

TEKNİK ANALİZDE ALIM- SATIM SİSTEMİ OLUŐTURMA: SİSTEMİN GEÇMİŞE YÖNELİK TESTLERİ

Hakkı ÖZTÜRK^[*]

Öz

Bu alışma üssel hareketli ortalamalardan türetilerek oluşturulmuş yeni bir indikatörü kullanarak teknik analizin faydasını incelemektedir. Üssel hareketli ortalamalara dayanarak yeni oluşturulan al-sat sistemi, hisse senedi piyasalarının zamanlaması için giriş ve çıkış sinyalleri üretir. Geliştirilen sistemi test etmek için farklı zaman aralıklarında BIST30, Dow Jones ve Borsa Milano için simülasyonlar yapılmıştır. Geçmişe yönelik testlerin sonuçlarına göre sistem, test edilen dönemler için hem gelişmiş piyasa olan Dow Jones ve Borsa Milano endekslerinde hem de gelişmekte piyasa olan Borsa İstanbul'da al ve tut stratejisine göre daha iyi performans göstermektedir. Sistem BIST30 endeksi için %57 - %75 aralığında, Dow Jones endeksi için %60-%71 aralığında ve Borsa Milano endeksi için %50-%60 aralığında kazançlı işlem yüzdesi üretirken, ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı 3 farklı endeks için 1,2 ve 7,96 arasında değişmektedir. Al-sat sistemi aynı zamanda Borsa İstanbul'da işlem gören Akbank, Garanti Bankası ve Ford Otosan için de geçmişe yönelik olarak test edilmiştir. Hisseler için olan sonuçlar da endeks sonuçlarıyla benzerdir. Çalışmanın sonuçları, yeni indikatör ile oluşturulan teknik alım-satım kurallarını desteklemekte ve sistem test edilen dönemler için al ve tut stratejisine göre daha yüksek getiriler sağlayabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Algoritmik işlemler, teknik analiz, indikatör, al ve tut stratejisi, al-sat sistemi

Jel Kodları: G11, G17, G20

BUILDING A TRADING SYSTEM IN TECHNICAL ANALYSIS: BACK TESTING OF THE SYSTEM

Abstract

This study investigates the usefulness of technical analysis with building a new indicator derived from exponential moving averages. The new technical trading system based on the exponential moving averages signals the timing of stock market entry and exit. Simulations for different time periods in BIST30, DJIA, and FTSEMIB are examined to test the trading system. The results of the back testings indicate that

[*] Yrd.Do.Dr., Baħçeřehir Üniversitesi, Uluslararası Finans Bölümü, hakkiozturk@eas.bau.edu.tr

the system outperforms the buy-and-hold strategy for tested time periods both in developed markets DJIA and FTSEMIB and in emerging markets, BIST30. The system generates a winning ratio between %57 and %75 for BIST30, %60 and %71 for DJIA and %50 and %60 for FTSEMIB while the average win/average loss ratio ranges between 1,2 and 7,96 in 3 different indexes. The trading system is also back tested for individual stocks Akbank, Garanti Bankası and Ford Otosan listed in Borsa İstanbul. The findings for the individual stocks are similar with the results of indexes. Overall, the results provide support for technical trading rules based on the new indicator and the system can generate returns higher than the buy-and-hold strategy for the tested time periods.

Keywords: Algorithmic trading, technical analysis, indicator, buy and hold strategy, trading system.

Jel Codes: G11, G17, G20

I.Giriş

Finansal piyasalarda temel analiz ve teknik analiz olmak üzere 2 çeşit analiz yöntemi bulunmaktadır. Temel analiz kısaca; ekonomi, sektör ve şirket analizi olarak yapılır. Temel analiz yapılırken, finansal varlık fiyatlarını etkilemesi beklenen bütün faktörler makro bazdan başlayarak mikro faktörlere doğru incelenmektedir. Temel analizde, öncelikle dünya ekonomisi, ülke ekonomisi ve şirketin içinde bulunduğu sektörün analizi yapılarak önümüzdeki dönemler için projeksiyonlar yapılır. Bundan sonra temel analizi yapılacak olan şirketin kendi finansal tabloları incelenerek ve belli değerlendirme modelleri kullanılarak şirketin olması gereken fiyatının (gerçek değerinin) bulunması amaçlanır. Bulunan fiyat ile şirketin bir hissesinin piyasa fiyatı karşılaştırılarak hissenin ucuz mu yoksa pahalı mı olduğuna karar verilerek, yatırım yapılır. Temel analiz bir şirketin gerçek değerini bulmayı amaçlar, ucuz veya pahalı olup olmadığına karar vererek; yatırımcılara uzun vadeli yatırım imkanı sağlamaktadır.

Finansal piyasalardaki ikinci yöntem teknik analiz ise, bir hissenin gerçek değerini bulmayı amaçlamaz ve hissenin ucuz ya da pahalı olup olmadığıyla ilgilenmez. Teknik analiz temelde, yatırımdan daha çok hisse senedini belli fiyat seviyelerinde alıp belli fiyat seviyelerinde satarak kar elde etmeye çalışmaktadır. Diğer bir deyişle; teknik analiz geçmiş fiyat hareketleri ve hacimleri inceleyerek, formasyon, indikatör ve osilatör analizleri yaparak bir hisse senedi veya finansal varlığın alım-satım noktalarını belirlemeye ve fiyat hareketlerinin hangi yöne doğru gideceğini tahmin etmeye çalışır. Teknik analizin temel kurallarından ilki kesinlik içermemesi ve olasılıklarla ilgilenmesidir (Pring, 2014, 29). Teknik analiz prensipleri sadece hisse senetleri piyasalarına değil, altın, döviz, tahvil, bono, vadeli işlem, emtia gibi tüm piyasalar için uygulanabilmektedir.

Teknik analizciler, fiyatlarının yönünü tahmin etmek isterken benimsedikleri 3 temel prensip vardır. İlki, fiyatların her şeyi iskonto ettiği, yansıttığıdır. Fiyatların her şeyi iskonto edip yansıtması, fiyata etki etmesi mümkün bütün faktörlerin - temel, politik, psikolojik, beklentiler vb., fiyatın içinde olduğu ve oluşmuş fiyatların bütün bu faktörleri içermesi anlamına gelmektedir. Bu

aynı zamanda, Dow Teorisi diye bilinen ve Charles Dow'un 1889-1900 yılları arasında Wall Street Journal'da yazdığı makalelerden derlenen Dow Teorisinin de birinci ilkesidir. (Murphy, 1999, 25)

Charles Dow, o zamanlarda bile ortalamaların yani endekslerin bütün bilgi ve makroekonomik faktörleri içerdiğini ve fiyatların bu bilgileri yansıttığını belirtmiştir (Zhu ve Zhou, 2009, 519-544). Teknik analizciler, fiyata etki etmesi beklenen makro ekonomik faktörlerin, örneğin; faiz oranlarındaki düşüş veya şirketin beklenenden yüksek kar rakamı açıklamasının, zaten hisse senedinin piyasa fiyatını arttırdığını veya tam tersi durumda azalttığını belirtmektedirler. Bu nedenle, teknik analizciler fiyatın hisse senedi ile ilgili tüm bilgileri yansıttığına inandıklarından; temel analizciler gibi temel faktörlerle ilgilenmeyip, sadece fiyata odaklanmaktadır. (Mitra, 2011, 199-206)

Teknik analizcilerin benimsediği ikinci prensip; fiyatların bir trend içinde hareket etmesidir. Bunun anlamı; bir yöne doğru hareket etmekte olan bir trend daha ziyade var olan yöne doğru hareket etme eğilimindedir. Eğer piyasada artan bir trend varsa, fiyatlar trend bozulana kadarki süreçte muhtemelen artmaya devam edecektir. Aynı şekilde, azalan bir trend olduğu durumlarda da, azalan trend bozulana kadar fiyatların büyük olasılıkla düşmesi beklenir. Dolayısıyla teknik analizciler trendin yönüne doğru pozisyon almaktadırlar.

Üçüncü prensip ise tarihin tekrardan ibaret olduğudur. Bu prensibin temeli, piyasa ve insan psikolojisine dayanmaktadır. İlk defa 17. yy'da Japon pirinç kontratlarıyla başlayan teknik analiz grafiklerinin, yüzyıllardan beri belli şekilleri ve resimleri (formasyonları) tekrar ettiği görülmüştür. Bu şekil ve formasyonların sıklıkla tekrar etmesinin altında yatan neden insan ve piyasa psikolojisidir (Murphy, 1999, 2-5). Teknik analizciler, yatırımcıların belli koşullar altında davranışlarının birbirine benzer olduğuna inanmaktadırlar, bunu da insan psikolojisinde belirli bir olaya verilen tepkinin şartlar değişmedikçe aynı olacağı varsayımına bağlarlar.

Günümüzde dünyada bütün aracı kurumlar, bankalar, portföy yönetim şirketleri ve yatırımcılar tarafından hem temel analiz hem de teknik analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Teknik analizi kullanmanın yatırımcılara ne gibi faydalarının olduğu geçmişte birçok çalışmaya konu olmuştur. Bu akademik çalışmaların özeti literatür taramasında verilmiştir.

Teknik analizde kullanılan birçok indikatör ve osilatör mevcuttur. Teknik analizde özellikle, dünyada uzun zamandan beri uygulanan ve Türkiye'de finans piyasalarında yeni uygulanmaya başlanan, algoritmik işlemler; (algoritmik trading) matematiksel formüller yardımıyla indikatör geliştirerek, bu indikatöre göre al-sat emirlerini borsaya otomatik olarak gönderen sistemlerdir. Türkiye'de de popüler olmaya yeni başlayan bu sistemler, insan duygu ve davranışlarından kaynaklanan psikolojik hataları ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma kapsamında özgün bir indikatör geliştirilmiş ve bu indikatörün algoritmik işlemlerde kullanılması için geçmişe yönelik simülasyon testleri yapılarak, al-sat sistemi oluşturulmuştur. Çalışmanın 2. bölümünde konu ile ilgili literatür taraması ve bölüm 3 'de hareketli ortalamalara yer verilmiştir. 4. bölüm, indikatör geliştirme ve sistemin simülasyon -test sonuçlarını, 5. bölümde genel değerlendirme ve sonuçları içerir.

2. Literatür Taraması

Teknik analize ilişkin literatürde ilk akademik çalışmayı gerçekleştiren Cowles (1933), William Peter Hamilton'ın sunduğu Dow teoriye dayanan tahminlerin, 1904 ile 1929 yılları arasında sadece % 55'inin doğru olduğunu belirtmiştir (Zhu ve Zhou, 2009, 519-544).

Teknik analize ilişkin çalışmalar 1960'lara kadar literatürde oldukça az sayıdadır. Eugene F. Fama 1965 yılındaki "Random Walks in Stock Markets" isimli makalesinde teknik analizin al ve tut stratejisine göre daha iyi sonuçlar üretmediğini belirtmiştir ve ilk kez piyasa etkinliği terimini literatüre katmıştır.

Fama ve Blume (1966)'da ise, DJIA (Dow Jones Industrial Average) endeksinde 1956 ile 1962 arasında 30 hisse senedinin günlük fiyatlarının ortak kurallarla ile karlılık sağlamadığını göstermiştir. Benzer sonuç; Jensen ve Bennington (1970) çalışmasında elde edilmiştir. Bu çalışmada, göreceli güç endeksine (RSI) göre alım-satım kurallarının 1931- 1965 yılları arasında New York borsasında faydalı olmadığı ve işlem maliyetleri göz ardı edilmediğinde, al- ve tut stratejisine göre başarılı olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar; Fama'nın 1970 yılında Journal of Finance'de yayınlanan oldukça bilinen "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work" de açıkladığı etkin piyasalar hipotezini desteklemektedir. Etkin piyasalar hipotezi, piyasa fiyatlarının tüm mevcut bilgiyi yansıtmamasından dolayı; geçmiş fiyatlar ve diğer piyasa verilerini kullanarak normal olmayan getirilerin sağlanamayacağını savunmaktadır. Etkin piyasalar hipotezine göre; etkin olan bir piyasada, hisse senedi fiyatları, hisse senedi ile ilgili bütün bilgileri doğru bir şekilde yansıtmakta ve piyasa fiyatları mevcut bütün bilgi ve verileri içermektedir. Diğer bir deyişle; bahse konu olan hisse senedi ile ilgili olan tüm bilgiler fiyatlara hızlı ve doğru biçimde yansımaktadır.

Fama(1970) piyasaların üç şekilde etkin olabileceğini savunmaktadır. Zayıf formda etkinlikte, o anki fiyatlar sadece geçmiş fiyat bilgilerini yansıtmaktadır. Yarı güçlü formda etkinlikte, cari fiyatlar geçmiş fiyat bilgilerini ve kamuya açık olan tüm bilgileri (mali tablolar, makroekonomik değişkenler...) yansıtmaktadır. Güçlü formda etkinlikte ise; cari fiyatlar, sadece kamuya açıklanan bütün bilgileri değil; mevcut olan tüm bilgileri, özellikle şirketle ilgili özel bilgileri de yansıtmaktadır. Güçlü formda etkin olan bir piyasada, hiçbir yatırımcı şirketin içsel bilgilerinden faydalanarak aşırı kazanç sağlayamaz ve düşük değerlenmiş hisse senetleriyle karşılaşamaz, çünkü piyasa fiyatı gerçek değerini ta kendisidir.

Literatürde yapılan ilk akademik çalışmaların çoğu teknik analizin fazladan getiri sağlayamayacağını belirtmektedir (Alexander, 1961, 7 ; Alexander 1964, 372; Fama ve Blume, 1966, 226; Jensen ve Bennington, 1970, 482; Ball, 1978, 17). Avustralya ve Amerika'da gerçekleşen sonraki çalışmalar ise alım satım sistemlerinin daha üstün olduklarını göstermiştir (Pruitt ve White, 1988, 58; Sweeney, 1988, 285; Fakhry, 1989, 29). De Bont ve Thaler (1985) 1932-1977 yılları arasında New York hisse senetleri piyasasında 35 hisse senedi üzerine yaptıkları çalışmada; geçmiş 5 yılda yüksek getiri sağlayan hisselerin, gelecek 3 yıl içinde endekse göre daha düşük getiri sağladığını belirlemişlerdir. Diğer yandan; geçmiş 5 yılda düşük getirilerin ise gelecek 3 yıl içinde endekse göre daha fazla getiriyle telafi edildiğini belirlemişlerdir. French ve Roll (1986), Lo ve MacKinlay

(1988), Jegadeesh ve Titman (1993) yaptıkları çalışmalarda geçmiş getirileri kullanarak gelecek için tahmin yapılabileceğini vurgulamışlardır.

Nefcti (1991), Brock, Lakonishok ve LeBaron (1992) basit hareketli ortalamaların al ve tut stratejisine göre daha iyi getiriler getirdiğini belirtmişlerdir. Brock ve ark. (1992) DJIA için (Dow Jones Industrial Avarage) 1987 yılına kadar 90 yıllık günlük veri bazlı yaptıkları çalışmada, hareketli ortalamaların al-tut stratejisine göre daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir. Mills (1997) yaptığı çalışmada da benzer sonuçların FT30 (Financial Times 30) endeksi içinde geçerli olduğunu göstermiştir. Aynı Şekilde, Kwon ve Kish (2002) teknik analiz kurallarının New York hisse senetleri piyasasında al-tut stratejisine göre üstün olduğunu belirtmiştir.

Lo, Mamaysky ve Wang (2000) teknik analizdeki özellikle omuz-baş-omuz ve çift dip formasyonlarının yatırım süreçlerine değer eklediğini söylemişlerdir. Diğer taraftan Zhu ve Zhou (2009) teknik analizin sonuçlarının döviz piyasalarında hisse senedi piyasalarına göre daha güçlü sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Neely (1997) hareketli ortalamaların kullanılmasının döviz piyasalarında ciddi getiriler sağladığını ve Gehrig and Menkhoff (2006) de kur yöneticileri için teknik analizin temel analiz kadar önemli olduğunu savunmuşlardır.

Gunasekarage ve Power (2001) Güney Asya'daki Bombay, Kolombo, Dakka ve Karaçi piyasaları için yaptıkları çalışmada teknik analiz alım satım kurallarının geçerli olduğunu ve özellikle hareketli ortalamalarının getirilerinin al ve tut stratejisine göre olan getirilerine eşit olduğu hipotezini reddetmişlerdir. Wing-Keung, Meher ve Boon-Kiat (2003) Singapur Borsasında hareketli ortalamaların ve RSI'nin (Göreceli G Endeksi) olumlu sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Chaitanya ve Sahu (2005) Hindistan hisse senetleri piyasası için CNX Nifty endeksini kullanarak 5, 10, 30, 50, 100, 150 ve 200 günlük hareketli ortalamaları ve işlem maliyetlerini göz önünde bulundurarak, yaptıkları çalışmada hareketli ortalamalara göre alım-satım kararı vermenin al-tut stratejisine göre anlamlı olarak yüksek getiriler sağladığını savunmuşlardır. Özellikle 5,10 ve 30 günlük kısa vadeli hareketli ortalamaların ve ikili hareketli ortalamaların, uzun vadeli tekli hareketli ortalamalara göre daha iyi sonuç verdiğini de eklemişlerdir.

Chong ve Ng (2008) Londra hisse senetleri piyasasında FT30 endeksinin geçmiş 60 yıllık dönemini inceleyerek yaptıkları çalışmada Göreceli G Endeksi (RSI) ve 12 günlük üssel hareketli ortalama ile 26 günlük üssel hareketli ortalama arasındaki farkı alınarak hesaplanan MACD (Moving Average Convergence Divergence) indikatrn kullanmışlardır. MACD ve Göreceli G Endeksi'nin al ve tut stratejisine göre birçok durumda daha yüksek getiri sağladığını belirlemişlerdir.

Mitra (2011) Hindistan hisse senetleri için 'Nifty' and 'Junior Nifty' endekslerini kullanarak Aralık 2000- Kasım 2010 tarihleri arasında yaptığı çalışmada hareketli ortalamaları kullanmışlardır. Fiyatların hareketli ortalamaları kesmesi ve kısa ve uzun vadeli hareketli ortalamaları keşimeleri durumuna göre al-sat sinyalleri üretmişlerdir. İşlem maliyetlerinin olmadığı veya çok düşük tutulduğu zaman teknik analizdeki hareketli ortalamaların piyasaya göre daha çok kar yarattığı sonucuna varmışlardır. Ancak, her lke ve piyasaya göre değişmekte olan işlem maliyetlerinin artması durumunda getirilerin azaldığını vurgulamıştır.

Park ve Irwin (2007) teknik analizin faydaları ile ilgili yapılmış olan 95 çalışmayı incelemiştir. 56 çalışmanın teknik analizin pozitif sonuçlar ürettiğini, 20 tanesinin negatif sonuçlar ürettiğini ve 19 tanesinin de karışık sonuçlar ürettiğini belirlemiştir.

Pratikte hem Türkiye’de hem de bütün dünyada aracı kurumlar tarafından, piyasa ile ilgili teknik analiz raporları yayınlanmaktadır. Teknik analiz indikatörleri, finansal varlıklarda ve emtialarda işlem yapanlar tarafından oldukça fazla kullanılmaktadır. Bazı anketler, Londra döviz piyasasında çalışan brokurların (trader) %90’ının teknik analiz indikatörlerini kullandığını göstermiştir. Hong Kong piyasasında kısa vadeli yatırımlarda teknik analiz temel analizden daha popülerdir. Geçmiş yıllarda birçok teknik analiz indikatörü geliştirilmiştir. Bunlar arasında hareketli ortalamalar, Stokastik osilatörü, MACD, Göreceli Güç Endeksi, Bollinger Bantları, vb. sayılabilir. Bunlar arasında en popüler olan ise hareketli ortalamalardır (Jiang ve Szeto, 2003, 403-410). Hareketli ortalamalarla ilgili detaylı bilgi 3. bölümde verilmiştir.

Teknik analizin tüm piyasada hem aracı kurumlar hem de profesyoneller tarafından çok fazla kullanılmasına ve yukarıda özetlenen akademik çalışmalarda teknik analiz kullanmanın yararları belirtilmiş olmasına rağmen bazı akademik çevreler, geçmişten beri teknik analizin faydaları konusunda kuşkulu yaklaşmışlardır. Önceden de bahsedildiği üzere, teknik analizin geçerliliği piyasa etkinliği ile çelişmektedir. Zayıf formda piyasa etkinliğine göre, geçmiş fiyat hareketleri şu anki hisse senedi fiyatı tarafından yansıtılır, dolayısıyla, teknik analiz gelecekte fiyat yönünü tahmin etmek için kullanılamaz ve teknik analiz kullanarak piyasadan daha fazla getiri elde edilemez (Mitra, 2011, 199-206). Eğer teknik analiz kullanarak yüksek getiriler sağlanabiliyorsa etkin piyasalar hipotezinin geçersiz olması gerekmektedir. Geçmiş yıllarda piyasa etkinliğinin yorumlanması, hisse senedi fiyatlarının rassal yürüyüş modeli ile açıklanması ile olmuştur. Aynı zamanda, bazı akademisyenler teknik analizin herhangi bir teorik altyapısının olmadığını vurgulamaktadır. Geçmiş bazı akademik çalışmalar hisse senedi fiyatları için rassal yürüyüş modelinin geçerli olduğunu ve dolayısıyla teknik analiz kullanarak yatırımcıların kar sağlayamayacaklarını iddia etmesine rağmen rassal yürüyüş teorisini reddeden birçok akademik çalışmada mevcuttur. Bu nedenle, rassal yürüyüş teorisi bölüm 2.1’de açıklanmış ve konu ile ilgili yapılmış çalışmaların sonuçları özetlenmiştir.

2.1 Rassal Yürüyüşler Teorisi

Rassal yürüyüşler teorisi, (random walk theory) hisse senedi fiyatlarında ardışık fiyat hareketlerinin birbirinden bağımsız olduğunu ve bundan dolayı tahmin edilemeyeceğini savunmaktadır. Fama (1965), ‘Behaviour of Stock Market Prices’ isimli çalışmasında DJIA (Dow Jones Industrial Average) endeksindeki 30 hisse senedi için 1958-1962 yılları arasında günlük fiyatları kullanarak rassal yürüyüş modelinin geçerli olduğunu ve fiyat hareketleri arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlam taşımadığını ileri sürmektedir. Aynı zamanda, Fama (1965) “Random Walks in Stock Market Prices” isimli makalesinde o güne kadar yapılmış ampirik çalışmaların güçlü olarak rassal yürüyüş modelini desteklediğini ve dolayısıyla teknik analizcilerin, fiyat formasyonlarını ve diğer teknikleri kullanarak sürekli ve tutarlı olarak geleceğe yönelik anlamlı fiyat tahminleri yaptıklarını göstermeleri gerektiğini söylemiştir. Diğer yandan, Fama (1965) rassal

yürüyüşler modelinin temel analizciler için öneminin daha büyük olduğunu çünkü teorinin geçerli ve hisse senetleri piyasalarının etkin olduğunda, hisse senetlerinin piyasa fiyatlarının gerçek (temel) değerlerini yansıtacağını ve hisse fiyatlarının mevcut bilgileri içerdiğini vurgulamaktadır. Bu nedenle, temel analizcilerin ek bir getiri veya fayda sağlayabilmeleri için şu anki fiyatlara yansımamış olan veya kimsenin bilmediğı yeni bilgileri bilmesi gerektiğini savunmaktadır. Eğer temel analizci yeni bilgileri bilmiyorsa veya daha iyi sezgileri yoksa temel analizi kullanmasının bir anlamı olmadığını da belirtmiştir

şimdiye kadar rassal yürüyüş modeliyle ilgili yapılan ampirik çalışmaların sonuçları karışık ve tutarsızdır. Bazı ülke ve piyasalar için rassal yürüyüş modeli geçerli olurken; diğerkülkelerde veya aynı ülkelerin değışik dönemlerinde teorinin geçerli olmadığı ileri sürülmüştür.

Rassal yürüyüş modeline ilişkin çalışmaların bir kısmı, rassal yürüyüş modelini desteklemektedirler. Bunlar arasında, Chung ve Hrazdil (2010) New York Borsası için, Lin, Fei ve Wang (2011) ise şanghai borsası için teorinin geçerli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Unro Lee (1992) haftalık getirileri kullanarak 1967-1988 yılları için yaptığı çalışmada 10 tane gelişmiş ülke olan Avustralya, Belçika, Kanada, Fransa, İtalya, Japonya, Hollanda, İsviçre, İngiltere ve Batı Almanya'da rassal yürüyüş teorisinin geçerli olduğunu belirtmiştir.

Worthington ve Higgs (2003) Latin ülkelerinden günlük getirileri kullanarak Arjantin, Brezilya, şili, Meksika Kolombiya, Peru ve Venezualla gibi 7 gelişmekte olan ülke borsalarında rassal yürüyüş teorisinin geçerli olmadığını belirlemişlerdir. Diğeryandan, Lo ve MacKinlay (1988), 1962-1985 yılları arasında New York borsasında haftalık getirileri kullanarak yaptıkları çalışmada rassal yürüyüş modelinin geçerli olmadığını belirlemişlerdir. Butler ve Malaikah (1992), Kuveyt piyasası için teorinin geçerli olduğunu ancak Suudi Arabistan piyasası için geçerli olmadığını iddia etmiştir. Worthington ve Higgs (2009), Avustralya'da uzun dönemde (1958-2006) günlük getirileri kullanarak yaptıkları çalışmada rassal yürüyüş teorisinin geçerli olmadığını tespit etmiştir.

Türkiye için yapılan Borsa İstanbul üzerindeki çalışmaların çoğunluğu, Borsa İstanbul için zayıf formda etkinliğı ve rassal yürüyüş modelini reddetmektedir. Kısaca özetlemek gerekirse;

Balaban (1995), Ocak 1986-Aralık 1994 dönemini kapsayan çalışmasında Borsa İstanbul'un zayıf türde etkin bir pazar olmadığı sonucuna varmıştır. Aynı şekilde, Bakır ve Candemir (1996) Borsa İstanbul endeksi üzerine yaptıkları çalışmada; günlük getiriler için zayıf etkinlik varsayımının geçerli olmadığına ve getirilerin kullanılarak yüksek kar elde edebileceğı sonucuna varmışlardır.

Metin, Muradoğlu ve Yazıcı (1997), 1988-1996 yılları arasında Borsa İstanbul'da rassal yürüyüş modelini reddetmişlerdir. Benzer sonuçlara, Okay (1998), Borsa İstanbul'da Ocak 1989 - Aralık 1996 yılları arasındaki aylık verileri kullanarak yaptığı çalışmasında rassal yürüyüş modelinin geçerli olmadığını ileri sürerek ulaşmıştır.

Muslumov, Aras ve Kurtuluş (2002), 1990-2002 yıllarını kapsayan çalışmalarında, BIST100 endeksi ve endeks içindeki hisse senetlerinin %65'i rassal yürüyüş davranışını göstermediğini tespit etmişlerdir.

Çevik ve Yalçın (2003), 7.2.1986-24.5.2002 dönemindeki BIST100 endeksi üzerine yaptıkları çalışmada; endeksin bazı yıllarda zayıf etkinliğe sahip iken bazı yıllarda ise zayıf etkin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

3. Hareketli Ortalamalar

Geliştirilecek olan indikatör, hareketli ortalamalardan türetilecektir. Bu yüzden hareketli ortalamalara ilişkin detaylı bilgiye aşağıda yer verilmiştir.

Hareketli ortalama belirli bir süre içinde fiyatların aldığı ortalama değeri göstermektedir. Hareketli ortalamaların yükseliyor olması fiyatların arttığı, düşüyor olması ise fiyatların düştüğü anlamına gelmektedir. Hareketli ortalamalar teknik analizde en çok kullanılan göstergelerden biridir. Belli bir gün (periyot) seçilerek çizilen hareketli ortalamalar genel fiyat hareketlerinin yönünü gösterir. Uzun vadeli bir hareketli ortalamanın yükseliyor olması piyasanın sağlamlığına işaret etmektedir (Erdoğan, 2004, 323-329).

Hareketli ortalamalar kullanılırken hangi sürenin seçileceği yatırımcının vadesine göre değişir. Uzun vadeli yatırımcıların uzun vadeli hareketli ortalamaları, kısa vadeli yatırımcıların kısa vadeli hareketli ortalamaları kullanmaları gerekir. Finansal piyasalarda genellikle traderlar (brokürler) vadelerine göre hareketli ortalamaları şu şekilde kullanmaktadırlar: Kısa Vadeli hareketli ortalama için 5-10 gün, Kısa- Orta Vade için 22 (21) gün, Orta vadeli hareketli Ortalama için 50 gün ve Uzun Vadeli hareketli Ortalama için 100-200 gün.

Kısa ve orta vadelerin sürelerinin seçiminin temel nedeni, 1 haftada 5 iş günü, 2 haftada 10 iş günü ve bir ayda 22 iş gününün olmasıdır. Yurtdışındaki bazı traderlar (brokürler), 22 günlük hareketli ortalama yerine 21 günü de kullanmaktadırlar. Bunun nedeni, 21 sayısının 'Fibonacci' sayısı olmasıdır. Ancak, her hisse senedi için kısa, orta ve uzun vadede farklı gün sayılarındaki hareketli ortalamalar da kullanılabilir. Buna karşın, hareketli ortalamaları kullanırken en doğrusu her finansal varlık için optimizasyon yapmaktır.

Hareketli ortalamalar birçok şekilde yorumlanabilir. Birinci yorum, fiyatlarla hareketli ortalamaların karşılaştırılmasıdır. Eğer fiyatlar hareketli ortalamayı aşağıdan yukarı doğru kırıyor 'AL sinyali' olarak adlandırılmaktadır. Son günlük fiyat veya fiyatlar, ortalama fiyatlardan daha yükseğe çıktığı anlamına gelmekte, bu durum da piyasaya talep geldiği olarak yorumlanmaktadır. Eğer fiyatlar hareketli ortalamayı yukarıdan aşağı kırıyor bu da SAT sinyali olarak yorumlanır (Pring, 2014, 212).

İkinci yorum, iki hareketli ortalamının karşılaştırılmasıdır. Bir kısa bir de uzun vadeli hareketli ortalamının birbirini kesmesi durumunda, alım-satım yapılması durumudur. Eğer kısa vadeli hareketli ortalama uzun vadeli hareketli ortalamayı yukarı kesiyorsa AL sinyali, aşağı kesiyorsa SAT sinyali olarak algılanır (Chen, 2010, 123). Özellikle bu durum, New York Hisse Senetleri piyasasında brokürler tarafından 50 ve 200 günlük hareketli ortalamaları karşılaştırılarak kullanılır. Eğer 50 günlük (kısa vade) hareketli ortalama, 200 günlük (uzun vade) hareketli ortalamayı yukarı keserse altın keşişme (golden cross) olarak adlandırılır, bu durumda boğa piyasasına

işaret olarak yorumlanır. Aynı şekilde 50 günlük hareketli ortalama, 200 günü aşağı keserse “lm keşişmesi” (death cross) olarak adlandırılır ve bu durum da ayı piyasasına işarettir(<http://www.nasdaq.com/investing/glossary>, 10 Mayıs 2016).

nc yorum aynı vadeye sahip iki farklı hareketli ortalamanın birbirlerine olan durumlarına odaklanmaktadır. Örneğin, 22 günlük üssel hareketli ortalama 22 günlük basit hareketi ortalamayı yukarı kesiyorsa AL, aşağı kesiyorsa SAT sinyali olabilir. Bunun nedeni, üssel hareketli ortalama basit hareketli ortalamaya göre daha hızlı hareket etmesidir (Erdiñ, 2004, 342).

Hareketli ortalamalar aynı zamanda fiyatların destek ve direñ seviyelerini oluştururlar (Pring, 2014, 209). Kısa vadeli hareketli ortalamalar uzun vadeli hareketli ortalamalara göre daha hassastır ve daha çok al-sat sinyalleri üretilir. Dolayısıyla hareketli ortalamalar da yüksek frekanslı çalışırken hem al- sat sinyalleri artar ve bununla beraber yanılma payı da yükselmiş olur.

3.1 Hareketli Ortalamaların Hesaplanması

Teknik analiz programlarında birden çok hareketli ortalama hesaplanmakla beraber en çok kullanılanlar basit hareketli ortalama, ağırlıklı hareketli ortalama ve üssel hareketli ortalamadır. Bu hareketli ortalamaların sonuçları arasında çok fazla fark olmamakla beraber, en önemli husus bu ortalamalar hesaplanırken hangi günlere daha çok ağırlık verileceği sorusudur. Bazı hareketli ortalamalar her güne (periyot) eşit ağırlık verirken (basit hareketi ortalama), bazıları yakın tarihe daha çok ağırlık verir. Burada brokir (trader), son günkü kapanış fiyatlarına daha fazla önem veriyorsa ona göre hareketli ortalama hesaplamalı veya hepsinin aynı önemde olduğunu düşünüyorsa ona göre hareketli ortalama kullanmalıdır.

Basit hareketli ortalama, fiyatların aritmetik ortalamasıdır. Örneğin; 10 günlük basit hareketli ortalama hesaplanırken son 10 günlük kapanış fiyatları toplanıp 10'a bölünerek aritmetik ortalama bulunur. Basit aritmetik ortalamanın doğası gereği, her günün ağırlığı eşittir. Basit hareketli ortalama aşağıdaki formülle bulunur:

$$BHO = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n P_t \quad (1)$$

P_t = Kapanış fiyatları, n= gün sayısını gösterir.

Ağırlıklı hareketi ortalama; basit hareketli ortalama gibi her güne eşit ağırlık vermemektedir. Son günlere daha fazla ağırlık vererek hesaplanır. Eğer yatırımcı son günlerdeki fiyatların, geçmiş günlerden daha fazla önemli olduğunu düşünüyorsa ağırlıklı hareketi ortalama kullanabilir, aşağıdaki gibi formüle edilir.

$$AHO = ((n * P_t) + ((n-1) * P_{(t-1)}) + ((n-2) * P_{(t-2)}) + \dots + ((n - (n - 1)) * P_{t-(n-1)}) / (n + (n - 1) + \dots + (n - (n - 1))) \quad (2)$$

P_t = Son günkü kapanış, P_{t-1} =1 gün önceki kapanış, n= gün sayısı

Üssel hareketli ortalama ise son günlere ağırlık verirken ilk günleri de ihmal etmez. Ağırlıklar geçmiş fiyat hareketlerine doğru üssel olarak azalmaktadır. Üssel hareketli ortalama aşağıdaki gibi bulunur. (Mitra, 2011, 203)

$$\dot{U}HO_t = \dot{U}HO_{(t-1)} + \alpha(P_t - \dot{U}HO_{(t-1)}) \quad (3)$$

Denklem 3' de gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra; aşağıdaki denklem 4'e dönüşür.

$$\dot{U}HO_t = \alpha P_t + (1 - \alpha)\dot{U}HO_{(t-1)} \quad (4)$$

Denklem 4'de, α katsayısı = $2/(n+1)$, $\dot{U}HO_t = t$ zamanındaki hareketli ortalama, $\dot{U}HO_{(t-1)} = t-1$ zamanındaki hareketli ortalama, $P_t = t$ zamanındaki fiyat ve $n = \text{gün sayısı}$ dır.

4. İndikatör Geliştirme ve Sistemin Simülasyon -Test Sonuçları

4.1 İndikatör Geliştirme

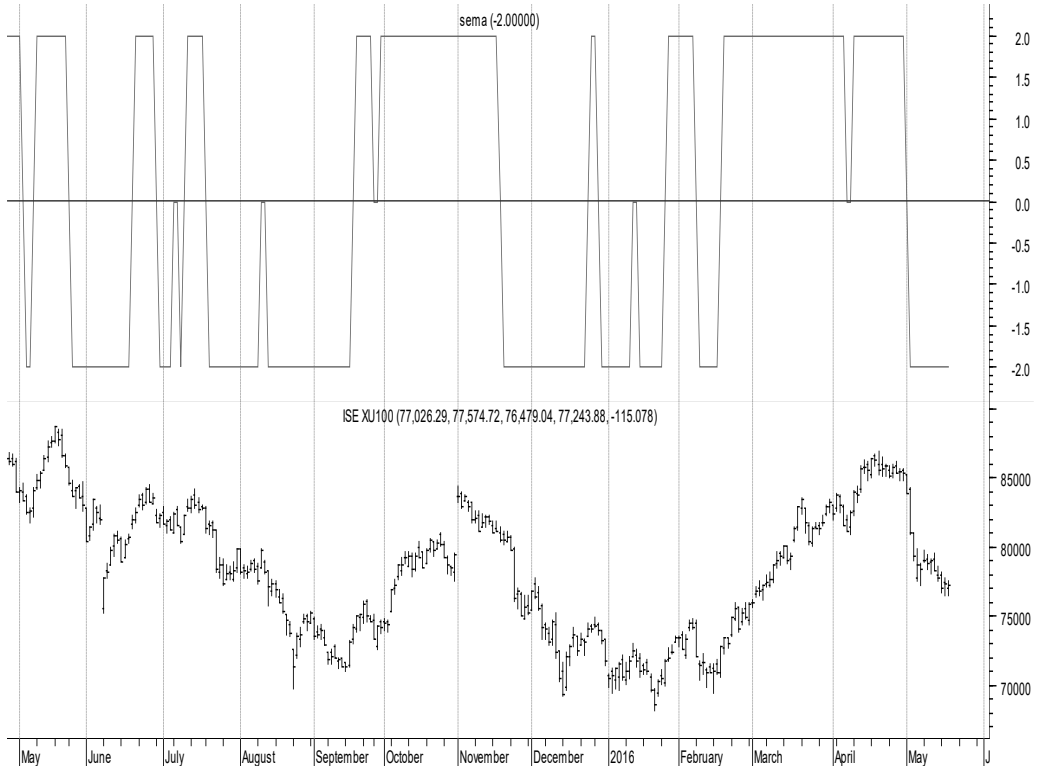
Üssel hareketli ortalamalar önceden de bahsedildiği üzere; basit hareketli ortalamalara göre daha hızlı çalışmaktadır. Geliştirilen indikatörde üssel hareketi ortalama kullanılıp ve bunu daha hızlandırmak için üssel hareketli ortalamanın eğimi (türevi) alınmıştır. Geliştirilen bu indikatör SEMA (Slope of Exponential Moving Average) olarak adlandırılmıştır. İndikatörde periyot olarak 18 gün kullanılmıştır. 18 günlük üssel hareketli ortalamanın eğimi Metastock Indicator Builder'da aşağıdaki formül yazılarak tanımlanmıştır.

$$\text{If}(\text{Mov}(C, 18, E) > \text{Ref}(\text{Mov}(C, 18, E), -1), +1, -1) + \text{If}(\text{Ref}(\text{Mov}(C, 18, E), -1) > \text{Ref}(\text{Mov}(C, 18, E), -2), +1, -1) \quad (5)$$

Yukarıdaki formül 5'de; $c = \text{kapanış fiyatlarını}$, $18 = 18 \text{ günlük periyodu}$, $E = \text{üssel ortalamayı}$, $\text{Mov} = \text{Hareketli ortalamayı}$, $\text{Ref}(-t) = t \text{ dönem (gün) öncesini göstermektedir}$.

Formül 5'e göre; indikatör, kapanış fiyatlarının 18 günlük üssel hareketli ortalaması, bir gün önceki 18 günlük üssel hareketli ortalamaya göre daha büyük ise +1, değilse -1 atmaktadır. Aynı zamanda; düne ait kapanış fiyatlarının 18 günlük üssel hareketli ortalaması, dünden önceki güne ait kapanış fiyatlarının 18 günlük üssel hareketli ortalamasından büyükse gösterge tekrar +1, değilse -1 atmaktadır.

Yukarıdaki formüle göre, indikatörün alacağı 3 değer vardır. Bu değerler +2, 0 ve -2'dir. İndikatörün +2 olması, 18 günlük üssel hareketli ortalamanın eğiminin pozitif olduğunu, -2 olması ise 18 günlük üssel hareketli ortalamanın eğiminin negatif olduğunu göstermektedir. İndikatörün 0 değerini alması ise, eğimin olmadığı (0) olduğu anlamına gelir. Aşağıda sema (Slope of Exponential Moving Average) indikatörünün Metastock programında çizilen grafiği yer almaktadır.



Grafik I: BIST100 Endeksinin ve Sema İndikatörünün 2015 Mayıs ve 2016 Mayıs Tarihleri Arasındaki Görünümü

şimdi bu indikatöre göre alım-satım kurallarını belirlemek gerekir. Önceden de bahsedildiği üzere indikatörün +2 değerini alması, fiyatların 18 günlük üssel hareketli ortalamasının eğiminin pozitif olduğunu, -2 olması ise eğimin negatif olduğu anlamına gelir. İndikatör +2 olduğu zaman alım yapılabilir ve indikatör -2 olduğu zamanda satım yapılabilir. Ancak bazı durumlarda eğim bir gün için pozitif olup hemen ertesi gün negatif olabilmektedir. Bunun önüne geçip indikatörün çok fazla işleme de girmesini önlemek için AL kuralı şu şekilde belirlenmiştir.

$$AL \text{ If Ref (sema, -1)=2 and If (sema)=2} \quad (6)$$

Formül 6'ya göre, bir gün önceki sema (slope of exponential moving average) 2 ve şu andaki sema 2 ise alım yapılır. Yani sema indikatörü 2 değerini aldığı gün, indikatör bir gün daha bekleyip eğer ertesi günde sema indikatörü 2 değerini gösteriyorsa (eğim pozitif olarak devam ediyorsa) alım yapacaktır.

SAT kuralı ise sema indikatörü -2 değerini gördüğu an satış yapması için ayarlanmıştır.

$$SAT \text{ If(sema)=-2} \quad (7)$$

Eğim negatif olduğunda yani sema indikatörü -2 değerini aldığında bir gün daha beklemeden hemen SAT olarak ayarlanmasının nedeni ise zararı kes (stop loss) emirlerinin daha etkin halde çalıştırmak ve olası zararların fazlaşmadan önünün kesilmesi içindir.

4.2 Simülasyon Test Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Geçmişe yönelik simülasyon testleri yapılırken ve grafikler çizdirilirken bloomberg programı kullanılmıştır. Bütün alım-satım kararları ve al- tut stratejisine göre hesaplanan kar- zarar yüzde-leri günlük kapanış fiyatlarına göre yapılmıştır. Testler yapılırken Türkiye’de aracı kurumların uyguladığı işlem başına 0,001 ile 0,002 arasında değişen komisyonlar (komisyon oranları bazı aracı kurumlarda 1/1000’in altında da olabilmektedir) ihmal edilmiştir. Aynı zamanda fiyatlar düş-tüğü zaman bundan faydalanıp getiri yaratılabilen kısa pozisyonlar (short position) açılmamıştır.

İyi bir algoritmik sistemin veya geliştirilen indikatörün geçmişe yönelik simülasyonları yapıldıktan sonra sonuçlar iyi analiz edilmelidir. Öncelikle iyi bir sistem, test edilen dönem boyunca al ve tut stratejisinden daha başarılı olmalıdır. Ayrıca ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı da önemlidir (Summa, 2004, 195-197). Ortalama kazanç/ortalama kayıp oranının yüksek olması iyi bir sistem için gerekli oranlardan biridir. Toplam işlem sayısından ne kadarının kazançla sonuçlandığını belirten kazançlı işlem yüzdesi de bakılması gereken oranlardandır (Tharavanij, Siraprasiri ve Rajchamaha, 2015, 552).

Test Sonuçları analiz edilmeden önce tablolarda bahsedilen oranların ne ifade ettikleri ve nasıl hesaplandıkları aşağıda kısaca anlatılmıştır.

Başlangıç Tarihindeki Portföy Değeri: Türkiye için 100 000 TL, A. B.D. için 100 000 USD ve Avrupa için 100 000 EURO

Bitiş Tarihindeki Portföy Değeri: Test tarihleri sonucunda sisteme göre alım-satım yapıldığında 100 000 TL’lik (USD veya EURO) portföyün ne kadar olduğu.

Kar (%): Başlangıç ve bitiş tarihleri arasındaki indikatörün alım- satım kararlarına göre hesaplanan % getiri

Toplam İşlem Sayısı: İndikatörün test tarihleri boyunca kaç kez alım ve satım yaptığı

Kazanılan İşlem Sayısı: Test tarihleri süresince indikatörün alım-satım işlemlerinden kaç tanesinden karlı çıktığı.

Kaybedilen İşlem Sayısı: Test tarihleri süresince indikatörün alım-satım işlemlerinden kaç tanesinden zararlı çıktığı.

Kazançlı İşlem (%): Kazanılan İşlem Sayısı/ Toplam İşlem Sayısı

Al ve Tut Kazancı (%): Kapanış fiyatlarına göre aşağıdaki gibi bulunur.

$$\frac{\text{Bitiş tarihindeki Endeks Değeri (hisse senedi fiyatı)} - \text{Başlangıç Tarihindeki Endeks Değeri (hisse senedi fiyatı)}}{\text{Başlangıç Tarihindeki Endeks Değeri (hisse senedi fiyatı)}} \times 100$$

Ortalama Kazanç/Ortalama Kayıp: Bu oran, karlı işlemlerdeki ortalama karın, kaybedilen işlemlerdeki ortalama zarara bölünmesiyle bulunur. Ortalama Kazanç: Toplam Kar/Kazanılan İşlem Sayısı

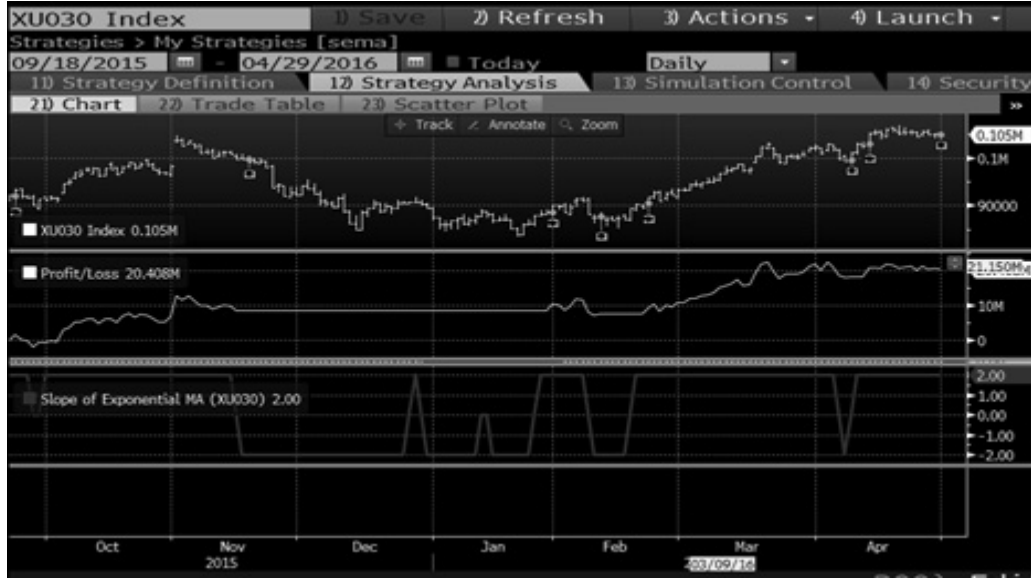
Ortalama Kayıp: Toplam Zarar/ Kaybedilen İşlem Sayısı

Aşağıdaki tabloda BIST30 endeksi için yapılan test sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 1: BIST 30 Endeksi Simülasyon Sonuçları

BIST30	09.12.2011- 11.07.2013	18.09.2015- 29.04.2016	15.10.2012- 27.08.2013
Test Periyodu			
Başlangıç Tarihindeki Portföy Değeri	100000	100000	100000
Bitiş Tarihindeki Portföy Değeri	140430	120410	109360
Kar (%)	40,43	20,41	9,36
Toplam İşlem Sayısı	11	4	7
Kazanılan İşlem Sayısı	7	3	4
Kaybedilen İşlem Sayısı	4	1	3
Kazançlı İşlem (%)	63,64	75	57,14
Al ve Tut Kazancı (%)	33,04	13,55	-7,5
Ortalama Kazanç/Ortalama Kayıp	2,97	7,96	1,4

BIST30 endeksinde 18.9.2015-29.4.2016 tarihleri arasında geliştirilen indikatöre göre toplam 4 al-sat işlemi oluşmuştur. Bu işlemlerden 3 tanesi kazançla 1 tanesi de kayıpla sonuçlanmıştır. Kazançlı işlem yüzdesi 75'dir. Test edilen dönem boyunca 0,2041 kar sağlanırken, al ve tut stratejisine göre 0,1355 kar sağlanmıştır. Dönem boyunca al ve tut stratejisine göre daha fazla getiri sağlanırken aynı zamanda bir sistem için en önemli olan oranlardan bir tanesi olan ortalama kazanç/ortalama kayıp 7,96'dır. İndikatör ortalama olarak zararlı işlemlerde 1 birim kaybettiğinde karlı işlemlerde 7,96 birim kazanmıştır. Aşağıdaki grafik 2'de 18.9.2015 ve 29.4.2016 tarihleri arasındaki BIST30 endeksinin alım-satım noktaları, Kar/Zarar durumu ve indikatörün şekli yer almaktadır.



Grafik 2: BIST30 Endeksi Alım-Satım Seviyeleri, Kar/Zarar Durumu ve Sema İndikatörü

Tablo 1’de gösterilen ve yaklaşık olarak 20 aylık bir dönemi kapsayan 9.12.2011-11.7.2013 tarihleri arasında toplam işlem sayısı 11 olmuştur. Bunlardan 7 tanesi kazançlı işlemdir. Al ve tut getirisi % 33 iken, sistem %40 getiri sağlamıştır. Kazançlı işlem % 63,64’dür. Test edilen dönem uzadıkça kazançlı işlem yüzdesi azalmıştır. (18.9.2015- 29.4. 2016 arası %75) Ancak, sistem ortalama olarak zararlı işlemlerde 1 birim kaybederken, kazançlı işlemlerde yaklaşık olarak 3 birim (2,97) kazanmıştır. Ortalama kazanç/ortalama kayıp oranının yüksek olması, indikatörün al ve tut stratejisini yenmesine ve aynı zamanda zararlı işlemlerde zararı kesin (stop-loss) iyi çalıştığını gösterir. Bugün birçok piyasada brokırılar tarafından kullanılan zararı kes emirleri, yatırımcıların daha fazla kaybetmesinin önüne geçmektedir.

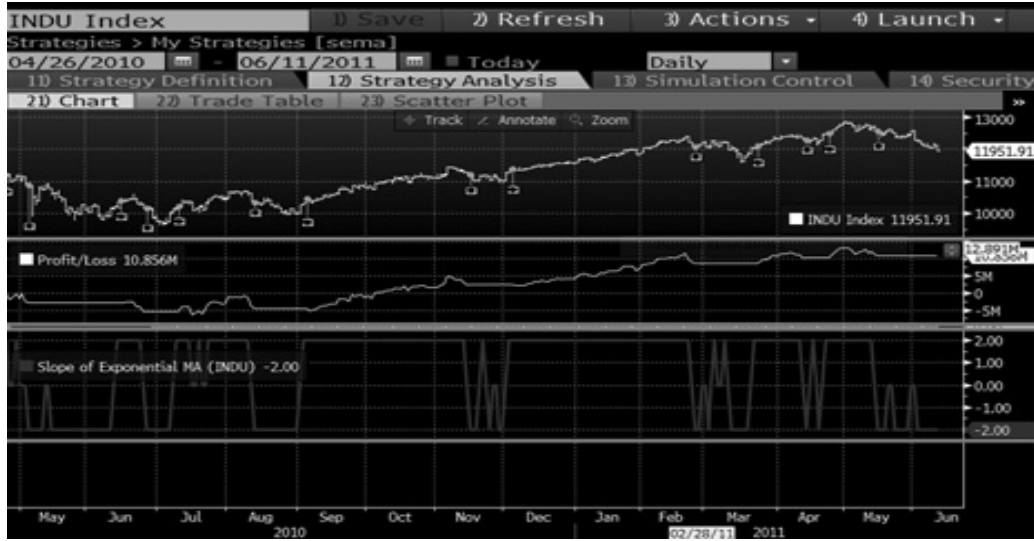
Al ve tut stratejisinin kar sağladığı dönemlerde, indikatör al ve tut stratejisine göre daha iyi sonuçlar vermektedir. Aynı zamanda, al ve tut stratejisinin kar sağlamadığı dönemlerde bir sistem için önemlidir. 15.10.2012-27.8.2013 tarihleri arasında al ve tut göre BIST30 endeksi %7,5 zarar etmiştir. Ancak sisteme göre alım satım yapıldığında aynı dönem içindeki getiri %9,36 olmuştur. İndikatör toplam 7 işleme girip, 4 tanesinden kar sağlamıştır. Ortalama kazanç/ortalama kayıp oranının 1,4 olması, BIST30 endeksi al ve tut stratejisine göre zarar ederken, sistem yaklaşık %9 getiri ile çok iyi sonuç vermiştir.

Tablo 2: Dow Jones Endeksi Simülasyon Sonuçları

DJIA	07.10.2015- 09.06.2016	26.04.2010- 11.06.2011	03.11.2004- 20.04.2005
Test Periyodu			
Başlangıç Tarihindeki Portföy Değeri	100000	100000	100000
Bitiş Tarihindeki Portföy Değeri	106950	110860	104040
Kar (%)	6,95	10,86	4,04
Toplam İşlem Sayısı	5	7	3
Kazanılan İşlem Sayısı	3	5	2
Kaybedilen İşlem Sayısı	2	2	1
Kazançlı İşlem (%)	60	71,43	66,67
Al ve Tut Kazancı (%)	6,34	6,66	-1,23
Ortalama Kazanç/Ortalama Kayıp	1,81	1,2	2,05

Yukarıdaki tablo 2'de gelişmiş ülke endekslerinde Amerika'daki Dow Jones endeksinde (DJIA-Dow Jones Industrial Average) 7.10.2015-9.6.2016 tarihleri arasındaki sistem testinin sonuçlarına göre, 100 000 USD'lık portföy değeri yaklaşık 8 ay sonunda 106950 USD olmaktadır. Geliştirilen indikatöre göre % 6,95 getiri sağlanmıştır. Gelişmiş ülke piyasalarındaki endeksler Türkiye gibi gelişmekte olan piyasalardaki endekslere göre daha az oynak olup, getiriler gelişmekte olan piyasalara göre daha azdır. Bu da gelişmiş piyasalardaki risk primlerinin daha düşük olmasıyla açıklanır. Bu tarihteki toplam al-sat işlem sayısı 5'dir ve bunların 3 tanesi kazançla kapanmıştır. Sistem, Dow Jones endeksinde ortalama olarak kazandığı işlemlerde 1,81 birim kazanırken kaybettiği işlemlerde 1 birim kaybetmiştir. Aynı dönemdeki al-tut stratejisine göre %6,34 getiri sağlanmıştır.

Dow Jones endeksinin 26.4.2010-11.6.2011 tarihleri arasındaki performansı Tablo 2'de görüldüğü üzere % 6,66 olmuştur. Aynı tarihlerde geliştirilen indikatör, 7 tane işleme girip 5 işlemi kazançla kapatmıştır ve %10,86 getiri sağlamıştır. Dow Jones endeksi bu tarih aralığında pozitif performans sağlarken, indikatör bu performansın oldukça üzerinde bir getiri sağlamıştır. Ancak endeksin negatif performans gösterdiği 3.11.2004- 20.4.2005 tarihleri için de simülasyon yapmak gerekir. Bu tarihler arasında Dow Jones endeksi al ve tut stratejisine göre %1,23 zarar ederken, sisteme göre bu tarihler arasında yapılan algoritmik işlemlere göre %4,04 getiri sağlanmıştır. Endeksin kaybettiği bu dönemde, sistem kar yaratabilirken, 3 tane toplam işlem yapmış ve 2 tanesi kar ile sonuçlanmıştır. Ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı da 2,05'dir. Bu tarihler arasındaki grafik aşağıdaki gibidir.



Grafik 3: Dow Jones Endeksi Alım-Satım Seviyeleri, Kar/Zarar Durumu ve Sema İndikatörü

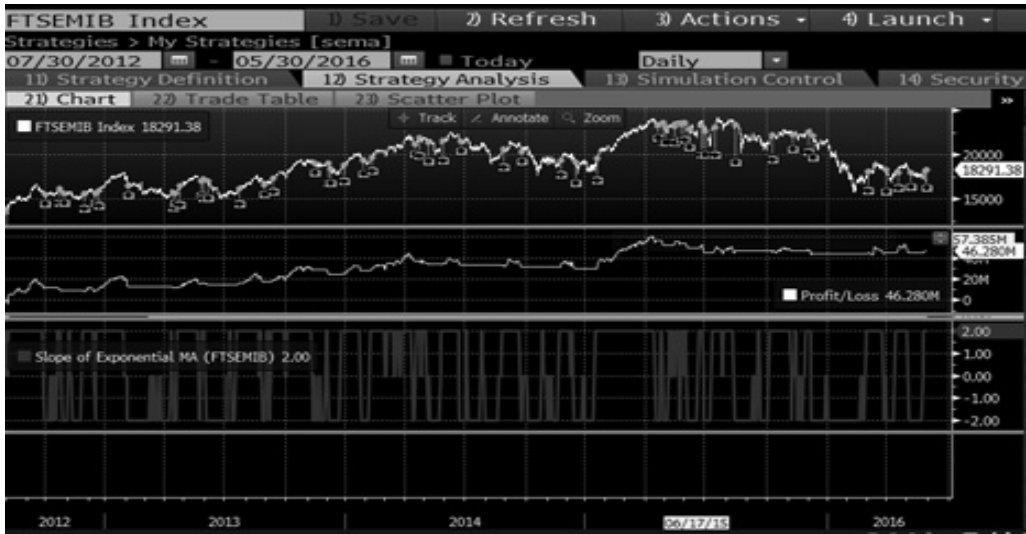
Tablo 3'de Milano Borsası'nın (FTSEMIB - Financial Times Security Exchange Milano Borsa) analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3: Borsa Milano Endeksi Simülasyon Sonuçları

FTSEMIB	30.07.2012-	06.05.2004-	23.04.2013-
Test Periyodu	30.05.2016	16.07.2008	16.10.2014
Başlangıç Tarihindeki Portföy Değeri	100000	100000	100000
Bitiş Tarihindeki Portföy Değeri	146280	128640	116880
Kar (%)	46,28	28,64	16,88
Toplam İşlem Sayısı	27	28	10
Kazanılan İşlem Sayısı	15	14	6
Kaybedilen İşlem Sayısı	12	14	4
Kazançlı İşlem (%)	55,56	50	60
Al ve Tut Kazancı (%)	33,86	-1,95	9,66
Ortalama Kazanç/Ortalama Kayıp	1,95	2,02	1,71

Türkiye'deki BIST30 ve A.B.D'deki Dow Jones endeksinden sonra Avrupa endekslerinden 2008 krizinin de en fazla hissedildiği Borsa Milano (FTSEMIB- Financial Times Security

Exchange Milano Borsa) endeksini üzerine sistem testleri yapılmıştır. Yukarıdaki Tablo 3'de Milano Borsası Endeksi test sonuçları yer almaktadır. 30.7.2012-30.5.2016 tarihleri arasında FTSEMIB endeksi al ve tut stratejisine göre %33,86 getiri gerçekleşmiştir. Sistem bu tarihler arasında toplam 27 işleme girip, 15 tanesinden kar elde etmiştir ve %46,28 getiri sağlamıştır. Ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı 1,95 olurken, sistem al ve tut stratejisine göre yaklaşık olarak %13 daha fazla getiri getirmiştir. Tekrar FTSEMIB endeksinin performansının pozitif olduğu 23.4.2013-16.10.2014 tarihleri arasında al ve tut stratejisinin getirisi %9,66 olurken, indikatöre göre toplam 10 tane işlem gerçekleşmiş ve bunlardan 6 tanesi kar ile sonuçlanmıştır. Sistemin karı %16,88 ile al ve tut stratejisinin üzerindedir. Ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı 1,71 olarak gerçekleşmiştir. Aşağıda Grafik 4'de 30.7.2010-30.5.2016 tarihleri arasındaki bloomberg programında çizdirilmiş indikatör semanın şekli yer almaktadır.



Grafik 4: 30.7.2012-30.5.2016 Tarihleri Arasındaki Borsa Milano Endeksinin Sisteme Göre Alım-Satım Seviyeleri ve Kar/Zarar Durumu

FTSEMIB endeksinin negatif performans gösterdiği 2004-2008 yılları arasında yapılan test analizlerine göre, endeks 1,95 zarar ettirmiştir. Aynı tarihlerde geliştirilen indikatör %28,64 kar getirmiştir. Ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı 2,02 olup, sistem 28 tane işleme girip bunların 14 tanesi kar ile sonuçlanmıştır. Sistem zarar eden işlemlerde ortalama 1 birim kaybettiğinde, karlı işlemlerde ortalama olarak 2,02 birim kazanmıştır.

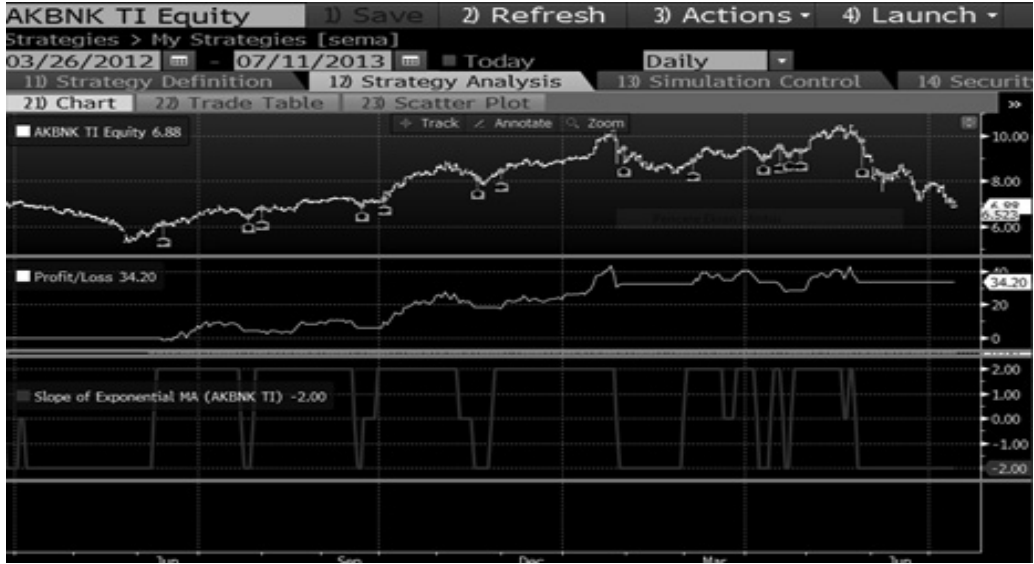
Endekslerden sonra, indikatörün geçmişe yönelik simülasyon testleri hisse senetleri için incelenmiştir. Borsa İstanbul'da işlem gören ve yüksek piyasa değerlerine sahip bankacılık sektöründen Akbank ve Garanti Bankası, sanayi sektöründen ise Ford Otosan şirketi seçilmiştir. Bu hisse

senetleri genellikle endekisle beraber hareket ederler ancak simülasyon yapılan tarihlerin aynı olmaması, indikatörün farklı zaman aralıklarında nasıl bir performans sağladığını gösterecektir.

Tablo 4: Akbank Hisse Senedi Simülasyon Sonuçları

AKBANK			
Test Periyodu	26.03.2012- 11.07.2013	20.09.2012- 15.08.2014	26.03.2012- 30.10.2015
Başlangıç Tarihindeki Portföy Değeri	100000	100000	100000
Bitiş Tarihindeki Portföy Değeri	134200	135210	129310
Kar (%)	34,2	35,21	29,31
Toplam İşlem Sayısı	7	12	24
Kazanılan İşlem Sayısı	6	8	13
Kaybedilen İşlem Sayısı	1	4	11
Kazançlı İşlem (%)	85,71	66,67	54,17
Al ve Tut Kazancı (%)	-2	9,88	6,69
Ortalama Kazanç/Ortalama Kayıp	1,32	1,34	1,34

Yukarıdaki Tablo 4'de Akbank hisse senedi test sonuçları vardır. 26.3.2012 tarihinde Akbank hisse senedine 100 000 TL yatırdığımızda, indikatöre göre alım satım yaparak 30.10.2015 tarihinde portföyümüz değeri 129310 TL olmaktadır. % 29,31'lik getiri, %6,69'luk al ve tut getirisine göre oldukça yüksektir. Kazançlı işlem yüzdesi %54,17 olup, ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı 1,34'dür. 20.9.2012-15.8.2014 tarihleri arasında Akbank hisse senedinin getirisi %9.88 olup, sistem %35,21'lik kar sağlamıştır. Bu tarihlerde indikatör 12 işleme girip, 8 tanesinden kar gerçekleşmiştir. Akbank hisse senedinin al ve tut stratejisine göre %2 zarar ettiği 26.3.2012-11.7.2013 tarihleri arasında, %34,2 kar getiren sistem 7 tane işleme girmiştir ve bunlardan 6 tanesi olumlu sonuçlanmıştır. Grafik 5'de 26.3.2012 ve 11.7.2013 tarihleri arasındaki durum gösterilmiştir.



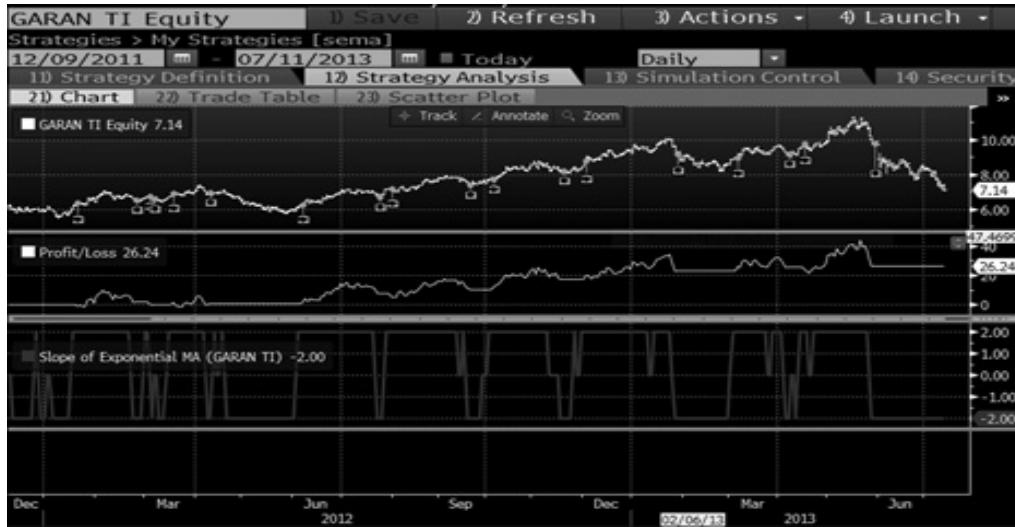
Grafik 5: Akbank Hisse Senedinin 26.3.2012-11.7.2013 Tarihleri Arasındaki Sema İndikatörüne Göre Alım-Satım Seviyeleri ve Kar/Zarar Durumu

Tablo 5: Garanti Hisse Senedi Simülasyon Sonuçları

GARANTİ	19.01.2012- 28.05.2014	24.06.2011- 20.11.2015	09.12.2011- 11.07.2013
Test Periyodu			
Başlangıç Tarihindeki Portföy Değeri	100000	100000	100000
Bitiş Tarihindeki Portföy Değeri	143840	110760	126240
Kar (%)	43,84	10,76	26,24
Toplam İşlem Sayısı	15	30	9
Kazanılan İşlem Sayısı	11	16	8
Kaybedilen İşlem Sayısı	4	14	1
Kazançlı İşlem (%)	73,33	53,33	88,89
Al ve Tut Kazancı (%)	33,65	8,72	14,42
Ortalama Kazanç/Ortalama Kayıp	1,27	1,06	1,5

Tablo 5 Garanti hisse senedinin indikatöre göre belirli tarihler arasında yapılan testlerini göstermektedir. 24.6.2011-20.11.2015 tarihleri arasında Garanti Bankası'nın getirisi %8,72 olurken, sistem %10,76 kazandırmıştır. Toplam 30 tane işleme giren indikatörün kazançlı işlem %'si 53.33'dür.

19.1.2012 tarihinde 100 000 TL yatırıp sisteme göre alım satım yapıldığında ise, 28.5.2014 tarihinde portföy değeri 143 840 TL'ye ulaşmaktadır. Aynı tarihlerdeki al ve tut stratejisine göre getiri %33,65 olmuştur. Sistem 15 tane işleme girip 11 tanesinden kar ederek %73,33'lük kazançlı işlem oranına ulaşmıştır. Ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı da 1.27'dir. 09.12.2011-11.7.2013 tarihleri arasında ise indikatör %26,24 getiri sağlarken toplam 9 tane işleme girip bunlardan 8'i kar ile sonuçlanmıştır. Al ve tut karı %14,42 olurken ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı 1,5'dir.

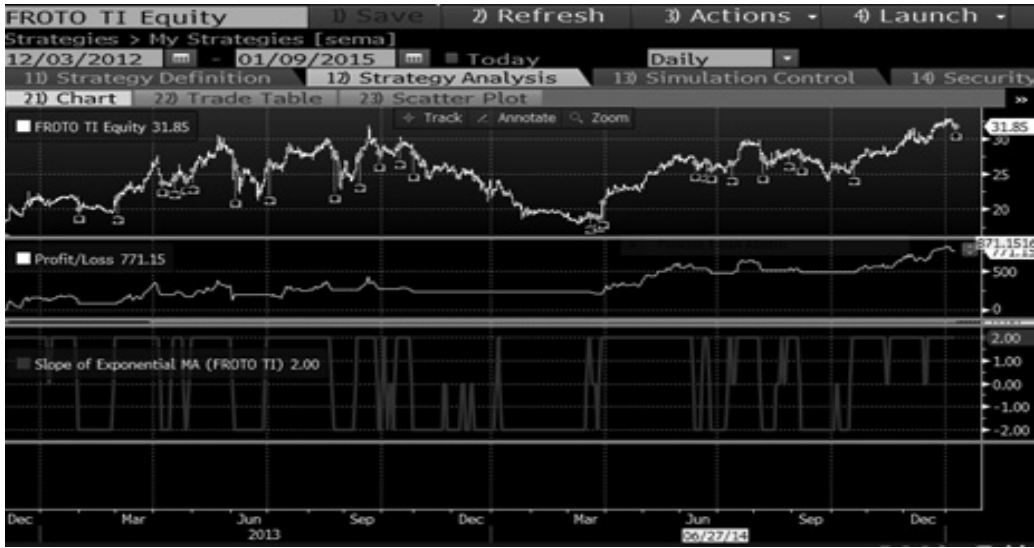


Grafik 6: Garanti Hisse Senedinin Sema İndikatörüne Göre 09.12.2011-11.7.2013 Tarihleri Arasındaki Alım-Satım Seviyeleri ve Kar/ Zarar Durumu

Tablo 6: Ford Otosan Hisse Senedi Simülasyon Sonuçları

FORD OTOSAN				
Test Periyodu	23.07.2015- 23.05.2016	03.12.2012- 09.01.2015	06.12.2012- 27.01.2014	
Başlangıç Tarihindeki Portföy Değeri	100000	100000	100000	
Bitiş Tarihindeki Portföy Değeri	121000	177110	114305	
Kar (%)	21	77,11	14,3	
Toplam İşlem Sayısı	3	13	7	
Kazanılan İşlem Sayısı	3	8	5	
Kaybedilen İşlem Sayısı	0	5	2	
Kazançlı İşlem (%)	100	61,54	71,43	
Al ve Tut Kazancı (%)	0	65,12	-2,51	
Ortalama Kazanç/Ortalama Kayıp		3,39	1,51	

Yukarıdaki Tablo 6'da Ford Otosan hisse senedinin analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 6'ya göre; Ford Otosan'ın al ve tut stratejisine göre kar getirmedığı 23.7.2015-23.5.2016 tarihleri arasında indikatör %21 kar sağlayarak toplam 3 tane işleme girip, bu işlemlerin hepsinden kar elde etmiştir. 03.12.2012-09.1.2015 tarihleri arasında ise %65,12'lik al ve tut kazancına karşılık indikatör %77,11 getiri elde ederek al ve tut stratejisine göre başarılı bir performans sergilemiştir. Toplam 13 tane işlemten 5 tanesi zararlı sonuçlanmış ve ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı 3,39 olmuştur. Hissenin al ve tut stratejisine göre %2,51 zarar ettiği 06.12.2012-27.1.2014 tarihleri arasında indikatör %14,3 kar sağlayarak yüksek bir performans göstermiştir. 7 işlemten 5'i kazanılarak %71,43 kazançlı işlem %'sine ulaşılmıştır. Ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı da 2,51 olmuştur.



Grafik 7: Ford Otosan Hisse Senedinin 03.12.2012-09.1.2015 Tarihleri Arasındaki Sisteme Göre Alım-Satım Seviyeleri ve Kar/Zarar Durumu

5. Genel Değerlendirme ve Sonuç

Finansal piyasalarda tüm dünyada hem teknik analiz hem de temel analiz yöntemleri geçmişten beri kullanılmaktadır. Aslında hem temel analizin hem teknik analizin esas amacı yatırımcılar açısından kar yaratabilmektir. Bazı akademik çevreler açısından finansal piyasalarda yıllardan beri uygulanan teknik analiz tartışma konusu olmuştur. Literatürde anlatıldığı üzere, akademisyenlerin bir kısmı teknik analize karşı çıkarak herhangi bir teorik altyapısının olmadığını belirtmişlerdir. Literatürde ilk yapılan çalışmaların çoğu da teknik analizin faydalı olmadığı sonucuna

varmıştır. (Alexander, 1961, 7; Alexander 1964, 372; Fama, 1965, 105; Fama ve Blume, 1966, 226; Jensen ve Bennington, 1970, 482; Ball, 1978, 17).

Finanstaki belli başlı teorilerden olan etkin piyasalar hipotezi ve rassal yürüyüş modeli de teknik analizin fazladan getiri sağlayamayacağını söyler. Etkin piyasalar hipotezi, piyasa fiyatlarının tüm mevcut bilgiyi yansıtmasından dolayı; geçmiş fiyatlar ve diğer piyasa verilerini kullanarak normal olmayan getirilerin sağlanamayacağını savunmaktadır. Rassal yürüyüşler teorisi de hisse senedi fiyatlarında ardışık fiyat hareketlerinin birbirinden bağımsız olduğunu ve bundan dolayı tahmin edilemeyeceğini söylemektedir. Etkin piyasalar hipotezini ve rassal yürüyüş modelinin ampirik olarak test edilmesi de yıllardan beri yapılmıştır.

Şimdiye kadar rassal yürüyüş modeli ve etkin piyasalar hipotezi ile ilgili yapılan ampirik çalışmaların sonuçları karışık ve tutarsızdır. Literatür kısmında detaylıca anlatıldığı üzere bazı ülke ve piyasalar için rassal yürüyüş modeli geçerli olurken; diğer ülkelerde veya aynı ülkelerin değişik dönemlerinde bu teorilerin geçerli olmadığı ileri sürülmüştür.

Şimdiye kadar yapılan çalışmaların sonuçlarına göre teknik analizin piyasalarda geçerli olmadığını söylemek oldukça zordur. Zaten literatürde yapılan ilk çalışmaların aksine, son yıllarda yapılan çalışmaların birçoğu teknik analiz yöntemlerinin finansal piyasalarda olumlu sonuçlar verdiğini ve al-tut stratejisine göre anlamlı olarak yüksek getiriler sağladığını belirtmişlerdir (Pruitt ve White, 1988, 58; Nefcti, 1991, 571; Brock, Lakonishok ve LeBaron 1992, 1764; Jegadeesh ve Titman 1993, 65; Mills 1997, 331; Lo, Mamaysky, ve Wang, 2000, 1705; Kwon ve Kish, 2002, 653; Neely, 1997, 426; Wong, Manzur ve Chewc 2003, 551; Chaitanya ve Sahu, 2005; Chong ve Ng 2008, 1111; Mitra, 2011, 206). Bu çalışma sonunda bulunan sonuçlarda, teknik analiz kullanılıp sistem oluşturularak al-tut stratejisine göre daha fazla getiri sağlanabileceğini göstermiştir ve yukarıda sayılan literatürdeki araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

Teknik analizde kullanılan birçok indikatör vardır. Yapılan bu çalışmada üssel hareketli ortalamalar kullanılarak yeni bir indikatör geliştirilmiş ve bu indikatöre göre al-sat seviyeleri belirlenip bir sistem oluşturulmuştur. Algoritmik işlemlerde de kullanılması için bu indikatörün farklı tarihlerde geçmişe yönelik simülasyon test analizleri hem gelişmiş piyasalardaki Dow Jones, Borsa Milano endeksleri hem de gelişmekte olan piyasa olan Borsa İstanbul için yapılmıştır. Sonuçlara göre, geliştirilen indikatör endeks bazında (BIST30, DJIA, FTSEMIB) iyi sonuçlar vermiş ve analizlerin hepsinde al ve tut stratejisine göre daha başarılı bir performans göstermiştir. Aynı zamanda sistem Borsa İstanbul'da işlem gören ve piyasa değerleri ve hacimleri yüksek olan hisse senetlerinden Akbank, Garanti Bankası ve Ford Otosan' da analiz edilmiştir. Sonuçlar senet bazında da olumlu olup, sistem al ve tut stratejisi, karlı işlem yüzdesi, ortalama kazanç/ortalama kayıp oranı açısından da iyi bir performans göstermiştir. Sonuçlar, yukarıda da bahsedildiği üzere son yıllarda literatürde teknik analizin geçerliliği ile ilgili yapılan çalışmalarla da tutarlıdır. Bu yeni geliştirilen indikatör ve bu indikatöre göre oluşturulan al-sat sistemi, foreks ve emtia gibi diğer piyasalarda da analiz edilebilir ve geliştirilebilir.

Kaynaklar

- ALEXANDER, Sidney S. (1961). Price movements in speculative markets: trends or random walks. *Ind. Manage. Rev.*, 2: 7–26.
- ALEXANDER, Sidney S. (1964). Price movements in speculative markets: trends or random walks. In: Cootner, P.H. (Ed.), *Random Character of Stock Market Prices*, vol. 2. M.I.T. Press, Cambridge, 338–372.
- BALABAN, Ercan. (1995). Some Empirics of The Turkish Stock Market. The Central Bank of Turkey Research Department Discussion Paper, No: 9511.
- BALL, Ray. (1978). Filter rules: interpretation of market efficiency, experimental problems and australian evidence. *Acc. Educ.*, 18 (2): 1–17.
- BAKIR, Hasan: H. ve CANDEMİR, Baturalp. (1996). Menkul Kıymet Getirilerinin Şarhı Varyans Modelleri: İMKB İcin Bir Uygulama. Do. Dr. Yaman Aşıkoğlu'na Armağan, Ankara, SPK Yayınları.
- BROCK, William, LAKONİSHOK, Josef ve LEBARON, Blake. (1992). Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. *The Journal of Finance*, 47: 1731-1764.
- BUTLER, Kirt, C. ve MALAIKAH S.J. (1992). Efficiency and inefficiency in thinly traded stock markets: Kuwait and Saudi Arabia . *Journal of Banking and Finance*, 16(1): 197–210.
- CHAITANYA, Pampana ve RAJENDRA, Sahu. (2005). Application of technical trading strategies in Indian stock market, Thirteenth Annual Conference On Pacific Basin Finance, Economics, And Accounting.
- CHEN, James. (2010). *Essentials of Technical Analysis for Financial Markets*. John Wiley& Sons.
- CHONG, Terence Tai-leung ve WİNG-KAM, Ng, . (2008). Technical analysis and the London stock exchange: Testing the MACD and RSI rules using the FT30. *Appl. Econ. Lett.*, (15): 1111–1114.
- CHUNG, Dennis ve HRAZDIL, Karel. (2010). Liquidity and market efficiency: A large sample study. *Journal of Banking & Finance*, 34: 2346-2357.
- CEVİK, Ferhan ve YALCIN, Yeliz. (2003). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) İcin Zayıf Etkinlik Sınaması: Stokastik Birim Kok ve Kalman Filtre Yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5 (1): 21-36.
- DE BONDT, Werner F. M. ve THALER, Richard. (1985). Does the Stock Market Overreact? *The Journal of Finance*, 40 (3): 793-805.
- ERDİNÇ, Yaşar. (2004). *Yatırımcı Ve Teknik Analiz Sorguluyor. Siyasal Kitabevi*.
- FAKHRY, Backar. (1989). So you can beat the market. How the Advance/Decline Oscillator Wins. *JASSA*, 6: 26–29.
- FAMA, Eugene. (1965). The Behavior of Stock Market Prices. *Journal of Business*, 38: 34-105.
- FAMA, Eugene F. (1965). Random Walks in Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*, September/October: 55-59
- FAMA, Eugene F. ve BLUME, Marshall. (1966). Filter rules and stock market trading. *J. Bus.*, 39: 226–241.
- FAMA, Eugene F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25 (2): 383-417.
- FIFIELD, Suzanne G. M. ve JETTY, Juliana. (2008). Further evidence on the efficiency of the Chinese stock markets. *Journal of Research in International Business and Finance*, 22: 351-361.
- FRENCH, Kenneth ve ROLL, Richard. (1986). Stock return variances: The arrival of information and the reaction of traders. *Journal of Financial Economics*, 17: 5-26.
- GEHRIG, Thomas ve MENKHOF, Lukas. (2006). Extended evidence on the use of technical analysis in foreign exchange. *International Journal of Finance & Economics*, 11 (4): 327–338.

- GUNASEKARAGE, A. ve POWER, D. M. (2001). The profitability of moving average trading rules in South Asian stock markets. *Emerging Markets Review*, 2:17-33.
- HURST, H.E. (1951). The long-term storage capacity of reservoirs. *Trans. Am. Soc. Civil Eng.*, 116: 770-799.
- JEGADEESH, Narasimhan ve TITMAN, Sheridan. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, 48: 65-91.
- JENSEN, Micheal C. ve BENNINGTON, George A. (1970). Randomwalks and technical theories: some additional evidence. *J. Finance*, 25 (2): 469-482.
- JIANG, Rui, ve SZETO, K. Y. (1998) Extraction of Investment Strategies based on Moving Averages: A Genetic Algorithm Approach, Department of Physics Hong Kong University of Science and Technology. *Data Engineering and Learning*, 98: 127-133.
- KWON, Ki-Yeol ve KISH, Richard. (2002). Technical trading strategies and return predictability: NYSE. *Applied Financial Economics*, 12 (9): 639-653.
- LİN, Xiaoqiang; FEI ve WANG, Yudong. (2011). Analysis of the efficiency of the Shanghai stock market: A volatility perspective. *Physica A*, 390(20): 3486-3495.
- LO, Andrew W., MAMAYSKY, Harry ve WANG, Jiang. (2000). Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation, *The Journal Of Finance*, 55 (4): 1705-1765.
- LO, Andrew, W. ve MACKINLAY, A. Craig. (1988). Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test. *The Review of Financial Studies*, 1(1): 41-66.
- METİN, Kivılcım, MURADOĞLU, Gülnur ve YAZICI, Bilgehan (1997). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Gün Etkilerinin İncelenmesi. *IMKB Dergisi*, 1 (4).
- MILLS, Terence C. (1997). Technical analysis and the London Stock Exchange: Testing trading rules using the FT30. *International Journal of Finance and Economics*, 2: 319-331.
- MİTRA, S. K. (2011). Usefulness of Moving Average Based Trading Rules in India. *International Journal of Business and Management*, 6 (7): 199-206.
- MURPHY, John J. (1999). *Technical Analysis of the Financial Markets*. New York Institute of Finance.
- MUSLUMOV, Alovat, GULER Aras ve KURTULUŞ, Bora. (2002). Evolving Market Efficiency in İstanbul Stock Exchange. 6. ODTÜ Ekonomi Konferansı bildirisi, Ankara.
- NEFTCİ, Salih N. (1991). Naive Trading Rules in Financial Markets and Wiener-Kolmogorov Prediction Theory: A Study of Technical Analysis. *Journal of Business*, 64: 549-571.
- NEELY, Christopher, WELLER, Paul ve DİTTMAR, Robert, (1997). Is Technical Analysis in the Foreign Exchange Market Profitable? A Genetic Programming Approach. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 32 (4): 405-426.
- OKAY, Nesrin. (1998). Türkiye'deki Hisse Senetleri Getirilerinin Şartlı Varyans GARCH Modeli. *Endüstri Mühendisliği*, 9 (4): 35-39.
- PARK, Cheol-Ho ve IRWIN, Scott H.. (2007). What do we know about the profitability of technical analysis? *J. Econ. Surv.*, 21: 786-826.
- PRING, Martin J. (2014). *Technical Analysis Explained*, McGraw-Hill Education, Fifth Edition.
- PRUITT, Stephen W. ve WHITE, Richard E. (1988). The CRISMA: Trading system: who says technical analysis can't beat the market? *J. Portfol. Manage.*, 14 (3): 55-58.
- SUMMA, John F. (2004). *Trading Against the Crowd: Profiting from Fear and Greed in Stock, Futures*. Wiley Publishing.
- SWEENEY, Richard J. (1988). Some new filter rule tests: methods and results. *J. Quant. Financial Anal.*, 23 (3): 285-300.

- THARAVANIJ, Piyapas, SIRAPRAPASIRI, Vasan ve RAJCHAMAHA Kittichai. (2015). Performance of technical trading rules: evidence from Southeast Asian stock markets. *Springer Plus*, 4: 552.
- UNRO, Lee. (1992). Do stock prices follow random walk?: Some international evidence. *International Review of Economics & Finance*, 1(4):315-327.
- WONG, Wing-Keung, MANZUR, Meher ve CHEWC, Boon-Kiat. (2003). How rewarding is technical analysis? Evidence from Singapore stock market, *Applied Financial Economics*, 13 (7): 543-551.
- WORTHINGTON, Andrew, C. ve HIGGS, Helen. (2003). An empirical note on the random walk behaviour and market efficiency of Latin American stock markets, *Empirical Economics Letters*, 2(5): 183-97.
- WORTHINGTON, Andrew, C. ve HIGGS, Helen (2009). Efficiency in the Australian stock market, 1875-2006: A note on extreme long-run random walk behaviour. *Applied Economics Letters*, 16 (3): 301-306.
- ZHU, Yingzi ve ZHOU, Guofu. (2009). Technical Analysis: An asset allocation perspective on the use of moving averages. *Journal of Financial Economics*, 92: 519-544.

İnternet Kaynakları

<http://www.nasdaq.com/investing/glossary>, 10 Mayıs 2016.