14.05.1999	3.384	71	3.180,38	203,67	0,5327	108,4959	-233,059670752301+127,915435371208i	70.679,17	68,9063	3,66
75	17.05.1999	3.294	72	3.201,32	92,49	0,5000	46,2449	-174,036209160156+306,626486786428i	124.308,40	69,8906	3,61
76	18.05.1999	3.429	73	3.222,26	206,91	0,4673	96,6897	183,365316577208+402,005415432085i	195.231,19	70,8750	3,56
77	20.05.1999	3.360	74	3.243,20	116,49	0,4347	50,6409	447,68496090887+19,5293481908086i	200.803,22	71,8594	3,51
78	21.05.1999	3.360	75	3.264,14	95,55	0,4025	38,4532	157,771775889503-345,739657076673i	144.427,84	72,8438	3,46
79	24.05.1999	3.261	76	3.285,08	-24,21	0,3706	-8,9710	-226,434464751723-186,977423102204i	86.233,12	73,8281	3,41
80	25.05.1999	3.211	77	3.306,02	-94,55	0,3393	-32,0804	-184,864713582958+183,75825976167i	67.942,06	74,8125	3,37
81	26.05.1999	3.162	78	3.326,96	-164,90	0,3087	-50,8981	192,918642735987+251,173959666033i	100.305,96	75,7969	3,32
82	27.05.1999	3.409	79	3.347,90	61,19	0,2789	17,0645	393,06149376785-156,835391787137i	179.094,68	76,7813	3,28
83	28.05.1999	3.310	80	3.368,84	-58,56	0,2500	-14,6398	-25,2580492272655-516,564693786179i	267.477,05	77,7656	3,24
84	31.05.1999	3.211	81	3.389,78	-178,31	0,2222	-39,6239	-529,206883130167-146,992049972837i	301.666,59	78,7500	3,20

85	01.06.1999	3.261	82	3.410,72	-149,85	0,1956	-29,3128	-266,488683466557+434,045404518174i	259.411,63	79,7344	3,16
86	02.06.1999	3.261	83	3.431,66	-170,79	0,1703	-29,0895	305,659168353877+308,287364828185i	188.468,63	80,7188	3,12
87	03.06.1999	3.261	84	3.452,60	-191,73	0,1464	-28,0776	328,089260086838-184,650777719577i	141.738,47	81,7031	3,08
88	04.06.1999	3.508	85	3.473,54	34,37	0,1241	4,2646	-33,7253668647913-365,942432845499i	135.051,26	82,6875	3,05
89	07.06.1999	3.360	86	3.494,48	-134,79	0,1033	-13,9271	-376,04682587705-182,683365304772i	174.784,43	83,6719	3,01
90	08.06.1999	3.310	87	3.515,41	-205,14	0,0843	-17,2860	-406,693301861768+287,283073467149i	247.931,01	84,6563	2,98
91	09.06.1999	3.409	88	3.536,35	-127,26	0,0670	-8,5250	117,673283193079+521,399472559162i	285.704,41	85,6406	2,94
92	10.06.1999	3.508	89	3.557,29	-49,39	0,0516	-2,5467	479,314422140396+18,1054417296701i	230.070,12	86,6250	2,91
93	11.06.1999	3.409	90	3.578,23	-169,14	0,0381	-6,4376	28,4727088094359-357,43485200603i	128.570,37	87,6094	2,88
94	14.06.1999	3.310	91	3.599,17	-288,90	0,0265	-7,6659	-266,298353811455+61,8260279163247i	74.737,27	88,5938	2,84
95	15.06.1999	3.211	92	3.620,11	-408,65	0,0170	-6,9622	160,973894625629+235,230058402751i	81.245,78	89,5781	2,81
96	16.06.1999	3.113	93	3.641,05	-528,41	0,0096	-5,0766	217,777090936348-223,842375698828i	97.532,27	90,5625	2,78
97	17.06.1999	3.162	94	3.661,99	-499,94	0,0043	-2,1385	-277,188840311024-188,051023630748i	112.196,84	91,5469	2,75
98	18.06.1999	3.211	95	3.682,93	-471,47	0,0011	-0,5047	-182,550436339042+341,304056154163i	149.813,12	92,5313	2,72
99							0	375,135383993734+236,465051165384i	196.642,28	93,5156	2,69
100							0	316,032963927029-323,596844583998i	204.591,75	94,5000	2,67
101							0	-196,192773048729-344,769737721309i	157.357,78	95,4844	2,64
102							0	-287,194911009597+69,443241133854i	87.303,28	96,4688	2,61
103							0	12,9289049380689+184,303607336757i	34.134,98	97,4531	2,59
104							0	106,652061873404-29,1545869533285i	12.224,65	98,4375	2,56
105							0	-65,5696475304067-87,2741727498768i	11.916,16	99,4219	2,53
106							0	-101,799810091421+70,8678105886873i	15.385,45	100,4063	2,51
107							0	35,5054978002834+100,329376885359i	11.326,62	101,3906	2,49
108							0	51,2097329746528+10,892480288848i	2.741,08	102,3750	2,46
109							0	31,2507970417969+39,135155069992i	2.508,17	103,3594	2,44
110							0	139,585778765912-11,2545658366992i	19.610,85	104,3438	2,42
111							0	36,3201876300845-224,475556489728i	51.708,43	105,3281	2,39
112							0	-290,770710768098-94,2508586813219i	93.430,83	106,3125	2,37
113							0	-164,262912402002+344,868801056286i	145.916,79	107,2969	2,35
114							0	375,285773954547+261,771653057094i	209.363,81	108,2813	2,33
115							0	384,382209530691-347,213325576486i	268.306,78	109,2656	2,31
116							0	-232,956642977459-490,351120662642i	294.713,02	110,2500	2,29
117							0	-517,442716233444+50,2520314260377i	270.272,23	111,2344	2,27
118							0	-133,451154276403+431,066661666687i	203.627,68	112,2188	2,25
119							0	258,121042013398+242,239275613858i	125.306,34	113,2031	2,23
120							0	246,547242124967-72,6270451863235i	66.060,23	114,1875	2,21
121							0	58,9609999957511-184,194045224868i	37.403,85	115,1719	2,19
122							0	-126,480823872265-127,899627152063i	32.355,71	116,1563	2,17
123							0	-183,759774201421+115,441560721235i	47.094,41	117,1406	2,15
124							0	127,286846519423+281,559630613794i	95.477,77	118,1250	2,13
125							0	421,799180744449-97,5660859357104i	187.433,69	119,1094	2,12
126							0	13,2530326144093-540,667813019142i	292.497,33	120,0938	2,10
127							0	-562,059249736608-175,789423264758i	346.812,52	121,0781	2,08
128							0	-311,542946739343+463,226289363758i	311.637,60	122,0625	2,06
129							0	293,922394864611+356,840239799428i	213.725,33	123,0469	2,05
130							0	311,993717160525-135,581766421938i	115.722,49	124,0313	2,03
131							0	-40,4921121329107-236,525394180988i	57.583,87	125,0156	2,02
132							0	-201,173228181986	40.470,67	126,0000	2,00
133							0	-40,4921121329071+236,525394180989i	57.583,87	126,9844	1,98
134							0	311,993717160526+135,581766421934i	115.722,49	127,9688	1,97
135							0	293,922394864607-356,84023979943i	213.725,33	128,9531	1,95
136							0	-311,542946739345-463,226289363755i	311.637,60	129,9375	1,94
137							0	-562,059249736604+175,789423264761i	346.812,52	130,9219	1,92
138							0	13,2530326144121+540,667813019139i	292.497,33	131,9063	1,91
139							0	421,799180744447+97,5660859357074i	187.433,69	132,8906	1,90
140							0	127,286846519421-281,559630613792i	95.477,77	133,8750	1,88
141							0	-183,759774201421-115,441560721233i	47.094,41	134,8594	1,87

142									0	-126,480823872264+127,899627152062i	32.355,71	135,8438	1,86
143									0	58,9609999957511+184,194045224867i	37.403,85	136,8281	1,84
144									0	246,547242124965+72,627045186323i	66.060,23	137,8125	1,83
145									0	258,121042013396-242,239275613857i	125.306,34	138,7969	1,82
146									0	-133,451154276404-431,066661666685i	203.627,68	139,7813	1,80
147									0	-517,442716233442-50,2520314260354i	270.272,23	140,7656	1,79
148									0	-232,956642977457+490,35112066264i	294.713,02	141,7500	1,78
149									0	384,38220953069+347,213325576483i	268.306,78	142,7344	1,77
150									0	375,285773954544-261,771653057094i	209.363,81	143,7188	1,75
151									0	-164,262912402002-344,868801056283i	145.916,79	144,7031	1,74
152									0	-290,770710768095+94,2508586813221i	93.430,83	145,6875	1,73
153									0	36,3201876300859+224,475556489726i	51.708,43	146,6719	1,72
154									0	139,58577876591+11,2545658366969i	19.610,85	147,6563	1,71
155									0	31,2507970417946-39,1351550699903i	2.508,17	148,6406	1,70
156									0	51,2097329746537-10,8924802888453i	2.741,08	149,6250	1,68
157									0	35,5054978002864-100,329376885359i	11.326,62	150,6094	1,67
158									0	-101,79981009142-70,8678105886899i	15.385,45	151,5938	1,66
159									0	-65,5696475304082+87,2741727498754i	11.916,16	152,5781	1,65
160									0	106,652061873402+29,1545869533298i	12.224,65	153,5625	1,64
161									0	12,9289049380678-184,303607336755i	34.134,98	154,5469	1,63
162									0	-287,194911009597-69,4432411338522i	87.303,28	155,5313	1,62
163									0	-196,192773048727+344,76973772131i	157.357,78	156,5156	1,61
164									0	316,03296392703+323,596844583996i	204.591,75	157,5000	1,60
165									0	375,135383993733-236,465051165386i	196.642,28	158,4844	1,59
166									0	-182,550436339045-341,304056154162i	149.813,12	159,4688	1,58
167									0	-277,188840311024+188,051023630751i	112.196,84	160,4531	1,57
168									0	217,777090936349+223,842375698829i	97.532,27	161,4375	1,56
169									0	160,97389462563-235,230058402752i	81.245,78	162,4219	1,55
170									0	-266,298353811455-61,8260279163257i	74.737,27	163,4063	1,54
171									0	28,4727088094359+357,434852006029i	128.570,37	164,3906	1,53
172									0	479,314422140394-18,1054417296704i	230.070,12	165,3750	1,52
173									0	117,673283193076-521,399472559161i	285.704,41	166,3594	1,51
174									0	-406,693301861767-287,283073467147i	247.931,01	167,3438	1,51
175									0	-376,046825877048+182,683365304772i	174.784,43	168,3281	1,50
176									0	-33,7253668647913+365,942432845497i	135.051,26	169,3125	1,49
177									0	328,089260086836+184,650777719575i	141.738,47	170,2969	1,48
178									0	305,659168353875-308,287364828185i	188.468,63	171,2813	1,47
179									0	-266,488683466558-434,045404518172i	259.411,63	172,2656	1,46
180									0	-529,206883130165+146,992049972836i	301.666,59	173,2500	1,45
181									0	-25,258049227263+516,564693786178i	267.477,05	174,2344	1,45
182									0	393,06149376785+156,835391787135i	179.094,68	175,2188	1,44
183									0	192,918642735985-251,173959666033i	100.305,96	176,2031	1,43
184									0	-184,864713582958-183,758259761668i	67.942,06	177,1875	1,42
185									0	-226,434464751721+186,977423102206i	86.233,12	178,1719	1,41
186									0	157,771775889505+345,739657076671i	144.427,84	179,1563	1,41
187									0	447,684960908869-19,5293481908114i	200.803,22	180,1406	1,40
188									0	183,365316577207-402,005415432084i	195.231,19	181,1250	1,39
189									0	-174,036209160155-306,626486786426i	124.308,40	182,1094	1,38
190									0	-233,0596707523-127,915435371209i	70.679,17	183,0938	1,38
191									0	-338,820274039245-22,1104594695807i	115.288,05	184,0781	1,37
192									0	-330,098662235141+368,428947269679i	244.705,02	185,0625	1,36
193									0	249,355973834616+560,70091371436i	376.563,92	186,0469	1,35
194									0	665,757550734269-74,8818121207245i	448.840,40	187,0313	1,35
195									0	82,1990140707041-667,18348485984i	451.890,48	188,0156	1,34
196									0	-603,133576801955-187,278733574138i	398.843,44	189,0000	1,33
197									0	-221,360283741666+510,671309237762i	309.785,56	189,9844	1,33
198									0	436,675124203498+184,391802160578i	224.685,50	190,9688	1,32

199					0	118,136637139543-417,612403980829i	188.356,38	191,9531	1,31
200					0	-434,754770827289-84,9616344652082i	196.230,19	192,9375	1,31
201					0	-102,342862154622+419,785210785283i	186.693,68	193,9219	1,30
202					0	328,030166804446+119,290915811707i	121.834,11	194,9063	1,29
203					0	77,5455187330082-189,660577013026i	41.984,44	195,8906	1,29
204					0	-69,5272839480567+23,5116175313943i	5.386,84	196,8750	1,28
205					0	147,588710638693+0,291450106251631i	21.782,51	197,8594	1,27
206					0	-8,0007935500288-280,7932417257i	78.908,86	198,8438	1,27
207					0	-414,996895253926-86,906411197675i	179.775,15	199,8281	1,26
208					0	-330,005021896311+472,042345879755i	331.727,29	200,8125	1,25
209					0	322,624059526294+650,109267975862i	526.728,34	201,7969	1,25
210					0	831,735715878848+51,7691958637481i	694.464,35	202,7813	1,24
211					0	444,870483918723-694,295713735609i	679.956,29	203,7656	1,24
212					0	-310,146734034177-560,977391794363i	410.886,63	204,7500	1,23
213					0	-301,095793101035-20,5570527942725i	91.081,27	205,7344	1,22
214					0	-52,6987088018509-126,618266211866i	18.809,34	206,7188	1,22
215					0	-415,425767679293-176,85938882901i	203.857,81	207,7031	1,21
216					0	-434,343097819947+444,358168209349i	386.108,11	208,6875	1,21
217					0	312,564753781929+554,540862406961i	405.212,29	209,6719	1,20
218					0	546,007095244584-133,616965602182i	315.977,24	210,6563	1,20
219					0	96,126871660698-440,649648625489i	203.412,49	211,6406	1,19
220					0	-152,898700113056-376,448596783877i	165.091,56	212,6250	1,19
221					0	-534,239049313972-407,018606503636i	451.075,51	213,6094	1,18
222					0	-1099,19643751399+308,041863896324i	1.303.122,60	214,5938	1,17
223					0	-352,43171930132+1548,75078011869i	2.522.837,10	215,5781	1,17
224					0	1455,61261896814+1137,99411061633i	3.413.838,69	216,5625	1,16
225					0	1608,58816213308-890,400910462255i	3.380.369,66	217,5469	1,16
226					0	-228,166335557622-1571,20928131106i	2.520.758,48	218,5313	1,15
227					0	-1190,80118844021-206,521419494497i	1.460.658,57	219,5156	1,15
228					0	-375,922969709845+738,763723200105i	687.089,92	220,5000	1,14
229					0	307,488374605008+408,25294630737i	261.219,57	221,4844	1,14
230					0	322,584160287183+177,503073195817i	135.567,88	222,4688	1,13
231					0	707,962371348479+36,1763203206647i	502.519,45	223,4531	1,13
232					0	775,857593325448-1050,17290805231i	1.704.818,14	224,4375	1,12
233					0	-905,730399963363-1728,56573527153i	3.808.287,06	225,4219	1,12
234					0	-2501,78660140378+204,159392960795i	6.300.617,26	226,4063	1,11
235					0	-800,905263179571+2775,04958019726i	8.342.349,41	227,3906	1,11
236					0	2530,85919081515+1745,49031708084i	9.451.984,69	228,3750	1,10
237					0	2447,09737275076-1976,17340019153i	9.893.546,86	229,3594	1,10
238					0	-1261,60585809959-2947,43019603293i	10.278.994,10	230,3438	1,09
239					0	-3272,733129679+354,656448342087i	10.836.563,33	231,3281	1,09
240					0	-761,749822532819+3249,27594908504i	11.138.056,99	232,3125	1,08
241					0	2667,5340002286+1843,41928097655i	10.513.932,29	233,2969	1,08
242					0	2485,74169753515-1606,36187675651i	8.759.310,27	234,2813	1,08
243					0	-446,466132875328-2499,41296080978i	6.446.397,16	235,2656	1,07
244					0	-2050,23006258331-494,657198616464i	4.448.129,05	236,2500	1,07
245					0	-1196,33922466387+1350,92599039088i	3.256.228,57	237,2344	1,06
246					0	381,531495314029+1686,04718402069i	2.988.321,39	238,2188	1,06
247					0	1724,39837612441+880,038313785382i	3.748.017,19	239,2031	1,05
248					0	2050,46170059149-1033,04124154i	5.271.567,39	240,1875	1,05
249					0	147,632290253112-2499,1221165034i	6.267.406,65	241,1719	1,04
250					0	-2044,47138729583-1031,78664245548i	5.244.446,93	242,1563	1,04
251					0	-1016,98621307948+1268,95574628032i	2.644.509,64	243,1406	1,04
252					0	936,521221973339+291,020691609854i	961.765,04	244,1250	1,03
253					0	-471,47305423968-1219,48371868319i	1.709.427,38	245,1094	1,03
254					0	-1701,11226714352+890,379516162879i	3.686.558,63	246,0938	1,02
255					0	1122,8797257674+2034,46883874175i	5.399.922,33	247,0781	1,02

256							0	2315,1832566395-1396,2610809009i	7.309.618,52	248,0625	1,02
257							0	-1603,45381554012-2782,66057040508i	10.314.263,99	249,0469	1,01
258							0	-3415,68722410039+1461,5853232232i	13.803.150,87	250,0313	1,01
259							0	872,28435012254+3953,20865228775i	16.388.738,64	251,0156	1,00

Tablo Ek 1.16. Fourier Dönüşümü Hesaplaması

Ek 1.18. Dinginlik Göstergesi (Inertia)

Dinginlik Göstergesi (Inertia) hesaplaması Göreceli Dalgalanma Endeksi (Relative Volatility Index) hesaplaması içinde gösterilmiştir. (Bkz. Ek 1.47. Göreceli Dalgalanma Endeksi (Relative Volatility Index))

Ek 1.19. Güniçi Momentum Endeksi (Intraday Momentum Index, IMI)

Güniçi Momentum Endeksi (Intraday Momentum Index)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Kapanış fiyatıyla açılış fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı D2 hücresinin formülü: =C2-B2

Eğer kapanış ile açılış fiyatı arasındaki fark pozitifse farkın değeri, değilse 0 değerinin atandığı E2 hücresinin formülü:

$$=IF(D2>0;D2;0)$$

Bu değerlerin 14 günlük toplamının hesaplandığı F15 hücresinin formülü:

$$=SUM(E2:E15)$$

Eğer kapanış ile açılış fiyatı arasındaki fark negatifse farkın mutlak değeri, değilse 0 değerinin atandığı G2 hücresinin formülü:

$$=IF(D2<0;ABS(D2);0)$$

Bu değerlerin 14 günlük toplamının hesaplandığı H15 hücresinin formülü:

$$=SUM(G2:G15)$$

İki durumun 14 günlük toplamının toplandığı I15 hücresinin formülü:

$$=F15+H15$$

Son olarak Güniçi Momentum Endeksi'nin hesaplandığı J15 hücresinin formülü:

$$=F15/I15*100$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date	Open	Close	C-O	D1	SUM(D1,14)	D2	SUM(D2,14)	COL(F) + COL(H)	(COL(F)*100) / COL(I)
2	06.01.94	18,5833	18,5000	-0,0833	0,0000		0,0833			
3	06.02.94	18,5417	18,4167	-0,1250	0,0000		0,1250			
4	06.03.94	18,4167	18,1667	-0,2500	0,0000		0,2500			
5	06.06.94	18,1667	18,1250	-0,0417	0,0000		0,0417			
6	06.07.94	18,1667	17,9583	-0,2084	0,0000		0,2084			
7	06.08.94	18,0417	18,0000	-0,0417	0,0000		0,0417			
8	06.09.94	18,0000	17,9583	-0,0417	0,0000		0,0417			
9	06.10.94	17,9167	17,8333	-0,0834	0,0000		0,0834			
10	06.13.94	17,7917	17,9583	0,1666	0,1666		0,0000			
11	06.14.94	18,0417	18,5417	0,5000	0,5000		0,0000			
12	06.15.94	18,5417	18,3333	-0,2084	0,0000		0,2084			
13	06.16.94	18,3333	18,2917	-0,0416	0,0000		0,0416			
14	06.17.94	18,2917	18,2917	0,0000	0,0000		0,0000			
15	06.20.94	18,2083	18,3750	0,1667	0,1667	0,8333	0,0000	1,1252	1,9585	42,5479
16	06.21.94	18,3333	18,1667	-0,1666	0,0000	0,8333	0,1666	1,2085	2,0418	40,8120
17	06.22.94	18,1667	18,1250	-0,0417	0,0000	0,8333	0,0417	1,1252	1,9585	42,5479
18	06.23.94	18,1250	18,0833	-0,0417	0,0000	0,8333	0,0417	0,9169	1,7502	47,6117
19	06.24.94	18,0000	17,9167	-0,0833	0,0000	0,8333	0,0833	0,9585	1,7918	46,5063
20	06.27.94	17,8333	17,8750	0,0417	0,0417	0,8750	0,0000	0,7501	1,6251	53,8428
21	06.28.94	17,7917	17,8333	0,0416	0,0416	0,9166	0,0000	0,7084	1,6250	56,4062

Tablo Ek 1.17. Güniçi Momentum Endeksi Hesaplaması

Ek 1.20. Klinger Osilatörü (Klinger Oscillator)

Klinger Osilatörü'nün Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Trendin yönünün hesaplandığı F3 hücresinin formülü:

$$=IF(B3+C3+D3>B2+C2+D2;1;-1)$$

Günün en yüksek fiyatıyla en düşük fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı G2 hücresinin formülü:

$$=B2-C2$$

Kümülatif Ölçüm'ün hesaplandığı H3 hücresinin formülü:

$$=(IF(AND(F3=1;F2=1);H2+G3;(IF(AND(F3=-1;F2=-1);H2+G3;G2+G3))))$$

İşlem hacmi gücünün (Volume Force) hesaplandığı I3 hücresinin formülü:

$$=E3*(ABS(2*(G3/H3)-1))*F3*100$$

İşlem hacmi gücünün 34 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı J3 hücresinin formülü:

$$=I3$$

Aşağı doğru diğer hücrelerin hesaplandığı J4 hücresinin formülü:

$$=(I4*2/(34+1))+(J3*(1-(2/(34+1))))$$

İşlem hacmi gücünün 55 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı K2 hücresinin formülü:

$$=I3$$

Aşağı doğru diğer hücrelerin hesaplandığı K3 hücresinin formülü:

$$=(I4*2/(55+1))+(K3*(1-(2/(55+1))))$$

Klinger Oscillator'un hesaplandığı L57 hücresinin formülü:

$$=J57-K57$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Date	High	Low	Close	Volume	TY	H-L	KÖ	VOLUME FORCE	HO(VF,34)	HO(VF,55)	KLINGER OSC.
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	34.093.120.000			93				
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	13.426.589.440	1,000	70	163,566	191.807.482.435,7	191.807.482.436	191.807.482.436	
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	17.340.712.960	1,000	47	210,299	963.373.308.700,3	235.896.958.222	219.363.404.802	
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	25.356.697.600	-1,000	70	116,832	-507.132.215.721,5	193.438.148.283	193.417.132.641	
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16.236.037.120	-1,000	70	186,932	-405.900.276.584,8	159.190.238.290	172.012.939.454	
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	19.141.873.920	1,000	70	140,199	1.365.337,0	150.093.731.264	165.869.668.950	
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	19.505.452.800	-1,000	93	163,565	-278.648.644.275,1	125.594.166.948	149.994.014.906	
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	5.683.256.960	1,000	47	140,199	189.441.898.666,7	129.242.608.760	151.402.867.898	
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	50.230.763.520	1,000	164	303,764	386.391.251.820,9	143.936.816.935	159.795.310.181	
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	39.922.849.280	1,000	187	490,696	950.542.325.797,0	190.028.560.299	188.036.275.024	
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	48.427.560.960	1,000	93	584,162	3.293.072.023.015,6	367.345.329.597	298.930.408.881	
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	14.897.832.960	-1,000	93	186,932	-796.965,8	346.354.122.365	288.254.294.386	
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	5.196.517.760	-1,000	70	257,031	-236.205.830.594,5	313.064.982.196	269.523.575.637	
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	45.835.253.760	1,000	234	303,764	2.468.054.679.078,5	436.207.250.589	348.042.543.617	
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	43.118.197.760	1,000	304	607,528	1.419.463,3	411.281.203.096	335.612.503.469	
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	29.401.108.480	1,000	117	724,360	1.991.688.988.893,1	501.590.219.427	394.758.092.234	
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	13.442.306.560	-1,000	117	233,665	-1.725.845,6	472.927.822.554	380.659.527.302	
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	11.349.875.200	-1,000	93	327,131	-486.422.132.435,9	418.107.825.126	349.692.325.169	
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	15.172.954.880	-1,000	187	514,063	-413.807.806.698,6	370.569.789.022	322.424.463.317	
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	18.395.301.120	-1,000	164	677,628	-951.482.346.774,6	295.023.952.691	276.927.791.528	
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243	27.146.869.760	1,000	164	327,130	829.848,8	278.165.488.529	267.037.542.896	
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243	25.574.469.120	1,000	93	420,596	1.420.803.840.000,0	343.459.108.613	308.243.482.078	
24	01.03.1999	2.337	2.243	2.267	12.879.910.400	1,000	93	514,062	819.630.661.818,2	370.668.911.653	326.507.309.926	
25	02.03.1999	2.290	2.220	2.243	10.296.051.840	-1,000	70	163,565	-147.086.095.156,0	341.082.911.264	309.593.259.745	
26	03.03.1999	2.360	2.243	2.313	18.789.036.800	1,000	117	186,932	469.724.914.871,0	348.433.882.899	315.312.247.428	
27	04.03.1999	2.430	2.196	2.243	32.414.471.680	-1,000	234	350,497	-1.080.484.855.505,4	266.781.383.561	265.462.350.895	
28	05.03.1999	2.337	2.220	2.267	29.584.744.960	-1,000	117	467,329	-1.479.237.564.530,0	167.008.872.242	203.151.639.629	
29	08.03.1999	2.313	2.220	2.243	8.309.427.840	-1,000	93	560,795	-553.962.004.172,3	125.810.536.447	176.111.866.636	
30	09.03.1999	2.290	2.196	2.267	19.849.857.280	-1,000	93	654,261	-1.417.845.648.313,7	37.601.611.603	119.184.812.531	
31	10.03.1999	2.290	2.196	2.243	8.878.963.200	-1,000	93	747,727	-665.921.794.702,5	-2.599.722.500	91.145.290.844	
32	11.03.1999	2.360	2.196	2.337	35.922.780.160	1,000	164	257,032	979.709.390.977,3	53.532.223.636	122.879.722.992	
33	12.03.1999	2.383	2.290	2.360	20.720.554.240	1,000	93	350,497	966.960.931.982,5	105.728.149.827	153.025.480.456	
34	15.03.1999	2.313	2.220	2.313	11.489.661.440	-1,000	93	186,932	0,0	99.686.541.266	147.560.284.725	
35	16.03.1999	2.337	2.220	2.220	19.774.300.160	-1,000	117	303,764	-456.329.603.091,7	67.914.190.159	125.992.788.732	
36	17.03.1999	2.337	2.220	2.337	15.157.831.680	1,000	117	233,665	0,0	64.033.379.293	121.493.046.277	
37	18.03.1999	2.547	2.360	2.512	27.285.406.720	1,000	187	420,597	303.169.599.990,4	77.698.306.190	127.981.494.624	
38	19.03.1999	2.629	2.453	2.512	16.323.669.760	1,000	175	595,845	672.150.882.152,0	111.667.024.817	147.416.115.607	
39	22.03.1999	2.512	2.395	2.512	11.368.067.840	-1,000	117	292,081	-227.360.889.748,8	92.294.001.127	134.031.222.559	
40	23.03.1999	2.570	2.395	2.453	8.029.802.240	-1,000	175	467,330	-200.745.399.646,2	75.548.892.511	122.074.914.623	
41	24.03.1999	2.512	2.337	2.453	7.076.225.920	-1,000	175	642,578	-321.646.792.905,3	52.851.996.202	106.227.710.782	
42	25.03.1999	2.629	2.453	2.629	7.500.556.160	1,000	175	350,497	213.997,7	49.831.894.362	102.433.871.612	
43	26.03.1999	2.862	2.629	2.804	18.884.144.640	1,000	234	584,162	377.682.634.184,8	68.566.222.552	112.264.184.561	
44	05.04.1999	3.038	2.687	3.038	22.698.048.000	1,000	350	934,659	567.451.321.424,2	97.073.942.299	128.520.868.020	
45	06.04.1999	3.154	2.921	3.096	28.717.534.720	1,000	234	1168,324	1.723.052.673.122,9	189.987.012.631	185.468.432.488	
46	07.04.1999	3.096	2.921	2.979	14.548.588.800	-1,000	175	408,913	-207.837.592.777,7	167.254.178.037	171.421.788.729	
47	08.04.1999	3.038	2.746	2.804	12.564.668.160	-1,000	292	700,994	-209.410.807.391,8	145.730.464.584	157.820.624.581	
48	09.04.1999	2.862	2.629	2.746	17.674.531.840	-1,000	234	934,659	-883.725.930.144,8	86.904.384.885	120.622.533.341	
49	12.04.1999	2.804	2.453	2.512	15.962.366.720	-1,000	350	1285,155	-725.562.191.384,9	40.477.723.384	90.401.650.315	
50	13.04.1999	2.570	2.161	2.337	42.009.254.400	-1,000	409	1694,069	-2.172.892.400.557,7	-86.000.569.413	9.569.719.927	
51	14.04.1999	2.629	2.337	2.570	34.790.474.240	1,000	292	700,994	579.841.154.616,3	-47.952.470.897	29.936.556.880	
52	15.04.1999	2.746	2.512	2.629	27.544.066.560	1,000	234	934,659	1.377.202.591.258,7	33.484.961.226	78.053.200.965	
53	16.04.1999	2.862	2.570	2.804	28.865.039.360	1,000	292	1226,740	1.511.977.333.404,7	117.970.239.636	129.264.777.124	
54	19.04.1999	2.921	2.570	2.804	26.835.624.960	1,000	350	1577,237	1.490.867.486.189,2	196.421.510.868	177.893.445.305	
55	20.04.1999	3.213	2.862	3.096	55.688.120.320	1,000	350	1927,734	3.543.788.687.058,4	387.699.635.222	298.103.989.653	
56	21.04.1999	3.213	2.979	3.038	32.563.993.600	1,000	234	2161,399	2.552.312.409.245,4	511.391.793.737	378.611.433.210	
57	22.04.1999	3.213	2.979	3.213	24.013.102.080	1,000	234	2395,064	1.932.761.512.814,8	592.612.920.542	434.116.793.196	158.496.127.346
58	26.04.1999	3.388	3.213	3.271	17.539.558.400	1,000	175	2570,313	1.514.780.443.765,1	645.308.207.583	472.711.923.573	172.596.284.010
59	27.04.1999	3.271	3.154	3.213	8.920.913.920	-1,000	117	292,081	-178.417.911.888,3	598.238.143.613	449.457.286.592	148.780.857.021
60	28.04.1999	3.271	3.038	3.154	24.532.170.240	-1,000	234	525,745	-272.579.047.177,2	548.477.161.282	423.670.274.672	124.806.886.610
61	29.04.1999	3.271	3.038	3.096	24.388.536.320	-1,000	234	759,410	-938.020.331.245,1	463.534.447.424	375.038.467.318	88.495.980.106
62	30.04.1999	3.038	2.921	2.921	12.182.165.760	-1,000	117	876,242	-893.358.766.789,0	385.997.692.326	329.738.566.100	56.259.126.226
63	03.05.1999	3.038	2.862	3.038	9.573.653.760	1,000	175	292,081	191.473.206.309,7	374.882.007.411	324.800.517.536	50.081.489.875
64	04.05.1999	3.213	2.979	3.213	15.775.695.360	1,000	234	525,746	175.284.303.747,3	363.476.424.344	319.460.652.758	44.015.771.587

Tablo Ek 1.18. Klinger Osilatörü Hesaplaması

Ek 1.21. Doğrusal Regresyon Göstergesi (Linear Regression Indicator)

Doğrusal Regresyon Göstergesi'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

C15 hücresinin formülü:

=FORECAST(D15;B2:B15;D2:D15)

D2 hücresinden 1'den başlayarak aşağı doğru sıra numaraları konur.

	A	B	C	D
1	Date	Close	Lin.Reg.Ind.	
2	28.01.1999	1.425		1
3	29.01.1999	1.449		2
4	01.02.1999	1.519		3
5	02.02.1999	1.495		4
6	03.02.1999	1.495		5
7	04.02.1999	1.589		6
8	05.02.1999	1.542		7
9	08.02.1999	1.566		8
10	09.02.1999	1.706		9
11	10.02.1999	1.776		10
12	11.02.1999	1.823		11
13	12.02.1999	1.846		12
14	15.02.1999	1.823		13
15	16.02.1999	2.033	1.921	14
16	17.02.1999	2.267	2.048	15
17	18.02.1999	2.267	2.154	16
18	19.02.1999	2.243	2.241	17
19	22.02.1999	2.220	2.297	18
20	23.02.1999	2.080	2.297	19
21	24.02.1999	2.126	2.306	20

Tablo Ek 1.19. Doğrusal Regresyon Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.22. Doğrusal Regresyon Eğimi (Linear Regression Slope)

14 günlük Doğrusal Regresyon Eğimi (Linear Regression Slope) indikatörünün Metastock formülü aşağıdaki gibidir:

$((14 * (\text{Sum}(\text{Cum}(1) * C, 14))) - (\text{Sum}(\text{Cum}(1), 14) * (\text{Sum}(C, 14)))) /$

$((14 * \text{Sum}(\text{Pwr}(\text{Cum}(1), 2), 14)) - \text{Pwr}(\text{Sum}(\text{Cum}(1), 14), 2))$

Doğrusal Regresyon Trend Çizgisi (Linear Regression Trendline) hesaplanırken, Eğim (Slope)'de hesaplanmaktadır. Aşağıdaki Excel formülasyonunda ikisinin hesaplaması gösterilmektedir. Örnekte 14 günlük süre kullanılmıştır. Tarihlerin yerine günün sayısı yazılır.

y değişkeninin karesinin hesaplandığı C2 hücresinin formülü:

$$=POWER(B2;2)$$

x değişkeninin karesinin hesaplandığı D2 hücresinin formülü:

$$=POWER(A2;2)$$

x ve y değişkenlerinin çarpımının hesaplandığı E2 hücresinin formülü:

$$=A2*B2$$

Yukarıdaki hesaplamalar yapıldıktan sonra, bunların 14 günlük toplamaları hesaplanır.

A16 hücresinin formülü: $=SUM(A2:A15)$

B16 hücresinin formülü: $=SUM(B2:B15)$

C16 hücresinin formülü: $=SUM(C2:C15)$

D16 hücresinin formülü: $=SUM(D2:D15)$

E16 hücresinin formülü: $=SUM(E2:E15)$

Süre toplamının karesinin hesaplandığı A19 hücresinin formülü:

$$=POWER(A16;2)$$

Kapanışlar toplamının karesinin hesaplandığı B19 hücresinin formülü:

$$=POWER(B16;2)$$

Slope hesaplamasındaki numerator'un hesaplandığı D23 hücresinin formülü:

$$=(A15*E16)-(A16*B16)$$

Slope hesaplamasındaki denaminator'un hesaplandığı D24 hücresinin formülü:

$$=(A15*D16)-A19$$

Slope'nin hesaplandığı D25 hücresinin formülü:

$$=D23/D24$$

a sabitinin hesaplandığı D26 hücresinin formülü:

$$=(B16-(D25*A16))/A15$$

Doğrusal Regresyon Trend Çizgisi (Linear Regression Trendline, LRT)'nin hesaplandığı D26 hücresinin formülü:

$$=D\$26+(\$D\$25*A2)$$

Bütün bu yukarıdaki hesaplamalara gerek kalmaksızın Excel programının TREND fonksiyonuyla hesaplamak istersek, D26 hücresinin formülü:

$$=TREND(\$B\$2:\$B\$15;\$A\$2:\$A\$15;A2)$$

	A	B	C	D	E	F	G
1	Süre (x)	Close (y)	y^2	x^2	$x*y$	LRT	
2	1	1.425	2.031.636	1	1.425	1377,29	1377,29
3	2	1.449	2.098.793	4	2.897	1419,09	1419,09
4	3	1.519	2.306.816	9	4.556	1460,89	1460,89
5	4	1.495	2.236.383	16	5.982	1502,70	1502,70
6	5	1.495	2.236.383	25	7.477	1544,50	1544,50
7	6	1.589	2.524.666	36	9.534	1586,30	1586,30
8	7	1.542	2.378.341	49	10.795	1628,10	1628,10
9	8	1.566	2.450.958	64	12.524	1669,91	1669,91
10	9	1.706	2.909.591	81	15.352	1711,71	1711,71
11	10	1.776	3.153.649	100	17.759	1753,51	1753,51
12	11	1.823	3.321.815	121	20.048	1795,32	1795,32
13	12	1.846	3.407.535	144	22.151	1837,12	1837,12
14	13	1.823	3.321.815	169	23.694	1878,92	1878,92
15	14	2.033	4.132.612	196	28.460	1920,72	1920,72
16	105	23.086	38.510.992	1.015	182.656		
17	$\sum x$	$\sum y$	$\sum y^2$	$\sum x^2$	$\sum (xy)$		
18							
19	11.025	532.966.711					
20	$(\sum x)^2$	$(\sum y)^2$					
21							
22							
23		b Numerator		133.142,13			
24		b Denominator		3.185			
25		b (aka Slope)		41,8028651			
26		a		1.335,48			

Tablo Ek 1.20. Doğrusal Regresyon Eğimi Hesaplaması

Ek 1.23. Hareketli Ortalamaların Birleşmesi-Ayrılması Göstergesi (Moving Average Convergence Divergence, MACD)

Metastock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$\text{MACD} = \text{mov}(C, 12, E) - \text{mov}(C, 26, E)$$

$$\text{Tetik Çizgisi} = \text{mov}(\text{mov}(C, 12, E) - \text{mov}(C, 26, E), 9, E)$$

Hareketli Ortalamaların Birleşmesi-Ayrılması Göstergesi (MACD)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Her üssel hareketli ortalama hesaplamasında olduğu gibi, hesaplamaya ilk günkü değerle başlanır. Bu nedenle C2 ve D2 hücrelerinin formülü:

$$=B2$$

12 günlük üssel hareketli ortalamanın hesaplandığı ($k=2/(12+1)=0,15$) C3 hücresinin formülü:

$$=B3*(0,15) + C2*(0,85)$$

26 günlük üssel hareketli ortalamanın hesaplandığı ($k=2/(26+1)=0,075$) D3 hücresinin formülü:

$$=B3*(0,075) + D2*(0,925)$$

Son olarak MACD'nin hesaplandığı E27 hücresinin formülü:

$$=C27-D27$$

	A	B	C	D	E
1	Date	Close	EMA(C,12)	EMA(C,26)	MACD
2	28.01.1999	1.425	1.425	1.425	
3	29.01.1999	1.449	1.429	1.427	
4	01.02.1999	1.519	1.442	1.434	
5	02.02.1999	1.495	1.450	1.439	
6	03.02.1999	1.495	1.457	1.443	
7	04.02.1999	1.589	1.477	1.454	
8	05.02.1999	1.542	1.487	1.460	
9	08.02.1999	1.566	1.498	1.468	
10	09.02.1999	1.706	1.530	1.486	
11	10.02.1999	1.776	1.567	1.508	
12	11.02.1999	1.823	1.605	1.531	
13	12.02.1999	1.846	1.641	1.555	
14	15.02.1999	1.823	1.668	1.575	
15	16.02.1999	2.033	1.723	1.609	
16	17.02.1999	2.267	1.805	1.659	
17	18.02.1999	2.267	1.874	1.704	
18	19.02.1999	2.243	1.929	1.745	
19	22.02.1999	2.220	1.973	1.780	
20	23.02.1999	2.080	1.989	1.803	
21	24.02.1999	2.126	2.009	1.827	
22	25.02.1999	2.243	2.045	1.858	
23	26.02.1999	2.243	2.074	1.887	
24	01.03.1999	2.267	2.103	1.916	
25	02.03.1999	2.243	2.124	1.940	
26	03.03.1999	2.313	2.153	1.968	
27	04.03.1999	2.243	2.166	1.989	177
28	05.03.1999	2.267	2.181	2.010	172
29	08.03.1999	2.243	2.190	2.027	163
30	09.03.1999	2.267	2.202	2.045	157
31	10.03.1999	2.243	2.208	2.060	148

Tablo Ek 1.21. Hareketli Ortalamaların Birleşmesi-Ayrılması Göstergesi (MACD) Hesaplaması

Ek 1.24. Piyasa Kolaylık Endeksi (Market Facilitation Index)

Metastock formülü aşağıdaki gibidir:

Range: High-Low

MFI: $Fml("Range") / Volume$

Efficiency: $If(Fml("MFI"),>,Ref(Fml("MFI"),-1),1,If(Fml("MFI"),<,Ref(Fml("MFI"),-1),-1, If(Fml("MFI"),=,Ref(Fml("MFI"),1),0,0)))$

Where:

+1=increase

-1=decrease

0 = unchanged

Market Facilitation Comparison:

If(V, >, Ref(V, -1), If(Fml("MFI"), >, Ref(Fml("MFI"), -1), 1,

If(Fml("MFI"), <, Ref(Fml("MFI"), -1), 2, 0)), If(V, <, Ref(V, -1),

If(Fml("MFI"), >, Ref(Fml("MFI"), -1), 3, If(Fml("MFI"), <,

Ref(Fml("MFI"), -1), 4, 0)), 0))

Where:

1 = +,+

2 = +,-

3 = -,+

4 = -,-

Piyasa Kolaylık Endeksi (Market Facilitation Index)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Günün en yüksek ve en düşük değerleri arasındaki farkın hesaplandığı F2 hücresinin formülü:

$$=B2-C2$$

Piyasa Kolaylık Endeksi (Market Facilitation Index)'nin hesaplandığı G2 hücresinin formülü:

$$=F2/E2*10000$$

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	High	Low	Close	Volume	H-L	(H-L)/V
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	34.093.120.000	93	0,0000274
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	13.426.589.440	70	0,0000522
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	17.340.712.960	47	0,0000269
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	25.356.697.600	70	0,0000276
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16.236.037.120	70	0,0000432
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	19.141.873.920	70	0,0000366
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	19.505.452.800	93	0,0000479
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	5.683.256.960	47	0,0000822
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	50.230.763.520	164	0,0000326
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	39.922.849.280	187	0,0000468
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	48.427.560.960	93	0,0000193
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	14.897.832.960	93	0,0000627
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	5.196.517.760	70	0,0001349
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	45.835.253.760	234	0,0000510
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	43.118.197.760	304	0,0000704
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	29.401.108.480	117	0,0000397
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	13.442.306.560	117	0,0000869
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	11.349.875.200	93	0,0000823
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	15.172.954.880	187	0,0001232
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	18.395.301.120	164	0,0000889

Tablo Ek 1.22. Piyasa Kolaylık Endeksi Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.25. Kütle Endeksi (Mass Index)

Metastock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$\text{Sum}(\text{Mov}((H - L), 9, E) / \text{Mov}(\text{Mov}((H - L), 9, E), 9, E), 25)$$

Kütle Endeksi (Mass Index) göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Günün en yüksek fiyatıyla en düşük fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı E2 hücresinin formülü:

$$=B2-C2$$

9 günlük üssel hareketli ortalamanın hesaplanmaya başladığı F2 hücresinin formülü:

$$=E2$$

Daha sonraki hücrelerin hesaplandığı F3 hücresinin formülü:

$$=E3*(2/(9+1)) + F2*(1-(2/(9+1)))$$

9 günlük üssel hareketli ortalamanın 9 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı G10 hücresinin formülü:

$$=F10$$

Daha sonraki hücrelerin hesaplandığı G11 hücresinin formülü:

$$=F11*(2/(9+1)) + G10*(1-(2/(9+1)))$$

Yukarıda hesaplanan iki değer birbirine oranının hesaplandığı H22 hücresinin formülü:

$$=F18/G18$$

Kütle Endeksi (Mass Index)'in hesaplandığı I42 hücresinin formülü:

$$=SUM(H18:H42)$$

Kütle Endeksi (Mass Index) hesaplamasında genel olarak 25 günlük toplam alınmaktadır.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	High	Low	Close	H-L	EMA(H-L,9)	EMA(COLF,9)	COLF / COLG	MASS
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	93	93			
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	70	89			
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	47	80			
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	70	78			
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	70	77			
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	70	75			
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	93	79			
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	47	73			
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	164	91	91		
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	187	110	95		
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	93	107	97		
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	93	104	98		
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	70	97	98		
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	234	125	103		
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	304	160	115		
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	117	152	122		
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	117	145	127	1,142	
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	93	134	128	1,048	
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	187	145	132	1,102	
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	164	149	135	1,101	
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243	164	152	138	1,096	
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243	93	140	139	1,010	
24	01.03.1999	2.337	2.243	2.267	93	131	137	0,954	
25	02.03.1999	2.290	2.220	2.243	70	119	133	0,889	
26	03.03.1999	2.360	2.243	2.313	117	118	130	0,907	
27	04.03.1999	2.430	2.196	2.243	234	141	133	1,066	
28	05.03.1999	2.337	2.220	2.267	117	136	133	1,023	
29	08.03.1999	2.313	2.220	2.243	93	128	132	0,967	
30	09.03.1999	2.290	2.196	2.267	93	121	130	0,931	
31	10.03.1999	2.290	2.196	2.243	93	115	127	0,909	
32	11.03.1999	2.360	2.196	2.337	164	125	127	0,987	
33	12.03.1999	2.383	2.290	2.360	93	119	125	0,949	
34	15.03.1999	2.313	2.220	2.313	93	114	123	0,926	
35	16.03.1999	2.337	2.220	2.220	117	114	121	0,944	
36	17.03.1999	2.337	2.220	2.337	117	115	120	0,958	
37	18.03.1999	2.547	2.360	2.512	187	129	122	1,062	
38	19.03.1999	2.629	2.453	2.512	175	138	125	1,107	
39	22.03.1999	2.512	2.395	2.512	117	134	127	1,057	
40	23.03.1999	2.570	2.395	2.453	175	142	130	1,095	
41	24.03.1999	2.512	2.337	2.453	175	149	134	1,113	
42	25.03.1999	2.629	2.453	2.629	175	154	138	1,119	25,462
43	26.03.1999	2.862	2.629	2.804	234	170	144	1,179	25,498
44	05.04.1999	3.038	2.687	3.038	350	206	157	1,316	25,766
45	06.04.1999	3.154	2.921	3.096	234	212	168	1,262	25,927
46	07.04.1999	3.096	2.921	2.979	175	204	175	1,168	25,993
47	08.04.1999	3.038	2.746	2.804	292	222	184	1,204	26,101
48	09.04.1999	2.862	2.629	2.746	234	224	192	1,166	26,257
49	12.04.1999	2.804	2.453	2.512	350	250	204	1,224	26,528
50	13.04.1999	2.570	2.161	2.337	409	281	219	1,283	26,921

Tablo Ek 1.23. Kütile Endeksi Hesaplaması

Ek 1.26. Momentum Göstergesi

Momentum göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

12 günlük momentum değerinin hesaplandığı E13 hücresinin formülü:

$$=(D13/D2)*100$$

	A	B	C	D	E
1	Date	High	Low	Close	Momentum
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	129,51
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	125,81
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	133,85
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	151,56
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	151,56
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	141,18
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	143,94
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	132,84

Tablo Ek 1.24. Momentum Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.27. Para Akım Endeksi (Money Flow Index)

Para Akım Endeksi (Money Flow Index)'nin Metastock formülü aşağıdaki gibidir:

Positive Money Flow:

$$\text{sum}(\text{if}(\text{typ}(), >, \text{ref}(\text{typ}(), -1), V * \text{typ}(), 0), \text{PERIODS})$$

Negative Money Flow:

$$\text{sum}(\text{if}(\text{typ}(), <, \text{ref}(\text{typ}(), -1), V * \text{typ}() * -1, 0), \text{PERIODS})$$

Money Flow Ratio:

$$\text{fml}(\text{"Positive Money Flow"}) / \text{fml}(\text{"Negative Money Flow"})$$

Money Flow Index:

$$100 - (100 / (1 + \text{fml}(\text{"Money Flow Ratio"})))$$

Para Akım Endeksi (Money Flow Index)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Tipik fiyatın hesaplandığı F2 hücresinin formülü:

$$=(B2+C2+D2)/3$$

Tipik fiyatla işlem miktarının çarpıldığı G2 hücresinin formülü:

$$=F2*E2$$

Tipik fiyatın bir önceki tipik fiyattan büyük olması durumunda H2 hücresinin formülü:

$$=IF(F2>F1;G2;0)$$

Tipik fiyatın bir önceki tipik fiyattan küçük olması durumunda I2 hücresinin formülü:

$$=IF(F2<F1;G2;0)$$

Positive Money Flow'un hesaplandığı J15 hücresinin formülü:

$$=SUM(H2:H15)$$

Negative Money Flow'un hesaplandığı K15 hücresinin formülü:

$$=SUM(I2:I15)$$

Money Flow Ratio'nun hesaplandığı L15 hücresinin formülü:

$$=J15/K15$$

M15 hücresinin formülü:

$$=1+L15$$

Para Akım Endeksi (Money Flow Index)'nin hesaplandığı N15 hücresinin formülü:

$$=100-(100/M15)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Date	High	Low	Close	Volume	Tipik Fiyat	ColP:Volume	DI	DZ	Positive M. Flow	Negative M. Flow	MF Ratio	I+MF Ratio	MTI
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	34.093.120.000	1.425,35	48.594.785.420.352	0	48.594.785.420.352	0	0			
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	13.426.589.440	1.440,93	19.346.805.507.829	19.346.805.507.829	0	0	0			
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	17.340.712.960	1.503,24	26.067.304.216.082	26.067.304.216.082	0	0	0			
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	25.356.697.600	1.503,24	38.117.275.634.647	0	38.117.275.634.647	0	0			
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16.236.037.120	1.487,67	24.153.788.491.735	0	24.153.788.491.735	0	0			
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	19.141.873.920	1.581,13	30.265.812.167.191	30.265.812.167.191	0	0	0			
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	19.505.452.800	1.557,76	30.384.905.179.174	0	30.384.905.179.174	0	0			
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	5.683.256.960	1.565,55	8.897.442.635.685	8.897.442.635.685	0	0	0			
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	30.230.763.520	1.651,23	82.942.567.088.153	82.942.567.088.153	0	0	0			
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	39.922.849.280	1.744,70	69.653.250.085.797	69.653.250.085.797	0	0	0			
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	48.427.560.960	1.838,16	89.017.715.223.372	89.017.715.223.372	0	0	0			
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	14.897.832.960	1.830,37	27.268.597.664.222	0	27.268.597.664.222	0	0			
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	5.196.517.760	1.814,80	9.430.618.432.256	0	9.430.618.432.256	0	0			
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	45.835.253.760	1.954,99	89.607.672.062.588	89.607.672.062.588	0	415.798.568.986.696	177.949.970.822.386	2,34	3,34	70,03
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	43.118.197.760	2.212,03	95.378.565.894.622	95.378.565.894.622	0	511.177.134.881.318	129.355.185.402.034	3,95	4,95	79,81
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	29.401.108.480	2.289,91	67.326.011.883.945	67.326.011.883.945	0	559.156.341.257.434	129.355.185.402.034	4,32	5,32	81,21
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	13.442.306.560	2.250,97	30.258.227.453.133	0	30.258.227.453.133	533.089.037.041.352	159.613.412.855.167	3,34	4,34	76,96
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	11.349.875.200	2.235,39	25.371.423.249.712	0	25.371.423.249.712	533.089.037.041.352	146.867.560.470.231	3,63	4,63	78,40
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	15.172.954.880	2.110,77	32.026.634.156.543	0	32.026.634.156.543	533.089.037.041.352	154.740.406.135.039	3,45	4,45	77,50
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	18.395.301.120	2.102,98	38.684.990.205.823	0	38.684.990.205.823	502.823.224.874.161	193.425.396.340.863	2,60	3,60	72,22

Tablo Ek 1.25. Para Akım Endeksi Hesaplaması

Ek 1.28. Hareketli Ortalamalar (Moving Averages)

Ek 1.28.1. Basit Hareketli Ortalama

Metastock formül diliyle yazacak olursak:

$$\text{BHO} = \text{mov}(C, 5, S)$$

Ek 1.28.2. Ağırlıklı Hareketli Ortalama

Metastock formül diliyle yazacak olursak:

$$\text{AHO} = \text{mov}(C, 5, W)$$

Ağırlıklı Hareketli Ortalamının Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

5 günlük ağırlıklı ortalamanın hesaplandığı E6 hücresinin formülü:

$$=((D2*1)+(D3*2)+(D4*3)+(D5*4)+(D6*5))/15$$

	A	B	C	D	E
1	Date	High	Low	Close	WMA 5
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.489,22
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.526,61
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.537,51

Tablo Ek 1.26. Ağırlıklı Hareketli Ortalama Hesaplaması

Ek 1.28.3. Üssel Hareketli Ortalama

Metastock formül diliyle yazacak olursak:

$$\text{ÜHO} = \text{mov}(C, 5, E)$$

Üssel Hareketli Ortalamanın Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

E3 hücresinin formülü: =D3*(2/(5+1))

F3 hücresinin formülü: =G2*(1-(2/(5+1)))

G2 hücresinin formülü: =D2

G3 hücresinin formülü: =E3+F3

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	High	Low	Close			EMA
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425			1.425
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	483	950	1.433
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	506	955	1.462
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	498	974	1.473
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	498	982	1.480
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	530	987	1.517
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	514	1.011	1.525
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	522	1.017	1.539
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	569	1.026	1.594
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	592	1.063	1.655
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	608	1.103	1.711
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	615	1.140	1.756
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	608	1.171	1.778
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	678	1.185	1.863

Tablo Ek 1.27. Üssel Hareketli Ortalama Hesaplaması

Ek 1.28.4. Zaman Serisi Tahminli Hareketli Ortalama

Katsayı değerleri F2 hücresinden başlayarak 1'den itibaren 1'er arttırılarak yazılır.

Örnekte 5 günlük zaman serisi tahminli hareketli ortalama hesaplanmaktadır.

Zaman serisi tahminli hareketli ortalamanın hesaplandığı E6 hücresinin formülü:

$$=FORECAST(F7;D2:D6;F2:F6)$$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	High	Low	Close	TMA	Katsayı
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425		1
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449		2
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519		3
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495		4
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.533	5
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.587	6
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.570	7
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.594	8
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.699	9
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.797	10
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.914	11
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.946	12
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.886	13
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	2.014	14

Tablo Ek 1.28. Zaman Serisi Tahminli Hareketli Ortalama Hesaplaması

Ek 1.28.5. Üçgensel Hareketli Ortalama

Metastock formül diliyle yazacak olursak:

$$\text{ÜçHO} = \text{mov}(C, 10, \text{TRI})$$

Aşağıdaki örnekte 5 günlük üçgensel hareketli ortalama hesaplanmaktadır.

Adım 1'de üç günlük basit hareketli ortalamının hesaplandığı E4 hücresinin formülü:

$$=\text{SUM}(D2:D4)/3$$

Üçgensel hareketli ortalamının hesaplandığı F6 hücresinin formülü:

$$=\text{SUM}(E4:E6)/3$$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	High	Low	Close	ADIM 1	TriMA
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425		
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449		
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	1.464	
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	1.488	
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.503	1.485
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.527	1.506
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.542	1.524
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.566	1.545
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.604	1.571
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.682	1.617
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.768	1.685
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.815	1.755
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.830	1.804
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	1.900	1.849

Tablo Ek 1.29. Üçgensel Hareketli Ortalama Hesaplaması

Ek 1.28.6. Değişken Hareketli Ortalama

Metastock formül diliyle yazacak olursak:

$$DHO = mov(C, 10, VAR)$$

Değişken Hareketli Ortalama'nın Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

5 günlük standart sapmanın hesaplandığı E6 hücresinin formülü:

$$=STDEVP(D2:D6)$$

Volatilite katsayısının hesaplandığı F6 hücresinin formülü:

$$=(E6/D6)$$

Hareketli ortalamanın ilk parçasının hesaplandığı G6 hücresinin formülü:

$$=((2/5+1)*F6*D6)$$

Hareketli ortalamanın ikinci parçasının hesaplandığı H6 hücresinin formülü:

$$=(1-((2/5+1)*F6))*I5$$

I5 hücresinin formülü:

$$=D5$$

Değişken hareketli ortalamanın hesaplandığı I6 hücresinin formülü:

$$=G6+H6$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	High	Low	Close	ST.SAPMA	VOL.KAT.			VMA
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425					
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449					
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519					
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495					1.495
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	34,3416	0,02296	48,08	1.447	1.495
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	45,7887	0,02882	15,26	1.481	1.496
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	34,9717	0,02268	11,66	1.485	1.497
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	37,3863	0,02388	12,46	1.485	1.497
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	70,2550	0,04119	23,42	1.477	1.500
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	89,8926	0,05062	29,96	1.475	1.505
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	111,5733	0,06122	37,19	1.474	1.511
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	100,8825	0,05465	33,63	1.484	1.517
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	49,8971	0,02738	16,63	1.503	1.520
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	89,4054	0,04398	29,80	1.498	1.528

Tablo Ek 1.30. Değişken Hareketli Ortalama Hesaplaması

Ek 1.29. Negatif İşlem Hacmi Endeksi (Negative Volume Index, NVI)

Metastock formül dilinde yazarsak;

If(V, <, (ref(V, -1)) then

$$NVI = I + ((C - \text{ref}(C, -1)) / \text{ref}(C, -1)) * I$$

If(V, >=, (ref(V, -1)) then

$$NVI = I$$

Negatif İşlem Hacmi Endeksi (Negative Volume Index)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Kapanışın bir gün önceki kapanıştan farkının hesaplandığı F3 hücresinin formülü:

$$=+D3-D2$$

Çıkan değerlerin bir gün önceki kapanışa oranının hesaplandığı G3 hücresinin formülü:

$$=+F3/D2$$

Çıkan sonucun bir gün önceki NVI değeri ile çarpıldığı H3 hücresinin formülü:

$$=+G3*I2$$

Dikkat edilirse, hesaplamadaki ilk NVI değeri 100 olarak alınmıştır. (1.000 olarak da alınabilirdi.) Son olarak NVI değerinin hesaplandığı I3 hücresinin formülü:

$$=IF(E3<E2;I2+H3;I2)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	High	Low	Close	Volume	C-C(-1)	F/C(-1)	G*NVI(-1)	NVI
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	34.093.120.000				100
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	13.426.589.440	23	0,016393	1,639346	101,6393
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	17.340.712.960	70	0,048387	4,918039	101,6393
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	25.356.697.600	-23	-0,01538	-1,56368	101,6393
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16.236.037.120	0	0	0	101,6393
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	19.141.873.920	93	0,0625	6,352454	101,6393
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	19.505.452.800	-47	-0,02941	-2,98939	101,6393
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	5.683.256.960	23	0,015152	1,539992	103,1793
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	50.230.763.520	140	0,089552	9,239933	103,1793

Tablo Ek 1.31. Negatif İşlem Hacmi Endeksi Hesaplaması

Ek 1.30. Denge İşlem Hacmi (On Balance Volume)

Metastock formülü aşağıdaki gibidir:

$$\text{Cum(if(C, >, ref(C, -1), +V, if(C, <, ref(C, -1), -V, 0)))}$$

Denge İşlem Hacmi (On Balance Volume)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Denge İşlem Hacmi (On Balance Volume) indikatörünün hesaplandığı F3 hücresinin formülü:

$$=IF(D3>D2;F2+E3;IF(D3<D2;F2-E3;F2))$$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	High	Low	Close	Volume	OBV
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	34.093.120.000	
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	13.426.589.440	13.426.589.440
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	17.340.712.960	30.767.302.400
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	25.356.697.600	5.410.604.800
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16.236.037.120	5.410.604.800
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	19.141.873.920	24.552.478.720
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	19.505.452.800	5.047.025.920
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	5.683.256.960	10.730.282.880
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	50.230.763.520	60.961.046.400
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	39.922.849.280	100.883.895.680
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	48.427.560.960	149.311.456.640
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	14.897.832.960	164.209.289.600
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	5.196.517.760	159.012.771.840
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	45.835.253.760	204.848.025.600

Tablo Ek 1.32. Denge İşlem Hacmi Hesaplaması

Ek 1.31. Parabolik SAR (Parabolic SAR)

Parabolik SAR'ın Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:¹

Fiyat datasının başlangıcındaki pozisyonun alım yada satım sinyali verip vermediğini bilmediğimiz için, SAR hesaplamasındaki bir garip özellik nedeniyle yeni bir sinyal gelene kadar hesaplama yapılamaz. Aşağıdaki örnekte fiyatlar yukarı doğru gittiği için ALIM pozisyonunda başlandığı varsayılmıştır. Alım işleminin ne zaman başladığını bilmediğimiz için Hızlandırma Faktörü maksimum değer örnekte 0,2 olarak alınmıştır. Hızlandırma Faktörü başlangıç değeri ve artış adımları 0,02 olarak alınmıştır.

¹ Steven B. Achelis, Jon C. DeBry, **A to Z Companion Spreadsheet.xls**, Version 1.0, 2000. (Bu Excel dosyası Steven B. Achelis'in yazdığı **Technical Analysis from A to Z** adlı kitabın ekidir.)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Date	High	Low	Hızlandırma Faktörü (HF)	Uç Fiyat (UF)	SAR	Posizyon	
2	10.01.99	90,6250	88,3125	0,20	90,6250	88,3125	ALIM	HF Max
3	10.04.99	92,6250	90,2500	0,20	92,6250	88,7750		0,2
4	10.05.99	93,8750	89,5000	0,20	93,8750	89,5450		HF Artış
5	10.06.99	94,0000	92,0625	0,20	94,0000	90,4110		0,02
6	10.07.99	95,0625	92,6875	0,20	95,0625	91,1288		
7	10.08.99	95,1875	92,1250	0,20	95,1875	91,9155		
8	10.11.99	95,0000	94,1250	0,20	95,1875	92,5699		
9	10.12.99	94,3125	92,3750	0,20	95,1875	93,0934		
10								
11	10.13.99	93,1250	90,3125	0,02	90,3125	95,1875	SATIM	
12	10.14.99	92,2344	89,6875	0,04	89,6875	95,0900		
13	10.15.99	89,8125	87,3125	0,06	87,3125	94,8739		
14	10.18.99	88,0000	85,0625	0,08	85,0625	94,4202		
15	10.19.99	89,2500	85,2500	0,08	85,0625	93,6716		
16	10.20.99	92,3750	90,2500	0,08	85,0625	92,9829		
17	10.21.99	93,1250	90,5000	0,02	93,1250	85,0625	ALIM	
18	10.22.99	93,8750	91,7500	0,04	93,8750	85,2238		
19	10.25.99	93,5625	91,1250	0,04	93,8750	85,5698		
20	10.26.99	95,2500	92,2656	0,06	95,2500	85,9020		
21	10.27.99	91,6250	89,6875	0,06	95,2500	86,4629		
22	10.28.99	90,8750	89,3125	0,06	95,2500	86,9901		
23	10.29.99	94,0000	91,2500	0,06	95,2500	87,4857		
24	11.01.99	94,1875	92,1250	0,06	95,2500	87,9516		
25	11.02.99	94,5000	91,9375	0,06	95,2500	88,3895		
26	11.03.99	93,5000	91,5000	0,06	95,2500	88,8011		
27	11.04.99	92,7500	90,3125	0,06	95,2500	89,1880		
28	11.05.99	92,8750	90,5000	0,06	95,2500	89,5518		
29	11.08.99	90,7500	84,3750				SATIM	

Tablo Ek 1.33. Parabolik SAR Hesaplaması

Ek 1.32. Performans Göstergesi (Performance Indicator)

Performans Göstergesi'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

E3 hücresinin formülü: =D3-\$D\$2

F3 hücresinin formülü: =(E3/\$D\$2)*100

	A	B	C	D	E	F
1	Date	High	Low	Close	FARK	PERFORMANS
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425		
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	23	1,64
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	93	6,56
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	70	4,92
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	70	4,92
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	164	11,48
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	117	8,20
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	140	9,84
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	280	19,67
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	350	24,59
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	397	27,87
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	421	29,51
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	397	27,87
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	608	42,62

Tablo Ek 1.34. Performans Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.33. Kutuplaştırılmış Kesir Etkinliği (Polarized Fractal Efficiency, PFE)

Metastock formülü aşağıdaki gibidir:

$$\text{Mov}(\text{If}(C,>,\text{Ref}(C,-9),\text{Sqr}(\text{Pwr}(\text{Roc}(C,9,\$),2) + \text{Pwr}(10,2))) / \text{Sum}(\text{Sqr}(\text{Pwr}(\text{Roc}(C,1,\$),2)+1),9),-\text{Sqr}(\text{Pwr}(\text{Roc}(C,9,\$),2) + \text{Pwr}(10,2))) / \text{Sum}(\text{Sqr}(\text{Pwr}(\text{Roc}(C,1,\$),2)+1),9))*100,5,E)$$

Kutuplaştırılmış Kesir Etkinliği (Polarized Fractal Efficiency) göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

C11 hücresinin formülü: =SQRT((B11-B2)^2+10^2)

D11 hücresinin formülü: =SQRT((B11-B10)^2+1)+SQRT((B10-B9)^2+1)
+SQRT((B9-B8)^2+1)+SQRT((B8-B7)^2+1)
+SQRT((B7-B6)^2+1)+SQRT((B6-B5)^2+1)
+SQRT((B5-B4)^2+1)+SQRT((B4-B3)^2+1)
+SQRT((B3-B2)^2+1)

E11 hücresinin formülü: =(IF((B11-B2)>0;C11/D11;-C11/D11))*100

F11 hücresinin formülü: =E11

F12 hücresinin formülü: =E12*(2/(5+1))+F11*(1-(2/(5+1)))
G11 hücresinin formülü: =1+((LOG10(D11)-LOG10(C11))*(LOG10(10)-LOG10(1)))
H11 hücresinin formülü: =IF((B11-B2)>0;G11;-G11)
I11 hücresinin formülü: =H11
I12 hücresinin formülü: =H12*(2/(5+1))+I11*(1-(2/(5+1)))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	Close	Fark(10)	Fark(1)	Günlük Değer	EMA(5)	Fractal Boyut	YÖN	PFE
2	28.01.1999	1.425							
3	29.01.1999	1.449							
4	01.02.1999	1.519							
5	02.02.1999	1.495							
6	03.02.1999	1.495							
7	04.02.1999	1.589							
8	05.02.1999	1.542							
9	08.02.1999	1.566							
10	09.02.1999	1.706							
11	10.02.1999	1.776	350,64	491,79	71,30	71,30	1,15	1,15	1,15
12	11.02.1999	1.823	374,00	515,15	72,60	71,73	1,14	1,14	1,14
13	12.02.1999	1.846	327,28	468,43	69,87	71,11	1,16	1,16	1,15
14	15.02.1999	1.823	327,28	468,43	69,87	70,70	1,16	1,16	1,15
15	16.02.1999	2.033	537,52	677,73	79,31	73,57	1,10	1,10	1,13
16	17.02.1999	2.267	677,70	817,93	82,86	76,66	1,08	1,08	1,12
17	18.02.1999	2.267	724,43	772,18	93,82	82,38	1,03	1,03	1,09
18	19.02.1999	2.243	677,70	772,18	87,76	84,18	1,06	1,06	1,08
19	22.02.1999	2.220	514,16	655,37	78,45	82,27	1,11	1,11	1,09
20	23.02.1999	2.080	303,93	725,46	41,89	68,81	1,38	1,38	1,18

Tablo Ek 1.35. Kutuplaştırılmış Kesir Etkinliği Hesaplaması

Ek 1.34. Pozitif İşlem Hacmi Endeksi (Positive Volume Index, PVI)

Metastock formül dilinde yazarsak;

If(V, >, (ref(V, -1)) then

$$PVI = I + ((C - \text{ref}(C, -1)) / \text{ref}(C, -1)) * I$$

If(V, <=, (ref(V, -1)) then

$$PVI = I$$

Pozitif İşlem Hacmi Endeksi'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Kapanışın bir gün önceki kapanıştan farkının hesaplandığı F3 hücresinin formülü:

$$=+D3-D2$$

Çıkan değer bir gün önceki kapanışa oranının hesaplandığı G3 hücresinin formülü:

$$=+F3/D2$$

Çıkan sonucun bir gün önceki PVI değeri ile çarpıldığı H3 hücresinin formülü:

$$=+G3*I2$$

Dikkat edilirse, hesaplamadaki ilk PVI değeri 100 olarak alınmıştır. (1.000 olarak da alınabilirdi.) Son olarak PVI değerinin hesaplandığı I3 hücresinin formülü:

$$=IF(E3>E2;I2+H3;I2)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	High	Low	Close	Volume	C-C(-1)	F/C(-1)	G*PVI(-1)	PVI
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	34.093.120.000				100
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	13.426.589.440	23	0,016393	1,639346	100
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	17.340.712.960	70	0,048387	4,838716	104,8387
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	25.356.697.600	-23	-0,01538	-1,61291	103,2258
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16.236.037.120	0	0	0	103,2258
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	19.141.873.920	93	0,0625	6,451608	109,6774
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	19.505.452.800	-47	-0,02941	-3,2258	106,4516
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	5.683.256.960	23	0,015152	1,612905	106,4516
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	50.230.763.520	140	0,089552	9,532972	115,9846

Tablo Ek 1.36. Pozitif İşlem Hacmi Endeksi Hesaplaması

Ek 1.35. Fiyat Kanalı (Price Channel)

Fiyat Kanalı (Price Channel)'nın Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Fiyat kanalı (Price Channel)'nın üst bandının hesaplandığı E7 hücresinin formülü:

$$=MAX(B2:B6)$$

Fiyat kanalı (Price Channel)'nın alt bandının hesaplandığı F7 hücresinin formülü:

$$=MIN(C2:C6)$$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	High	Low	Close	ÜST	ALT
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425		
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449		
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519		
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495		
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495		
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.542	1.379
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.612	1.402
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.612	1.449
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.612	1.449
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.706	1.449
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.823	1.519
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.893	1.519
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.893	1.542
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	1.893	1.542
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	2.033	1.636
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.337	1.776
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.360	1.776
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.360	1.776
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	2.360	1.799

Tablo Ek 1.37. Fiyat Kanalı Hesaplaması

Ek 1.36. Fiyat Osilatörü (Price Oscillator)

Fiyat Osilatörü (Price Oscillator)'nün Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

1 günlük kısa vadeli hareketli ortalamanın hesaplandığı E2 hücresinin formülü:

$$=SUM(D2)/1$$

25 günlük uzun vadeli hareketli ortalamanın hesaplandığı F26 hücresinin formülü:

$$=SUM(D2:D26)/25$$

1 günlük kısa vadeli hareketli ortalama ile 25 günlük uzun vadeli hareketli ortalama arasındaki farkın hesaplandığı G26 hücresinin formülü:

$$=E26-F26$$

Fiyat Osilatörü (Price Oscillator)'nün hesaplandığı H26 hücresinin formülü:

$$=G26/F26*100$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Date	High	Low	Close	KV HO	UV HO	KV - UV	P.OSC.
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	1.425			
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	1.449			
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	1.519			
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	1.495			
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.495			
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.589			
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.542			
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.566			
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.706			
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.776			
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.823			
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.846			
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.823			
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	2.033			
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	2.267			
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.267			
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.243			
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.220			
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	2.080			
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	2.126			
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243	2.243			
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243	2.243			
24	01.03.1999	2.337	2.243	2.267	2.267			
25	02.03.1999	2.290	2.220	2.243	2.243			
26	03.03.1999	2.360	2.243	2.313	2.313	1.904	409	21,50
27	04.03.1999	2.430	2.196	2.243	2.243	1.937	307	15,83
28	05.03.1999	2.337	2.220	2.267	2.267	1.969	297	15,09
29	08.03.1999	2.313	2.220	2.243	2.243	1.998	245	12,25
30	09.03.1999	2.290	2.196	2.267	2.267	2.029	237	11,70
31	10.03.1999	2.290	2.196	2.243	2.243	2.059	184	8,94
32	11.03.1999	2.360	2.196	2.337	2.337	2.089	248	11,86

Tablo Ek 1.38. Fiyat Osilatörü Hesaplaması

Ek 1.37. Fiyat Değişim Oranı (Price Rate of Change)

Metastock formülü olarak ifade edersek; 5 günlük P-ROC aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$((C - \text{ref}(C, -5)) / \text{ref}(C, -5)) * 100$$

Fiyat Değişim Oranı (Price Rate of Change)'nın Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

5 günlük fiyat değişiminin değerinin hesaplandığı E7 hücresinin formülü:

$$=D7-D2$$

5 günlük Fiyat Değişim Oranı indikatörünün hesaplandığı F7 hücresinin formülü:

$$=E7/D2*100$$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	High	Low	Close	Değişim	P-ROC
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425		
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449		
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519		
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495		
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495		
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	164	11,48
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	93	6,45
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	47	3,08
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	210	14,06
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	280	18,75
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	234	14,71
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	304	19,70
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	257	16,42
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	327	19,18

Tablo Ek 1.39. Fiyat Değişim Oranı Hesaplaması

Ek 1.38. Fiyat/İşlem Hacmi Trendi (Price Volume Trend)

Metastock formülü olarak ifade edersek;

$$\text{Cum}(((C - \text{ref}(C, -1)) / \text{ref}(C, -1)) * V)$$

veya

$$\text{Cum}(\text{ROC}(C, 1, \%) * V)$$

Fiyat/İşlem Hacmi Trendi (Price Volume Trend)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Bugünkü kapanışla bir önceki kapanış arasındaki farkın hesaplandığı D3 hücresinin formülü:

$$=B3-B2$$

Fiyat değişiminin hesaplandığı E3 hücresinin formülü:

$$=D3/B2$$

Fiyat değişiminin işlem miktarıyla çarpımının hesaplandığı F3 hücresinin formülü:

$$=E3*C3$$

Fiyat/İşlem Hacmi Trendi indikatörünün hesaplandığı G3 hücresinin formülü:

$$=F3+G2$$

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	Close	Volume	C-C(-1)	(C-C(-1))/C(-1)	COLG*COLE	PVT
2	28.01.1999	1.425	34.093.120.000				
3	29.01.1999	1.449	13.426.589.440	23	0,0164	220.108.317	220.108.317
4	01.02.1999	1.519	17.340.712.960	70	0,0484	839.067.857	1.059.176.174
5	02.02.1999	1.495	25.356.697.600	-23	-0,0154	-390.103.528	669.072.646
6	03.02.1999	1.495	16.236.037.120	0	0,0000	0	669.072.646
7	04.02.1999	1.589	19.141.873.920	93	0,0625	1.196.366.080	1.865.438.726
8	05.02.1999	1.542	19.505.452.800	-47	-0,0294	-573.689.319	1.291.749.407
9	08.02.1999	1.566	5.683.256.960	23	0,0152	86.110.066	1.377.859.472
10	09.02.1999	1.706	50.230.763.520	140	0,0896	4.498.273.451	5.876.132.924
11	10.02.1999	1.776	39.922.849.280	70	0,0411	1.640.667.251	7.516.800.175
12	11.02.1999	1.823	48.427.560.960	47	0,0263	1.274.408.422	8.791.208.597
13	12.02.1999	1.846	14.897.832.960	23	0,0128	190.997.293	8.982.205.890
14	15.02.1999	1.823	5.196.517.760	-23	-0,0127	-65.778.513	8.916.427.376
15	16.02.1999	2.033	45.835.253.760	210	0,1154	5.288.682.546	14.205.109.922
16	17.02.1999	2.267	43.118.197.760	234	0,1149	4.956.117.026	19.161.226.948
17	18.02.1999	2.267	29.401.108.480	0	0,0000	0	19.161.226.948
18	19.02.1999	2.243	13.442.306.560	-23	-0,0103	-138.580.064	19.022.646.883
19	22.02.1999	2.220	11.349.875.200	-23	-0,0104	-118.228.014	18.904.418.869
20	23.02.1999	2.080	15.172.954.880	-140	-0,0632	-958.293.096	17.946.125.773

Tablo Ek 1.40. Fiyat/İşlem Hacmi Trendi Hesaplaması

Ek 1.39. İzdüşüm Bantları (Projection Bands)

{Yükseklerin 14 günlük Regresyon Doğrusu-14 period regression line of High}

((14 * (Sum(Cum(1) * HIGH, 14))) - (Sum(Cum(1),14) * (Sum(HIGH, 14)))) /

((14 * Sum(Pwr(Cum(1), 2), 14)) - Pwr(Sum(Cum(1),14), 2))

{Düşüklerin 14 günlük Regresyon Doğrusu-14 period regression line of Low}
 ((14 * (Sum(Cum(1) * LOW, 14))) - (Sum(Cum(1), 14) * (Sum(LOW, 14))))/
 ((14 * Sum(Pwr(Cum(1), 2), 14)) - Pwr(Sum(Cum(1),14), 2))

Max(HIGH,
 Max(Ref(HIGH,-1) + 1 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-2) + 2 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-3) + 3 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-4) + 4 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-5) + 5 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-6) + 6 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-7) + 7 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-8) + 8 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-9) + 9 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-10) + 10 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-11) + 11 * Fml("slope of high"),
 Max(Ref(HIGH,-12) + 12 * Fml("slope of high"),
 Ref(HIGH,-13) + 13 * Fml("slope of high"))))))))))))

Min(LOW,
 Min(Ref(LOW,-1) + 1 * Fml("slope of low"),
 Min(Ref(LOW,-2) + 2 * Fml("slope of low"),
 Min(Ref(LOW,-3) + 3 * Fml("slope of low"),
 Min(Ref(LOW,-4) + 4 * Fml("slope of low"),
 Min(Ref(LOW,-5) + 5 * Fml("slope of low"),
 Min(Ref(LOW,-6) + 6 * Fml("slope of low"),
 Min(Ref(LOW,-7) + 7 * Fml("slope of low"),
 Min(Ref(LOW,-8) + 8 * Fml("slope of low"),
 Min(Ref(LOW,-9) + 9 * Fml("slope of low"),
 Min(Ref(LOW,-10) + 10 * Fml("slope of low"),
 Min(Ref(LOW,-11) + 11 * Fml("slope of low"),

Min(Ref(LOW,-12) + 12 * Fml("slope of low"),
 Ref(LOW,-13) + 13 * Fml("slope of low"))))))))))))

200 *

(Fml("Upper Projection Band") - Fml("Lower Projection Band")) /
 (Fml("Upper Projection Band") + Fml("Lower Projection Band"))

Güniçi en yüksek fiyatların 5 günlük eğiminin hesaplandığı E6 hücresinin formülü:

=SLOPE(B2:B6;I2:I6)

İz düşüm Bantları (Projection Band)'nın üst sınırının hesaplandığı F10 hücresinin formülü:

=MAX(C10;C9+1*E10;C8+2*E10; C7+3*E10; C6+4*E10)

Güniçi en düşük fiyatların 5 günlük eğiminin hesaplandığı G6 hücresinin formülü:

=SLOPE(C2:C6;I2:I6)

İz düşüm Bantları (Projection Band)'nın alt sınırının hesaplandığı H10 hücresinin formülü:

=MIN(D10;D9+1*G10;D8+2*G10; D7+3*G10; D6+4*G10)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	High	Low	Close	Eğim(H)	Üst Band	Eğim(L)	Alt Band	Katsayı
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425					1
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449					2
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519					3
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495					4
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16,36		21,03		5
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	28,04		25,70		6
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	25,70		16,36		7
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	18,69		21,03		8
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	35,05	1.647	18,69	1.570	9
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	51,41	1.748	21,03	1.605	10
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	79,45	1.837	65,43	1.762	11
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	74,77	1.874	72,44	1.846	12
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	32,71	1.865	60,75	1.823	13
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	37,39	1.911	30,38	1.853	14

Tablo Ek 1.41. İz düşüm Bantları Hesaplaması

Ek 1.40. İzdüşüm Osilatörü (Projection Oscillator)

İzdüşüm Bantları (Projection Bands)'nın hesaplama tablosuna ek olarak Alt Band ve Katsayı sütunları arasına 3 yeni sütun eklenir.

Kapanış fiyatıyla İzdüşüm (Projection) Alt Bandın arasındaki farkın hesaplandığı I10 hücresinin formülü:

$$=D10-H10$$

İzdüşüm (Projection) Üst Band ile İzdüşüm (Projection) Alt Band arasındaki farkın hesaplandığı J10 hücresinin formülü:

$$=F10-H10$$

İzdüşüm Osilatörü (Projection Oscillator)'nün hesaplandığı K10 hücresinin formülü:

$$=(I10/J10)*100$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Date	High	Low	Close	Eğim (H)	Üst Band	Eğim (L)	Alt Band	ColD – ColH	ColF – ColH	(ColI – ColJ) *100	Katsayı
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425								1
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449								2
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519								3
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495								4
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16,36		21,03					5
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	28,04		25,70					6
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	25,70		16,36					7
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	18,69		21,03					8
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	35,05	1.647	18,69	1.570	136	77	176	9
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	51,41	1.748	21,03	1.605	171	143	120	10
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	79,45	1.837	65,43	1.762	61	75	81	11
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	74,77	1.874	72,44	1.846	0	28	0	12
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	32,71	1.865	60,75	1.823	0	42	0	13
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	37,39	1.911	30,38	1.853	180	58	308	14

Tablo Ek 1.42. İzdüşüm Osilatörü Hesaplaması

Ek 1.41. Q-STICK Göstergesi (Q-STICK Indicator)

Q-Stick göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Kapanış fiyatıyla Açılış Fiyatı arasındaki farkın hesaplandığı D2 hücresinin formülü:

$$=C2-B2$$

Örneğimizde 10 günlük hesaplama yapıldığı için D sütununda çıkan sonuçların 10 günlük toplamının hesaplandığı E11 hücresinin formülü:

$$=SUM(D2:D11)$$

Q-Stick göstergesinin hesaplandığı F11 hücresinin formülü:

$$=E11/10$$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Open	Close	ColC-ColB	SUM	Q-Stick
2	06.01.94	18,5833	18,5000	-0,0833		
3	06.02.94	18,5417	18,4167	-0,1250		
4	06.03.94	18,4167	18,1667	-0,2500		
5	06.06.94	18,1667	18,1250	-0,0417		
6	06.07.94	18,1667	17,9583	-0,2084		
7	06.08.94	18,0417	18,0000	-0,0417		
8	06.09.94	18,0000	17,9583	-0,0417		
9	06.10.94	17,9167	17,8333	-0,0834		
10	06.13.94	17,7917	17,9583	0,1666		
11	06.14.94	18,0417	18,5417	0,5000	-0,2086	-0,0209
12	06.15.94	18,5417	18,3333	-0,2084	-0,3337	-0,0334
13	06.16.94	18,3333	18,2917	-0,0416	-0,2503	-0,0250
14	06.17.94	18,2917	18,2917	0,0000	-0,0003	0,0000
15	06.20.94	18,2083	18,3750	0,1667	0,2081	0,0208

Tablo Ek 1.43. Q-STICK Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.42. R-Kare Göstergesi (R-SQUARED)

Metastock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$\text{Pwr}(\text{Corr}(\text{Cum}(1), C, 14, 0), 2)$$

R-Kare (R-squared) göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Örnek olarak 10 günlük R-Kare göstergesini hesaplayalım. F2 hücresinden itibaren aşağı doğru 1'den n'e kadar Katsayı değerleri yazılır.

R-Kare göstergesinin hesaplandığı E11 hücresinin formülü:

$$=\text{RSQ}(\text{F2:F11};\text{D2:D11})$$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	High	Low	Close	R-Squared	Katsayı
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425		1
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449		2
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519		3
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495		4
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495		5
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589		6
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542		7
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566		8
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706		9
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	0,8139	10
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	0,8362	11
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	0,8631	12
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	0,9007	13
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	0,9051	14

Tablo Ek 1.44. R- Kare Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.43. Rassal Yürüyüş Endeksi (Random Walk Index)

Rassal Yürüyüş Endeksi (Random Walk Index)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

F2 hücresinin formülü:	=MAX(B2-C2)
F3 hücresinin formülü:	=MAX(B3-C3;D2-C3)
G11 hücresinin formülü:	=(B10-C11)/(AVERAGE(F9:F10)*SQRT(2))
H11 hücresinin formülü:	=(B9-C11)/(AVERAGE(F8:F10)*SQRT(3))
I11 hücresinin formülü:	=(B8-C11)/(AVERAGE(F7:F10)*SQRT(4))
J11 hücresinin formülü:	=(B7-C11)/(AVERAGE(F6:F10)*SQRT(5))
K11 hücresinin formülü:	=(B6-C11)/(AVERAGE(F5:F10)*SQRT(6))
L11 hücresinin formülü:	=(B5-C11)/(AVERAGE(F4:F10)*SQRT(7))
M11 hücresinin formülü:	=(B4-C11)/(AVERAGE(F3:F10)*SQRT(8))
N11 hücresinin formülü:	=(B3-B11)/(AVERAGE(F2:F10)*SQRT(9))
E11 hücresinin formülü:	=MAX(G11:N11)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Date	High	Low	Close	RWI	TR	2	3	4	5	6	7	8	9
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425		93								
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449		70								
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519		47								
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495		70								
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495		70								
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589		70								
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542		93								
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566		47								
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706		164								
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	0,471	187	0,471	-0,266	-0,125	-0,118	-0,557	-0,441	-0,524	-1,452
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	0,094	93	0,094	-0,408	-0,857	-0,745	-0,726	-1,058	-0,972	-1,371
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	0,589	93	0,589	0,182	-0,286	-0,716	-0,612	-0,597	-0,915	-1,167
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	0,707	70	0,707	0,541	0,174	-0,268	-0,676	-0,579	-0,566	-1,105
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	0,472	234	0,404	0,472	0,421	0,086	-0,350	-0,744	-0,646	-1,421

Tablo Ek 1.45. Rassal Yürüyüş Endeksi Hesaplaması

Ek 1.44. Aralık Göstergesi (Range Indicator)

Aralık Göstergesi (Range Indicator)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Doğruluk Aralığı (True Range)'nin hesaplandığı F3 hücresinin formülü:

$$=MAX(B3-C3;B3-D2;D2-C3)$$

Eğer bugünkü kapanış değeri bir önceki kapanış değerinden büyükse True Range'in, bu değerlerin farkına bölüldüğü, aksi durumda True Range değerinin yazıldığı D1 durumunun hesaplandığı G3 hücresinin formülü:

$$=IF(D3>D2;F3/(D3-D2);F3)$$

Bir önceki sütunda bulunan değerlerin 5 gün içindeki en düşük değerinin hesaplandığı H7 hücresinin formülü: $=MIN(G3:G7)$

Yine aynı sütunda bulunan değerlerin 5 gün içindeki en yüksek değerinin hesaplandığı I7 hücresinin formülü: $=MAX(G3:G7)$

D2 olarak kodladığımız J7 hücresinin formülü:

$$=IF(I7-H7>0;100*(G7-H7)/(I7-H7);100*(G7-H7))$$

Aralık Göstergesi'nin hesaplanmaya başladığı K7 hücresinin formülü: $=J7$

3 günlük üssel hareketli ortalama olarak hesaplanan K8 hücresinin formülü:

$$=(J8*2/(3+1)) + (K7*(1-(2/(3+1))))$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Date	High	Low	Close	Volume	True Range	D1	MIN	MAX	D2	Range Ind.
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	34.093.120.000						
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	13.426.589.440	70,0996	3,0000				
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	17.340.712.960	70,0995	1,0000				
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	25.356.697.600	70,0994	70,0994				
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	16.236.037.120	70,0995	70,0995				
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	19.141.873.920	116,8323	1,2500	1,0000	70,0995	0,3618	0,3618
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	19.505.452.800	93,4658	93,4658	1,0000	93,4658	100,0000	50,1809
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	5.683.256.960	46,7329	2,0000	1,2500	93,4658	0,8133	25,4971
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	50.230.763.520	163,5652	1,1667	1,1667	93,4658	0,0000	12,7486
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	39.922.849.280	186,9318	2,6667	1,1667	93,4658	1,6251	7,1868
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	48.427.560.960	116,8324	2,5000	1,1667	93,4658	1,4446	4,3157
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	14.897.832.960	93,4659	4,0000	1,1667	4,0000	100,0000	52,1579
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	5.196.517.760	70,0993	70,0993	1,1667	70,0993	100,0000	76,0789

Tablo Ek 1.46. Aralık Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.45. Göreceli Momentum Endeksi (Relative Momentum Index)

Göreceli Momentum Endeksi'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Bugünkü kapanış değeri, 4 gün önceki kapanış değerinden büyükse, aradaki farkın; değilse 0 (sıfır) değerinin hesaplandığı E6 hücresinin formülü:

$$=IF(D6>D2;D6-D2;0)$$

Bugünkü kapanış değeri, 4 gün önceki kapanış değerinden küçükse, aradaki farkın mutlak değerinin; değilse 0 (sıfır) değerinin hesaplandığı F6 hücresinin formülü:

$$=IF(D6<D2;ABS(D6-D2);0)$$

D1 sütununun 8 günlük basit hareketli ortalamasının hesaplandığı G13 hücresinin formülü: $=SUM(E6:E13)/8$

D2 sütununun 8 günlük basit hareketli ortalamasının hesaplandığı H13 hücresinin formülü: $=SUM(F6:F13)/8$

İki hareketli ortalamanın birbirine oranının hesaplandığı I13 hücresinin formülü:

$$=IF(H13=0;0;G13/H13)$$

Göreceli Momentum Endeksi'nin hesaplandığı J13 hücresinin formülü:

$$=100*(I13/(1+I13))$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date	High	Low	Close	D1	D2	SMA(1)	SMA(2)	G/H	RMI
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425						
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449						
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519						
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495						
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	70	0				
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	140	0				
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	23	0				
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	70	0				
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	210	0				
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	187	0				
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	280	0				
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	280	0	158	0	0,00	0,00
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	117	0	164	0	0,00	0,00
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	257	0	178	0	0,00	0,00
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	444	0	231	0	0,00	0,00
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	421	0	275	0	0,00	0,00
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	421	0	301	0	0,00	0,00
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	187	0	301	0	0,00	0,00
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	0	187	266	23	11,37	91,92

Tablo Ek 1.47. Göreceli Momentum Endeksi Hesaplaması

Ek 1.46. Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index, RSI)

Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Öncelikle fiyat değişimleri hesaplanır. C3 hücresinin formülü:

$$=+B3-B2$$

D sütununda pozitif değişimler hesaplanır. D3 hücresinin formülü:

$$=IF(C3>0;C3;0)$$

E sütununda negatif değişimler hesaplanır. E3 hücresinin formülü:

$$=IF(OR(C3<0;C3=0);ABS(C3);0)$$

Daha sonra bu iki sütunun ayrı ayrı 14 günlük basit hareketli ortalamaları hesaplanır. F16 hücresinin formülü:

$$=AVERAGE(D3:D16)$$

G16 hücresinin formülü:

$$=AVERAGE(E3:E16)$$

Göreceli Güç (Relative Strength)'ün hesaplandığı H16 hücresinin formülü:

$$=F16/G16$$

Son olarak Göreceli Güç Endeksi (Relative Strength Index) hesaplanır. I16 hücresinin formülü:

$$=100-(100/(1+H16))$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	Close	Değ.	D(+)	D(-)	Ort. D(+)	Ort. D(-)	RS	RSI
2	28.01.1999	1.425							
3	29.01.1999	1.449	23	23	0				
4	01.02.1999	1.519	70	70	0				
5	02.02.1999	1.495	-23	0	23				
6	03.02.1999	1.495	0	0	0				
7	04.02.1999	1.589	93	93	0				
8	05.02.1999	1.542	-47	0	47				
9	08.02.1999	1.566	23	23	0				
10	09.02.1999	1.706	140	140	0				
11	10.02.1999	1.776	70	70	0				
12	11.02.1999	1.823	47	47	0				
13	12.02.1999	1.846	23	23	0				
14	15.02.1999	1.823	-23	0	23				
15	16.02.1999	2.033	210	210	0				
16	17.02.1999	2.267	234	234	0	67	7	10,00001	90,9091
17	18.02.1999	2.267	0	0	0	65	7	9,750008	90,69768
18	19.02.1999	2.243	-23	0	23	60	8	7,200008	87,80489
19	22.02.1999	2.220	-23	0	23	60	8	7,200008	87,80489
20	23.02.1999	2.080	-140	0	140	60	18	3,272726	76,59574

Tablo Ek 1.48. Göreceli Güç Endeksi'nin Hesaplaması

(Not: Hesaplamalarda rakamlar H ve I sütunları hariç tam sayıya yuvarlatılmıştır.)

Ek 1.47. Göreceli Dalgalanma Endeksi (Relative Volatility Index, RVI)

Metastock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$\text{RVI Down} = ((\text{PREV} * 13) + \text{If}(\text{ROC}(\text{C}, 1, \%) < 0, \text{Stdev}(\text{C}, 10), 0)) / 14$$

$$\text{RVI Up} = ((\text{PREV} * 13) + \text{If}(\text{ROC}(\text{C}, 1, \%) > 0, \text{Stdev}(\text{C}, 10), 0)) / 14$$

$$\text{RVI} = (100 * \text{Fml}(\text{"RVI Up"})) / (\text{Fml}(\text{"RVI Up"}) + \text{Fml}(\text{"RVI Down"}))$$

Göreceli Dalgalanma Endeksi ve Dinginlik Göstergesi (Inertia)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Gün içi en yüksek değerlerin yükseldiği günler için standart sapmanın hesaplandığı D11 hücresinin formülü:

$$=\text{IF}(\text{B11}-\text{B10}>0;\text{STDEVP}(\text{B2}:\text{B11});0)$$

Gün içi en yüksek değerlerin düştüğü günler için standart sapmanın hesaplandığı E11 hücresinin formülü:

$$=IF(B11-B10<0;STDEVP(B2:B11);0)$$

D sütununda hesaplanan yükselen en yükseklerin hareketli ortalamasının hesaplandığı F15 hücresinin formülü:

$$=AVERAGE(D11:D15)$$

E sütununda hesaplanan düşen en yükseklerin hareketli ortalamasının hesaplandığı G15 hücresinin formülü:

$$=AVERAGE(E11:E15)$$

En yükseklerin RVI'inin hesaplandığı H15 hücresinin formülü:

$$=100*F15/(F15+G15)$$

Gün içi en düşük değerlerin yükseldiği günler için standart sapmanın hesaplandığı I11 hücresinin formülü:

$$=IF(C11-C10>0;STDEVP(C2:C11);0)$$

Gün içi en düşük değerlerin düştüğü günler için standart sapmanın hesaplandığı J11 hücresinin formülü:

$$=IF(C11-C10<0;STDEVP(C2:C11);0)$$

I sütununda hesaplanan yükselen en düşüklerin hareketli ortalamasının hesaplandığı K15 hücresinin formülü:

$$=AVERAGE(I11:I15)$$

J sütununda hesaplanan düşen en düşüklerin hareketli ortalamasının hesaplandığı L15 hücresinin formülü:

$$=AVERAGE(J11:J15)$$

En düşüklerin RVI'inin hesaplandığı M15 hücresinin formülü:

$$=100*K15/(K15+L15)$$

Göreceli Dalgalanma Endeksi'nin hesaplandığı N15 hücresinin formülü:

$$=(H15+M15)/2$$

Dinginlik (Inertia) göstergesinin hesaplandığı O34 hücresinin formülü:

$$=FORECAST(P34;N15:N34;P15:P34)$$

1	A	B		C	D		E	F	G		H	I	J	K	L		M	N	O	P	
		High	Low		UPH	DOWN H			SMA(UP H)	SMA(DOWN H)					RVI H	UP L					DOWN L
2	28.01.1999	1.472	1.379																		
3	29.01.1999	1.472	1.402																		
4	01.02.1999	1.519	1.472																		
5	02.02.1999	1.542	1.472																		
6	03.02.1999	1.519	1.449																		
7	04.02.1999	1.612	1.542																		
8	05.02.1999	1.612	1.519																		
9	08.02.1999	1.589	1.542																		
10	09.02.1999	1.706	1.542																		
11	10.02.1999	1.823	1.636	104,21	0,00						72,40	0,00									
12	11.02.1999	1.893	1.799	130,96	0,00						106,46	0,00									
13	12.02.1999	1.869	1.776	0,00	137,53						0,00	117,39									
14	15.02.1999	1.846	1.776	0,00	136,97						0,00	0,00									
15	16.02.1999	2.033	1.799	157,60	0,00	78,55				54,90	58,86	129,45	0,00	61,66	23,48	72,42	65,64			1	
16	17.02.1999	2.337	2.033	217,25	0,00	101,16				54,90	64,82	159,24	0,00	79,03	23,48	77,10	70,96			2	
17	18.02.1999	2.360	2.243	254,30	0,00	125,83				54,90	69,62	219,00	0,00	101,54	23,48	81,22	75,42			3	
18	19.02.1999	2.313	2.196	0,00	260,03	125,83				79,40	61,31	0,00	236,05	101,54	47,21	68,26	64,79			4	
19	22.02.1999	2.290	2.196	0,00	239,71	125,83				99,95	55,73	0,00	0,00	101,54	47,21	68,26	62,00			5	
20	23.02.1999	2.220	2.033	0,00	214,87	94,31				142,92	39,75	0,00	206,42	75,65	88,49	46,09	42,92			6	
21	24.02.1999	2.173	2.010	0,00	194,67	50,86				181,86	21,85	0,00	178,26	43,80	124,15	26,08	23,97			7	
22	25.02.1999	2.267	2.103	180,23	0,00	36,05				181,86	16,54	169,48	0,00	33,90	124,15	21,45	18,99			8	
23	26.02.1999	2.313	2.220	153,15	0,00	66,68				129,85	33,93	158,41	0,00	65,58	76,94	46,02	39,97			9	
24	01.03.1999	2.337	2.243	94,31	0,00	85,54				81,91	51,08	134,56	0,00	92,49	76,94	54,59	52,84			10	
25	02.03.1999	2.290	2.220	0,00	54,30	85,54				49,79	63,21	0,00	89,89	92,49	53,63	63,30	63,25			11	
26	03.03.1999	2.360	2.243	56,71	0,00	96,88				10,86	89,92	84,54	0,00	109,40	17,98	83,89	87,90			12	
27	04.03.1999	2.430	2.196	67,88	0,00	74,41				10,86	87,26	0,00	81,65	75,50	34,31	68,76	78,01			13	
28	05.03.1999	2.337	2.220	0,00	68,72	43,78				24,60	64,02	82,81	0,00	60,38	34,31	63,77	63,89			14	
29	08.03.1999	2.313	2.220	0,00	68,68	24,92				38,34	39,39	0,00	0,00	33,47	34,31	49,38	44,39			15	
30	09.03.1999	2.290	2.196	0,00	63,09	24,92				40,10	38,33	0,00	70,26	33,47	30,38	52,42	45,37			16	
31	10.03.1999	2.290	2.196	0,00	0,00	13,58				40,10	25,29	0,00	0,00	16,56	30,38	35,28	30,29			17	
32	11.03.1999	2.360	2.196	41,54	0,00	8,31				40,10	17,16	0,00	0,00	16,56	14,05	54,10	35,63			18	
33	12.03.1999	2.383	2.290	43,65	0,00	17,04				26,35	39,26	28,52	0,00	5,70	14,05	28,88	34,07			19	
34	15.03.1999	2.313	2.220	0,00	44,33	17,04				21,48	44,23	0,00	27,65	5,70	19,58	22,56	33,39	39,36		20	
35	16.03.1999	2.337	2.220	41,54	0,00	25,35				8,87	74,08	0,00	0,00	5,70	5,53	50,78	62,43	42,75		21	
36	17.03.1999	2.337	2.220	0,00	0,00	25,35				8,87	74,08	0,00	0,00	5,70	5,53	50,78	62,43	46,72		22	
37	18.03.1999	2.547	2.360	71,03	0,00	31,24				8,87	77,89	49,24	0,00	15,55	5,53	73,77	75,83	53,74		23	
38	19.03.1999	2.629	2.453	109,11	0,00	44,33				8,87	83,33	81,75	0,00	26,20	5,53	82,57	82,95	61,02		24	
39	22.03.1999	2.512	2.395	0,00	113,18	44,33				22,64	66,20	0,00	90,20	26,20	18,04	59,22	62,71	64,00		25	
40	23.03.1999	2.570	2.395	117,16	0,00	59,46				22,64	72,43	0,00	0,00	26,20	18,04	59,22	65,82	65,64		26	

Tablo Ek 1.49. Göreceli Dalgalanma Endeksi'nin Hesaplaması

Ek 1. 48. Standart Sapma Göstergesi (Standart Deviation)

Standart Sapma (Standart Deviation)'nın Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

5 günlük basit hareketli ortalamanın hesaplandığı E6 hücresinin formülü:

$$=SUM(D2:D6)/5$$

Hesaplamaya dahil edilen her günün kapanış fiyatından bulunan 5 günlük basit hareketli ortalama çıkartılarak kareleri alınarak toplamlarının hesaplandığı F6 hücresinin formülü:

$$=POWER(D6-E6;2)+POWER(D5-E6;2)+POWER(D4-E6;2)+POWER(D3-E6;2)+POWER(D2-E6;2)$$

Standart Sapma (Standart Deviation)'nın hesaplandığı E6 hücresinin formülü:

$$=SQRT(F6/5)$$

Bütün bu hesaplamaları yapmadan Excel'in STDEVP formülü kullanılarak hesaplanan E6 hücresinin formülü:

$$=STDEVP(D2:D6)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Date	High	Low	Close	BHO(5)	PAY	ST.DEV.	EXCEL
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425				
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449				
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519				
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495				
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.477	5.897	34,34	34,34
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.509	10.483	45,79	45,79
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.528	6.115	34,97	34,97
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.538	6.989	37,39	37,39
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.580	24.679	70,25	70,25
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.636	40.403	89,89	89,89
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.682	62.243	111,57	111,57
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.743	50.886	100,88	100,88
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.795	12.449	49,90	49,90
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	1.860	39.967	89,41	89,41
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	1.958	150.039	173,23	173,23
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.047	187.385	193,59	193,59
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.126	153.970	175,48	175,48
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.206	38.875	88,18	88,18
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	2.215	24.460	69,94	69,94

Tablo Ek 1.50. Standart Sapma Göstergesi'nin Hesaplaması

Ek 1.49. Standart Hata (Standart Error)

F2 hücresinden başlayarak 1'den itibaren gün sayısı kadar 1'er 1'er arttırılarak Katsayı değerleri girilir. Standart Hata (Standart Error)'nın hesaplandığı E15 hücresinin formülü:

$$=STEYX(D2:D15;F2:F15)$$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	High	Low	Close	STD.ERROR	Katsayı
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425		1
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449		2
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519		3
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495		4
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495		5
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589		6
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542		7
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566		8
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706		9
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776		10
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823		11
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846		12
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823		13
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	60,82	14
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	93,91	15
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	97,79	16
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	86,27	17
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	83,96	18
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	109,88	19

Tablo Ek 1.51. Standart Hata Hesaplaması

Ek 1.50. Standart Hata Bantları (Standart Error Bands)

Standart Hata Bantlarının MetaStock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

21 günlük düzeltilmiş Üst Band:

$$\begin{aligned} & \text{Mov}((21 * \text{Sum}(\text{Cum}(1) * C,21) - \text{Sum}(\text{Cum}(1),21) * \text{Sum}(C,21)) / (21 * \\ & \text{Sum}(\text{Pwr}(\text{Cum}(1),2),21) - \text{Pwr}(\text{Sum}(\text{Cum}(1),21),2)) * \text{Cum}(1) + (\text{Mov}(C,21,S) - \\ & \text{Mov}(\text{Cum}(1),21,S) * (21 * \text{Sum}(\text{Cum}(1) * C,21) - \text{Sum}(\text{Cum}(1),21) * \text{Sum}(C,21))) \\ & / (21 * \text{Sum}(\text{Pwr}(\text{Cum}(1),2),21) - \text{Pwr}(\text{Sum}(\text{Cum}(1),21),2))) \\ & + 2 * (\text{Sqrt}(((\text{Sum}(\text{Power}(C,2),21) - (\text{Power}(\text{Sum}(C,21),2)/21)) - \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & ((\text{Sum}(\text{Cum}(1)*\text{C},21)) - ((\text{Sum}(\text{Cum}(1),21)*\text{Sum}(\text{C},21)/21))) / \\ & ((\text{Sum}(\text{Power}(\text{Cum}(1),2),21)) - (\text{Power}(\text{Sum}(\text{Cum}(1),21),2)/21)) \\ & * ((\text{Sum}(\text{Cum}(1)*\text{C},21)) - ((\text{Sum}(\text{Cum}(1),21)*\text{Sum}(\text{C},21)/21)))) / 19), 3, S) \end{aligned}$$

21 günlük düzeltilmiş Alt Band:

$$\begin{aligned} & \text{Mov}((21 * \text{Sum}(\text{Cum}(1) * \text{C},21) - \text{Sum}(\text{Cum}(1),21) * \text{Sum}(\text{C},21)) / (21 * \\ & \text{Sum}(\text{Pwr}(\text{Cum}(1),2),21) - \text{Pwr}(\text{Sum}(\text{Cum}(1),21),2)) * \text{Cum}(1) + (\text{Mov}(\text{C},21,\text{S}) - \\ & \text{Mov}(\text{Cum}(1),21,\text{S}) * (21 * \text{Sum}(\text{Cum}(1) * \text{C},21) - \text{Sum}(\text{Cum}(1),21) * \\ & \text{Sum}(\text{C},21)) / (21 * \text{Sum}(\text{Pwr}(\text{Cum}(1),2),21) - \text{Pwr}(\text{Sum}(\text{Cum}(1),21),2)))) - \\ & 2 * (\text{Sqrt}(((\text{Sum}(\text{Power}(\text{C},2),21) - (\text{Power}(\text{Sum}(\text{C},21),2)/21)) - ((\text{Sum}(\text{Cum}(1)*\text{C},21)) \\ & - ((\text{Sum}(\text{Cum}(1),21) * \text{Sum}(\text{C},21)/21))) / ((\text{Sum}(\text{Power}(\text{Cum}(1),2),21)) - \\ & (\text{Power}(\text{Sum}(\text{Cum}(1),21),2)/21))) * ((\text{Sum}(\text{Cum}(1)*\text{C},21)) - ((\text{Sum}(\text{Cum}(1),21) * \\ & \text{Sum}(\text{C},21)/21)))) / 19), 3, S) \end{aligned}$$

21 günlük düzeltilmiş R-Kare (R-Square):

$$\text{Mov}((\text{Pwr}(\text{Corr}(\text{Cum}(1),\text{C},21,0),2)), 3, S)$$

21 günlük Regresyon Eğimi (Regression Slope):

$$\begin{aligned} & (((\text{Sum}(\text{Cum}(1)*\text{C},21)) - (\text{Sum}(\text{Cum}(1),21)*\text{Sum}(\text{C},21)/21)) / \\ & ((\text{Sum}(\text{Power}(\text{Cum}(1),2),21)) - (\text{Power}(\text{Sum}(\text{Cum}(1),21),2)/21))) \end{aligned}$$

21 günlük %A:

$$((\text{C} - \text{Fml}("21 \text{ günlük düzeltilmiş Alt Band}")) / (\text{Fml}("21 \text{ günlük düzeltilmiş Üst Band}")) - \text{Fml}("21 \text{ günlük düzeltilmiş Alt Band}"))$$

21 günlük düzeltilmiş Regresyon:

$$\begin{aligned} & \text{Mov}((21 * \text{Sum}(\text{Cum}(1) * \text{C},21) - \text{Sum}(\text{Cum}(1),21) * \text{Sum}(\text{C},21)) / \\ & (21 * \text{Sum}(\text{Pwr}(\text{Cum}(1),2),21) - \text{Pwr}(\text{Sum}(\text{Cum}(1),21),2)) * \text{Cum}(1) + (\text{Mov}(\text{C},21,\text{S}) - \\ & \text{Mov}(\text{Cum}(1),21,\text{S}) * (21 * \text{Sum}(\text{Cum}(1) * \text{C},21) - \text{Sum}(\text{Cum}(1),21) * \text{Sum}(\text{C},21)) \\ & / (21 * \text{Sum}(\text{Pwr}(\text{Cum}(1),2),21) - \text{Pwr}(\text{Sum}(\text{Cum}(1),21),2))), 3, S) \end{aligned}$$

Standart Hata Bantların Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

14 günlük Standart Hata'nın hesaplandığı E15 hücresinin formülü:

$$=STEYX(D2:D15;J2:J15)$$

Doğrusal (Lineer) Regresyon İndikatörü hesaplamasıyla hata bantlarının orta çizgisinin hesaplandığı F15 hücresinin formülü:

$$=FORECAST(J15;D2:D15;J2:J15)$$

Standart Hata rakamının istenilen (örneğinizde 2) sapma değeriyle çarpıldığı G15 hücresinin formülü:

$$=2*E15$$

Bir önceki sütunda bulunan değerın Doğrusal (Lineer) Regresyon Doğrusuna eklenerek hesaplanan Üst Band'ın hesaplandığı H15 hücresinin formülü:

$$=F15+G15$$

İki önceki sütunda bulunan değerın Doğrusal (Lineer) Regresyon Doğrusundan çıkartılarak hesaplanan Alt Band'ın hesaplandığı I15 hücresinin formülü:

$$=F15-G15$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date	High	Low	Close	STD.ERR.	LIN.REG.	2*STD.ERR.	ÜST BAND	ALT BAND	Katsayı
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425						1
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449						2
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519						3
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495						4
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495						5
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589						6
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542						7
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566						8
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706						9
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776						10
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823						11
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846						12
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823						13
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	60,82	1.921	121,64	2.042,36	1.799,08	14
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	93,91	2.048	187,82	2.235,39	1.859,75	15
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	97,79	2.154	195,58	2.349,30	1.958,14	16
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	86,27	2.241	172,53	2.413,04	2.067,98	17
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	83,96	2.297	167,91	2.465,17	2.129,34	18
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	109,88	2.297	219,76	2.517,02	2.077,50	19

Tablo Ek 1.52. Standart Hata Bantları Hesaplaması

Ek 1.51. Stokastik Momentum Endeksi (Stochastic Momentum Index, SMI)

13 günlük Stokastik Momentum'un, 25 günlük düzeltilmiş ve 2 günlük double düzeltilmiş MetaStock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$100 * (\text{Mov}(\text{Mov}(C - (0.5 * (\text{HHV}(H, 13) + \text{LLV}(L, 13))), 25, E), 2, E) / (0.5 * (\text{HHV}(H, 13) - \text{LLV}(L, 13), 25, E), 2, E)))$$

Stokastik Momentum Endeksi göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Güniçi en yükseklerin 5 gün içindeki en yüksek değerinin hesaplandığı E6 hücresinin formülü:

$$=\text{MAX}(B2:B6)$$

Güniçi en düşüklerin 5 gün içindeki en düşük değerinin hesaplandığı F6 hücresinin formülü:

$$=\text{MIN}(C2:C6)$$

En yüksek değerlerle en düşük değerlerin orta noktasının hesaplandığı G6 hücresinin formülü:

$$=(E6+F6)/2$$

Kapanış değeriyle orta nokta arasındaki uzaklığın hesaplandığı H6 hücresinin formülü:

$$=D6-G6$$

Uzaklığın 3 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı I6 hücresinin formülü:

$$=H6$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı I7 hücresinin formülü:

$$=(H7*2/(3+1))+(I6*(1-(2/(3+1))))$$

Uzaklığın 3 günlük üssel hareketli ortalamasının 3 günlük hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı J8 hücresinin formülü:

$$=I8$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı J9 hücresinin formülü:

$$=(I9*2/(3+1))+(J8*(1-(2/(3+1))))$$

Güniçi en yükseklerin 5 gün içindeki en yüksek değerinden güniçi en düşüklerin 5 gün içindeki en düşük değerinin farkının hesaplandığı K6 hücresinin formülü:

$$=E6-F6$$

Bu farkın 3 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı L6 hücresinin formülü:

$$=K6$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı L7 hücresinin formülü:

$$=(K7*2/(3+1))+(L6*(1-(2/(3+1))))$$

Farkın 3 günlük üssel hareketli ortalamasının 3 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplanmaya başladığı M8 hücresinin formülü:

$$=L8$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı M9 hücresinin formülü:

$$=(L9*2/(3+1))+(M8*(1-(2/(3+1))))$$

Bulunan değerlerin yarısının hesaplandığı N10 hücresinin formülü:

$$=M10/2$$

Stokastik Momentum Endeksi'nin hesaplandığı O10 hücresinin formülü:

$$=(J10/N10)*100$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Date	High	Low	Close	HHV(5)	LLV(5)	ORTA	UZA	HO1	HO2	HHV(5)	H1	H2	H2/2	SMI
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425			NOKTA				-				
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449							LLV(5)				
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519											
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495											
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.542	1.379	1.460	35	35		164	164			
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.612	1.402	1.507	82	58		210	187			
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.612	1.449	1.531	12	35	35	164	175	175		
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.612	1.449	1.531	35	35	35	164	169	172		
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.706	1.449	1.577	129	82	58	257	213	193	96,39	60,61
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.823	1.519	1.671	105	93	76	304	258	226	112,82	67,31
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.893	1.519	1.706	117	105	91	374	316	271	135,45	66,85
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.893	1.542	1.717	129	117	104	350	333	302	151,06	68,64
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.893	1.542	1.717	105	111	107	350	342	322	161,01	66,67
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	2.033	1.636	1.834	199	155	131	397	370	346	172,90	75,81
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	2.337	1.776	2.056	210	183	157	561	465	405	202,75	77,34
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.360	1.776	2.068	199	191	174	584	525	465	232,54	74,70
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.360	1.776	2.068	175	183	178	584	554	510	254,87	69,96
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.360	1.799	2.080	140	162	170	561	558	534	266,84	63,68
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	2.360	2.033	2.196	-117	22	96	327	442	488	244,01	39,40

Tablo Ek 1.53. Stokastik Momentum Endeksi Hesaplaması

Ek 1.52. Stokastik Osilatörü (Stochastic Oscillator)

Metastock formülü aşağıdaki gibidir:

10 günlük %K:

$$\%K = ((C - LLV(L, 10)) / (HHV(H, 10) - LLV(L, 10))) * 100$$

10 günlük %K'nın 3 günlük düzeltilmiş:

$$\%K = ((\text{sum}(C - LLV(L, 10), 3)) / (\text{sum}(HHV(H, 10) - LLV(L, 10), 3))) * 100$$

3 günlük %D:

$$\%D = \text{mov}(((\text{sum}(C - LLV(L, 10), 3)) / (\text{sum}(HHV(H, 10) - LLV(L, 10), 3))) * 100, 3, E)$$

Yukarıdaki formüllerde slow (yavaş) stochastic tanımlanmıştır. Eğer 3 günlük düzeltme yapılmıyorsa ve doğrudan ilk formül kullanılıyorsa fast (hızlı) stochastic tanımlanmış olacaktır. 10 günlük %K ve 3 günlük %D'ye göre hesaplanan Stokastik Osilatörü'nün Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Son 10 günün en yüksek High (yüksek) değerinin bulunduğu E11 hücresinin formülü:

$$=MAX(B2:B11)$$

Son 10 günün en düşük Low (düşük) değerinin bulunduğu F11 hücresinin formülü:

$$=MIN(C2:C11)$$

Numerator değerinin bulunduğu G11 hücresinin formülü:

$$=D11-F11$$

Denominator değerinin bulunduğu H11 hücresinin formülü:

$$=E11-F11$$

%K değerinin bulunduğu I11 hücresinin formülü:

$$=100*(G11/H11)$$

3 günlük %D değerinin bulunduğu J13 hücresinin formülü:

$$=100*(SUM(G11:G13)/SUM(H11:H13))$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date	High	Low	Close	MAX H	MIN L	NUM	DEN	%K 10 P	%D 3 P
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425						
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449						
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519						
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495						
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495						
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589						
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542						
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566						
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706						
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.823	1.379	397	444	89,47369	
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.893	1.402	421	491	85,71427	
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.893	1.449	397	444	89,47365	88,13558
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.893	1.449	374	444	84,21051	86,44066
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	2.033	1.449	584	584	100	92,06348
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	2.337	1.519	748	818	91,42857	92,40506
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.360	1.519	748	841	88,8889	92,70834
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.360	1.542	701	818	85,7143	88,67925
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.360	1.542	678	818	82,85716	85,84907
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	2.360	1.636	444	724	61,29032	77,22773

Tablo Ek 1.54. Stokastik Osilatörü Hesaplaması

Ek 1.53. Zaman Serisi Tahmini Göstergesi (Time Series Forecast, TSF)

Zaman Serisi Tahmini (Time Series Forecast) göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Öncelikle I2 hücresinden itibaren 1'den başlayarak 1'er 1'er arttırarak aşağı doğru Katsayı değerleri yazılır.

Doğrusal Regresyon Trend Çizgisi (Lineer Regresyon Trendline)'nin son günlük değerinin (örneğimizde 25 günlük) hesaplandığı E26 hücresinin formülü:

=FORECAST(I26;D2:D26;I2:I26)

Doğrusal (Lineer) Regresyon Slope(eğim)'nin hesaplandığı F26 hücresinin formülü:

=LINEST(D2:D26)

Zaman Serisi Tahmini (Time Series Forecast) indikatörünün hesaplandığı G26 hücresinin formülü:

=E26+F26

Bütün bu hesaplamaları yapmadan Excel'in forecast() formülünün kullanıldığı H26 hücresinin formülü:

=FORECAST(I27;D2:D26;I2:I26)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	High	Low	Close	LİN.REG.	SLOPE	TSF	EXCEL	Katsayı
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425					1
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449					2
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519					3
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495					4
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495					5
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589					6
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542					7
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566					8
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706					9
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776					10
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823					11
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846					12
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823					13
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033					14
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267					15
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267					16
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243					17
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220					18
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080					19
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126					20
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243					21
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243					22
24	01.03.1999	2.337	2.243	2.267					23
25	02.03.1999	2.290	2.220	2.243					24
26	03.03.1999	2.360	2.243	2.313	2.407	42	2.449	2.449	25
27	04.03.1999	2.430	2.196	2.243	2.420	40	2.460	2.460	26
28	05.03.1999	2.337	2.220	2.267	2.431	38	2.469	2.469	27
29	08.03.1999	2.313	2.220	2.243	2.436	36	2.473	2.473	28
30	09.03.1999	2.290	2.196	2.267	2.436	34	2.470	2.470	29
31	10.03.1999	2.290	2.196	2.243	2.426	31	2.457	2.457	30

Tablo Ek 1.55. Zaman Serisi Tahmini Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.54. TRIX Göstergesi

Metastock formülü aşağıdaki gibidir:

$$TRIX = roc(mov(mov(mov(C, n, E), n, E), n, E), 1, \%)$$

TRIX göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

İlk 3 günlük üssel hareketli ortalamanın hesaplanmaya başladığı E2 hücresinin formülü:

$$=D2$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı E3 hücresinin formülü:

$$=D3*(2/(3+1)) + E2*(1-(2/(3+1)))$$

İkinci 3 günlük üssel hareketli ortalamanın hesaplanmaya başladığı F4 hücresinin formülü:

$$=E4$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı F5 hücresinin formülü:

$$=E5*(2/(3+1)) + F4*(1-(2/(3+1)))$$

Üçüncü 3 günlük üssel hareketli ortalamanın hesaplanmaya başladığı G6 hücresinin formülü:

$$=F6$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı G7 hücresinin formülü:

$$=F7*(2/(3+1)) + G6*(1-(2/(3+1)))$$

TRIX göstergesinin hesaplandığı H9 hücresinin formülü:

$$=(G9-G8)/G8*100$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Date	High	Low	Close	EMA1(3)	EMA2(3)	EMA3(3)	TRIX
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	1.425			
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	1.437			
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	1.478	1.478		
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	1.487	1.482		
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.491	1.487	1.487	
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.540	1.513	1.500	
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.541	1.527	1.514	
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.553	1.540	1.527	0,8804
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.630	1.585	1.556	1,8979
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.703	1.644	1.600	2,8239
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	1.763	1.703	1.652	3,2302
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	1.804	1.754	1.703	3,0946
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	1.813	1.784	1.743	2,3772
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	1.923	1.853	1.798	3,1626

Tablo Ek 1.56. TRIX Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.55. Üst Düzey Osilatörü (Ultimate Oscillator)

Üst Düzey Osilatörü (Ultimate Oscillator)'nün Metastock formülasyonu aşağıdaki aşamalarda detaylarıyla gösterilmiştir:

TrueR : True Range

Max((C - L), (C - Ref(L , -1)))

ToplamA : Toplam Aktivite

Max(Max((H - L), H - Ref(L , -1)), Max((Ref(H , -1) - L), (Ref(H , -1) - Ref(L , -1))))

True_7 : True Range'in 7 günlük toplamı

Sum(Fml("TrueR"), 7)

Toplam_7 : Toplam Aktivite'nin 7 günlük toplamı

Sum(Fml("ToplamA"), 7)

Div_7 : 7 günlük toplamların birbirine bölümü

Fml("True_7") / Fml("Total_7")

True_14 : True Range'in 14 günlük toplamı

Sum(Fml("TrueR"), 14)

Toplam_14 : Toplam Aktivite'nin 14 günlük toplamı

Sum(Fml("ToplamA"), 14)

Div_14 : 14 günlük toplamların birbirine bölümü

Fml("True_14") / Fml("Toplam_14")

True_28 : True Range'in 28 günlük toplamı

Sum(Fml("TrueR"), 28)

Toplam_28 : Toplam Aktivite'nin 28 günlük toplamı

Sum(Fml("ToplamA"), 28)

Div_28 : 28 günlük toplamların birbirine bölümü

Fml("True_28") / Fml("Toplam_28")

Üst Düzey Osilatörü (Ultimate Oscillator):

(((Fml("Div_7") * 4) + (Fml("Div_14") * 2) + Fml("Div_28")) / 7) * 100

Üst Düzey Osilatörü (Ultimate Oscillator)'nün Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

True Range'in hesaplandığı E3 hücresinin formülü:

=MAX((D3-C3);(D3-C2))

Toplam Aktivite'nin hesaplandığı F3 hücresinin formülü:

=MAX(MAX((B3-C3);(B3-C2));MAX((B2-C3);(B2-C2)))

7 günlük True Range, 7 günlük Toplam Aktivite ve iki rakamın birbirine oranlarının hesaplandığı G9, H9 ve I9 hücrelerinin formülleri sırasıyla:

=SUM(E3:E9) =SUM(F3:F9) =+G9/H9

14 günlük True Range, 14 günlük Toplam Aktivite ve iki rakamın birbirine oranlarının hesaplandığı J16, K16 ve L16 hücrelerinin formülleri sırasıyla:

=SUM(E3:E16) =SUM(F3:F16) =+J16/K16

28 günlük True Range, 28 günlük Toplam Aktivite ve iki rakamın birbirine oranlarının hesaplandığı M30, N30 ve O30 hücrelerinin formülleri sırasıyla:

=SUM(E3:E30) =SUM(F3:F30) =+M30/N30

Son olarak Üst Düzey Osilatörü (Ultimate Oscillator)'nün hesaplandığı P30 hücresinin formülü:

=(((I30*4)+(L30*2)+(O30))/7)*100

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Date	High	Low	Close	TrueR	TAktivite	TR(7)	TA(7)	DM(7)	TR(14)	TA(14)	DM(14)	TR(28)	TA(28)	DM(28)	ULTIM.
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425												
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	70	93										
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	117	117										
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	23	70										
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	47	93										
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	140	164										
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	23	93										
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	47	93	467	724	0,645							
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	164	164	561	794	0,706							
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	234	280	678	958	0,707							
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	187	257	841	1.145	0,735							
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	70	117	865	1.168	0,740							
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	47	93	771	1.098	0,702							
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	257	257	1.005	1.262	0,796							
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	467	537	1.425	1.706	0,836	1.893	2.430	0,779				
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	234	327	1.495	1.869	0,800	2.056	2.664	0,772				
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	47	164	1.309	1.752	0,747	1.986	2.711	0,733				
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	23	117	1.145	1.612	0,710	1.986	2.757	0,720				
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	47	257	1.122	1.752	0,640	1.986	2.921	0,680				
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	117	210	1.192	1.869	0,638	1.963	2.968	0,661				
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243	234	257	1.168	1.869	0,625	2.173	3.131	0,694				
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243	140	210	841	1.542	0,545	2.267	3.248	0,698				
24	01.03.1999	2.337	2.243	2.267	47	117	654	1.332	0,491	2.150	3.201	0,672				
25	02.03.1999	2.290	2.220	2.243	23	117	631	1.285	0,491	1.939	3.038	0,638				
26	03.03.1999	2.360	2.243	2.313	93	140	701	1.309	0,536	1.846	2.921	0,632				
27	04.03.1999	2.430	2.196	2.243	47	234	701	1.285	0,545	1.823	3.038	0,600				
28	05.03.1999	2.337	2.220	2.267	70	234	654	1.309	0,500	1.846	3.178	0,581				
29	08.03.1999	2.313	2.220	2.243	23	117	444	1.168	0,380	1.612	3.038	0,531				
30	09.03.1999	2.290	2.196	2.267	70	117	374	1.075	0,348	1.215	2.617	0,464	3.108	5,047	0,616	41,937
31	10.03.1999	2.290	2.196	2.243	47	93	374	1.051	0,356	1.028	2.383	0,431	3.084	5,047	0,611	41,373
32	11.03.1999	2.360	2.196	2.337	140	164	491	1.098	0,447	1.122	2.383	0,471	3.108	5,094	0,610	47,693
33	12.03.1999	2.383	2.290	2.360	164	187	561	1.145	0,490	1.262	2.453	0,514	3.248	5,211	0,623	51,587
34	15.03.1999	2.313	2.220	2.313	93	164	608	1,075	0,565	1,309	2,360	0,554	3,295	5,281	0,624	57,053

Tablo Ek 1.57. Üst Düzey Osilatörü Hesaplaması

Ek 1.56. Dikey Yatay Filtre (Vertical Horizontal Filter,VHF)

Yatay Dikey Filtre (Vertical Horizontal Filter, VHF)'nin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Kapanış fiyatları arasındaki değişimin mutlak değerinin hesaplandığı E3 hücresinin formülü:

$$=(ABS((D2-D3)))$$

F sütununda numarator hesaplanır. F29 hücresinin formülü aşağıdaki gibidir:

$$=(MAX(D2:D29)-MIN(D2:D29))$$

Son olarak Yatay Dikey Filtre (VHF) hesaplanır. G30 hücresinin formülü aşağıdaki gibidir:

$$=F30/(SUM(E3:E30))$$

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	High	Low	Close	DEĞİŞİM	NUMARATÖR	VHF
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425			
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	23,3665		
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	70,0995		
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	23,3665		
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	0		
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	93,4658		
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	46,7329		
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	23,3665		
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	140,1987		
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	70,0995		
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	46,7329		
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	23,3664		
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	23,3664		
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	210,2982		
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	233,6648		
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	0		
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	23,3664		
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	23,3665		
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	140,199		
21	24.02.1999	2.173	2.010	2.126	46,7329		
22	25.02.1999	2.267	2.103	2.243	116,8326		
23	26.02.1999	2.313	2.220	2.243	0		
24	01.03.1999	2.337	2.243	2.267	23,3664		
25	02.03.1999	2.290	2.220	2.243	23,3664		
26	03.03.1999	2.360	2.243	2.313	70,0993		
27	04.03.1999	2.430	2.196	2.243	70,0993		
28	05.03.1999	2.337	2.220	2.267	23,3664		
29	08.03.1999	2.313	2.220	2.243	23,3664	888	
30	09.03.1999	2.290	2.196	2.267	23,3664	865	0,528572
31	10.03.1999	2.290	2.196	2.243	23,3664	818	0,5
32	11.03.1999	2.360	2.196	2.337	93,4658	841	0,507042
33	12.03.1999	2.383	2.290	2.360	23,3664	865	0,521127
34	15.03.1999	2.313	2.220	2.313	46,7329	818	0,479452

Tablo Ek 1.58. Yatay Dikey Filtre Hesaplaması

Ek 1.57. Chaikin'in Dalgalanma Göstergesi (Volatility, Chaikin's)

Metastock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$\text{Roc}(\text{mov}(H - L, 10, E), 10, \%)$$

Chaikin'in Dalgalanma göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Günün en yüksek ve en düşük fiyatları arasındaki farkın hesaplandığı E2 hücresinin formülü:

$$=B2-C2$$

5 günlük üssel hareketli ortalamanın hesaplanmaya başladığı F2 hücresinin formülü:

$$=E2$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı F3 hücresinin formülü:

$$=E3*(2/(5+1))+F2*(1-(2/(5+1)))$$

Chaikin'in Dalgalanma Göstergesi'nin hesaplandığı G11 hücresinin formülü:

$$=(F11-F6)/F6*100$$

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	High	Low	Close	H-L	EMA(5)	CHK.VOL.
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	93	93	
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	70	86	
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	47	73	
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	70	72	
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	70	71	
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	70	71	
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	93	78	
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	47	68	
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	164	100	
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	187	129	80,78
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	93	117	65,14
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	93	109	39,25
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	70	96	41,72
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	234	142	42,34

Tablo Ek 1.59. Chaikin'in Dalgalanma Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.58. İşlem Hacmi Osilatörü (Volume Oscillator)

10 ve 20 günlük İşlem Hacmi Osilatörü (Volume Oscillator)'nün miktar ve yüzdesel olarak Metastock formülasyonu sırasıyla aşağıdaki gibidir:

$$\text{mov}(V, 10, E) - \text{mov}(V, 20, E)$$

$$((\text{mov}(V, 10, E) - \text{mov}(V, 20, E)) / \text{mov}(V, 20, E)) * 100$$

İşlem Hacmi Osilatörü göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

İşlem miktarının 5 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplandığı D2 hücresinin formülü:

$$=C2$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı D3 hücresinin formülü:

$$=C3*(2/(5+1))+D2*(1-(2/(5+1)))$$

İşlem miktarının 10 günlük üssel hareketli ortalamasının hesaplandığı E2 hücresinin formülü:

$$=C2$$

Diğer hücrelerin hesaplanmaya başladığı E3 hücresinin formülü:

$$=C3*(2/(10+1))+E2*(1-(2/(10+1)))$$

İşlem Hacmi Osilatörü (Volume Oscillator)'nün hesaplandığı F11 hücresinin formülü:

$$=((D11-E11)/E11)*100$$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Close	Volume	EMA(5)	EMA(10)	VOL.OSC.
2	28.01.1999	1.425	34.093.120.000	34.093.120.000	34.093.120.000	
3	29.01.1999	1.449	13.426.589.440	27.204.276.480	30.335.568.989	
4	01.02.1999	1.519	17.340.712.960	23.916.421.973	27.972.867.893	
5	02.02.1999	1.495	25.356.697.600	24.396.513.849	27.497.200.567	
6	03.02.1999	1.495	16.236.037.120	21.676.354.939	25.449.716.304	
7	04.02.1999	1.589	19.141.873.920	20.831.527.933	24.302.835.870	
8	05.02.1999	1.542	19.505.452.800	20.389.502.889	23.430.584.403	
9	08.02.1999	1.566	5.683.256.960	15.487.420.912	20.203.797.595	
10	09.02.1999	1.706	50.230.763.520	27.068.535.115	25.663.245.945	
11	10.02.1999	1.776	39.922.849.280	31.353.306.503	28.255.901.097	10,96
12	11.02.1999	1.823	48.427.560.960	37.044.724.656	31.923.475.618	16,04
13	12.02.1999	1.846	14.897.832.960	29.662.427.424	28.827.904.225	2,89
14	15.02.1999	1.823	5.196.517.760	21.507.124.202	24.531.288.504	-12,33
15	16.02.1999	2.033	45.835.253.760	29.616.500.722	28.404.736.733	4,27

Tablo Ek 1.60. İşlem Hacmi Osilatörü Hesaplaması

Ek 1.59. İşlem Hacmi Değişim Oranı (Volume Rate of Change)

12 günlük İşlem Hacmi Değişim Oranı (Volume Rate of Change) göstergesinin Metastock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$((V - \text{ref}(V, -12)) / \text{ref}(V, -12)) * 100$$

İşlem Hacmi Değişim Oranı'nın Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

12 gün önceki işlem miktarının hesaplandığı D14 hücresinin formülü:

$$=C2$$

Bugünkü işlem miktarıyla 12 gün önceki işlem miktarının arasındaki farkın hesaplandığı E14 hücresinin formülü:

$$=C14-D14$$

Volume Rate of Change'in hesaplandığı F14 hücresinin formülü:

$$=E14/D14*100$$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	Close	Volume	(V,-12)	V-(V,-12)	VOL.ROC.
2	28.01.1999	1.425	34.093.120.000			
3	29.01.1999	1.449	13.426.589.440			
4	01.02.1999	1.519	17.340.712.960			
5	02.02.1999	1.495	25.356.697.600			
6	03.02.1999	1.495	16.236.037.120			
7	04.02.1999	1.589	19.141.873.920			
8	05.02.1999	1.542	19.505.452.800			
9	08.02.1999	1.566	5.683.256.960			
10	09.02.1999	1.706	50.230.763.520			
11	10.02.1999	1.776	39.922.849.280			
12	11.02.1999	1.823	48.427.560.960			
13	12.02.1999	1.846	14.897.832.960			
14	15.02.1999	1.823	5.196.517.760	34.093.120.000	-28.896.602.240	-84,76
15	16.02.1999	2.033	45.835.253.760	13.426.589.440	32.408.664.320	241,38
16	17.02.1999	2.267	43.118.197.760	17.340.712.960	25.777.484.800	148,65
17	18.02.1999	2.267	29.401.108.480	25.356.697.600	4.044.410.880	15,95
18	19.02.1999	2.243	13.442.306.560	16.236.037.120	-2.793.730.560	-17,21
19	22.02.1999	2.220	11.349.875.200	19.141.873.920	-7.791.998.720	-40,71
20	23.02.1999	2.080	15.172.954.880	19.505.452.800	-4.332.497.920	-22,21

Tablo Ek1.61. İşlem Hacmi Değişim Oranı Hesaplaması.

Ek 1.60. Ağırlıklı Kapanış (Weighted Close)

Ağırlıklı Kapanış (Weighted Close) göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Günün en yüksek, en düşük ve kapanış fiyatları toplanırken, kapanış fiyatına daha fazla (2) ağırlık verilerek hesaplanan E2 hücresinin formülü:

$$=B2+C2+(2*D2)$$

Ağırlıklı Kapanış (Weighted Close) göstergesinin hesaplandığı F2 hücresinin formülü: $=E2/4$

	A	B	C	D	E	F
1	Date	High	Low	Close	TOPLAM	W. CLOSE
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425	5.701	1.425
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	5.772	1.443
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	6.029	1.507
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	6.005	1.501
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	5.958	1.490
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	6.332	1.583
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	6.215	1.554
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	6.262	1.566
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	6.659	1.665
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	7.010	1.752
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823	7.337	1.834
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846	7.337	1.834
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823	7.267	1.817
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	7.898	1.974
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	8.903	2.226
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	9.136	2.284
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	8.996	2.249
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	8.926	2.231
20	23.02.1999	2.220	2.033	2.080	8.412	2.103

Tablo Ek 1.62. Ağırlıklı Kapanış Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.61. Wilder'ın Düzeltme Göstergesi (Wilder's Smooting)

Wilder'ın Düzeltme göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

n (örneğimizde, 5) günlük basit hareketli ortalamanın hesaplandığı E6 hücresinin formülü:

$$=SUM(B2:B6)/5$$

Bugünkü kapanıştan bir önceki günün hareketli ortalamasının farkının hesaplandığı C7 hücresinin formülü:

$$=B7-E6$$

Bulunan rakamın n (örneğimizde, 5) güne bölünmesinin hesaplandığı D7 hücresinin formülü:

$$=C7/5$$

Wilder'ın Düzeltme (Wilder's Smooting) göstergesinin hesaplandığı E7 hücresinin formülü:

$$=D7+E6$$

	A	B	C	D	E
1	Date	Close	C-EMA(-1)	COL(C)/n	WİL.SMOOT.
2	28.01.1999	1.425			
3	29.01.1999	1.449			
4	01.02.1999	1.519			
5	02.02.1999	1.495			
6	03.02.1999	1.495			1.477
7	04.02.1999	1.589	112	22	1.499
8	05.02.1999	1.542	43	9	1.508
9	08.02.1999	1.566	58	12	1.519
10	09.02.1999	1.706	186	37	1.557
11	10.02.1999	1.776	219	44	1.600
12	11.02.1999	1.823	222	44	1.645
13	12.02.1999	1.846	201	40	1.685
14	15.02.1999	1.823	137	27	1.713
15	16.02.1999	2.033	320	64	1.777

Tablo Ek 1.63. Wilder'ın Düzeltme Göstergesi Hesaplaması.

Ek 1.62. Williams'ın %R Göstergesi (Williams' %R)

14 günlük Williams'ın %R göstergesinin Metastock formülü aşağıdaki gibidir:

$$((\text{HHV}(H, 14) - C) / (\text{HHV}(H, 14) - \text{LLV}(L, 14))) * -100$$

Williams'ın %R göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Günün en yükseklerinin 14 günlük en yükseklerinin hesaplandığı E15 hücresinin formülü:

$$=\text{MAX}(B2:B15)$$

Günün en düşüklerinin 14 günlük en düşüğünün hesaplandığı F15 hücresinin formülü:

$$=\text{MIN}(C2:C15)$$

Son olarak Williams'ın %R'ın hesaplandığı G15 hücresinin formülü:

$$=-100*((E15-D15)/(E15-F15))$$

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	High	Low	Close	HHV(H)	LLV(L)	WIL %R
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425			
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449			
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519			
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495			
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495			
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589			
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542			
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566			
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706			
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776			
12	11.02.1999	1.893	1.799	1.823			
13	12.02.1999	1.869	1.776	1.846			
14	15.02.1999	1.846	1.776	1.823			
15	16.02.1999	2.033	1.799	2.033	2.033	1.379	0
16	17.02.1999	2.337	2.033	2.267	2.337	1.402	-7,5
17	18.02.1999	2.360	2.243	2.267	2.360	1.449	-10,2564
18	19.02.1999	2.313	2.196	2.243	2.360	1.449	-12,8205
19	22.02.1999	2.290	2.196	2.220	2.360	1.449	-15,3846

Tablo Ek 1.64. Williams'ın %R Göstergesi Hesaplaması

Ek 1.63. Williams'ın Toplama Dağıtım Göstergesi (Williams' Accumulation/Distribution)

Metastock formülasyonu aşağıdaki gibidir:

TrueRangeHigh:=max(ref(close,-1), high);

TrueRangeLow:=min(ref(close,-1), low);

cum(if(C > ref(C,-1),C-TrueRangeLow, if(C < ref(C,-1),C-TrueRangeHigh,0)))

Williams'ın Toplama Dağıtım göstergesinin Excel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

Yükseklerin Doğru Aralığı (True Range High)'nın hesaplandığı E3 hücresinin formülü: =MAX(D2;B3)

Düşüklerin Doğru Aralığı (True Range Low)'nın hesaplandığı F3 hücresinin formülü: =MIN(D2;C3)

A/D'nin hesaplandığı G3 hücresinin formülü:

=IF(D3>D2;D3-F3;IF(D3<D2;D3-E3;0))

Son olarak Williams'ın Toplama Dağıtım göstergesinin hesaplandığı H3 hücresinin formülü:

=+G3+H2

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Date	High	Low	Close	TR(H)	TR(L)	A/D	WIL' A/D
2	28.01.1999	1.472	1.379	1.425				
3	29.01.1999	1.472	1.402	1.449	1.472	1.402	46,7331	46,7331
4	01.02.1999	1.519	1.472	1.519	1.519	1.449	70,0995	116,8326
5	02.02.1999	1.542	1.472	1.495	1.542	1.472	-46,7329	70,0997
6	03.02.1999	1.519	1.449	1.495	1.519	1.449	0	70,0997
7	04.02.1999	1.612	1.542	1.589	1.612	1.495	93,4658	163,5655
8	05.02.1999	1.612	1.519	1.542	1.612	1.519	-70,0994	93,4661
9	08.02.1999	1.589	1.542	1.566	1.589	1.542	23,3665	116,8326
10	09.02.1999	1.706	1.542	1.706	1.706	1.542	163,5652	280,3978
11	10.02.1999	1.823	1.636	1.776	1.823	1.636	140,1989	420,5967

Tablo Ek 1.65. Williams' Accumulation/Distribution Göstergesi Hesaplaması

Ek 2. İNTERBANK AYLIK ORTALAMA FAİZ ORANLARI

Haz.91	72,05	Mar.95	66,00	Ara.98	78,96	Eyl.02	46,00
Tem.91	66,16	Nis.95	68,75	Oca.99	78,86	Eki.02	46,00
Ağu.91	64,48	May.95	76,63	Şub.99	77,35	Kas.02	44,59
Eyl.91	62,76	Haz.95	57,77	Mar.99	76,10	Ara.02	44,00
Eki.91	61,82	Tem.95	48,16	Nis.99	76,94	Oca.03	44,00
Kas.91	61,69	Ağu.95	59,01	May.99	76,96	Şub.03	44,00
Ara.91	59,87	Eyl.95	73,15	Haz.99	76,90	Mar.03	44,00
Oca.92	60,39	Eki.95	75,52	Tem.99	70,47	Nis.03	43,43
Şub.92	63,03	Kas.95	81,82	Ağu.99	70,57	May.03	41,00
Mar.92	63,76	Ara.95	106,31	Eyl.99	67,21	Haz.03	38,29
Nis.92	65,83	Oca.96	94,34	Eki.99	69,47	Tem.03	36,43
May.92	67,63	Şub.96	84,12	Kas.99	69,78	Ağu.03	32,43
Haz.92	68,49	Mar.96	90,05	Ara.99	69,97	Eyl.03	30,77
Tem.92	66,72	Nis.96	77,09	Oca.00	35,90	Eki.03	27,36
Ağu.92	64,91	May.96	64,39	Şub.00	49,23	Kas.03	26,00
Eyl.92	63,31	Haz.96	67,01	Mar.00	39,08	Ara.03	26,00
Eki.92	65,73	Tem.96	74,50	Nis.00	36,16	Oca.04	26,00
Kas.92	66,68	Ağu.96	68,68	May.00	41,29	Şub.04	24,00
Ara.92	67,77	Eyl.96	73,54	Haz.00	42,00	Mar.04	23,04
Oca.93	65,19	Eki.96	74,72	Tem.00	25,97	Nis.04	22,00
Şub.93	59,30	Kas.96	76,69	Ağu.00	37,57	May.04	22,00
Mar.93	66,94	Ara.96	73,80	Eyl.00	46,20	Haz.04	22,00
Nis.93	62,60	Oca.97	61,91	Eki.00	38,41	Tem.04	22,00
May.93	62,27	Şub.97	66,27	Kas.00	79,46	Ağu.04	22,00
Haz.93	59,47	Mar.97	65,51	Ara.00	198,95	Eyl.04	20,45
Tem.93	59,44	Nis.97	68,51	Oca.01	42,16	Eki.04	20,00
Ağu.93	58,07	May.97	66,41	Şub.01	435,99	Kas.04	20,00
Eyl.93	57,48	Haz.97	70,32	Mar.01	81,89	Ara.04	19,13
Eki.93	57,93	Tem.97	68,92	Nis.01	80,64	Oca.05	17,32
Kas.93	75,64	Ağu.97	73,97	May.01	71,22	Şub.05	16,65
Ara.93	69,63	Eyl.97	74,97	Haz.01	63,00	Mar.05	15,76
Oca.94	91,14	Eki.97	71,18	Tem.01	65,18	Nis.05	15,14
Şub.94	192,92	Kas.97	77,87	Ağu.01	62,32	May.05	14,64
Mar.94	350,53	Ara.97	77,93	Eyl.01	59,05	Haz.05	14,32
Nis.94	258,42	Oca.98	73,92	Eki.01	58,94	Tem.05	14,25
May.94	262,84	Şub.98	82,02	Kas.01	59,00	Ağu.05	14,25
Haz.94	53,94	Mar.98	80,46	Ara.01	59,00	Eyl.05	14,25
Tem.94	43,40	Nis.98	73,46	Oca.02	59,00	Eki.05	14,07
Ağu.94	87,43	May.98	74,19	Şub.02	58,44	Kas.05	13,80
Eyl.94	69,14	Haz.98	66,21	Mar.02	55,33	Ara.05	13,57
Eki.94	71,01	Tem.98	54,60	Nis.02	51,57	Oca.06	13,50
Kas.94	65,04	Ağu.98	76,03	May.02	48,00	Şub.06	13,50
Ara.94	92,04	Eyl.98	78,84	Haz.02	48,00	Mar.06	13,50
Oca.95	87,41	Eki.98	78,02	Tem.02	48,03	Nis.06	13,49
Şub.95	66,98	Kas.98	78,94	Ağu.02	46,20	May.06	13,25
						Ortalama	63,20

**Ek 3.1. DÖNEMLİK TÜRK LİRASI BAZINDA İKİLİ
HAREKETLİ ORTALAMALAR TESTİ SONUÇLARI**

**Ek 3.2. DÖNEMLİK TÜRK LİRASI BAZINDA MOMENTUM
TESTİ SONUÇLARI**

**Ek 3.3. DÖNEMLİK DOLAR BAZINDA İKİLİ HAREKETLİ
ORTALAMALAR TESTİ SONUÇLARI**

**Ek 3.4. DÖNEMLİK DOLAR BAZINDA MOMENTUM TESTİ
SONUÇLARI**

