

## **TEKNİK İNDİKATÖRLERİN ETKİNLİĞİ: BIST30 VE BIST100 ENDEKSLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ÖZARI

İstanbul Aydın Üniversitesi, İdari İktisadi Birimler Fakültesi

Ekonomi ve Finans Bölümü

[cigdemozari@aydin.edu.tr](mailto:cigdemozari@aydin.edu.tr)

Dr. Kemal Kağan TURAN

[kemalkaganturan@hotmail.com](mailto:kemalkaganturan@hotmail.com)

Esra DEMİR

Turgut Özal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

[esrademirerol@gmail.com](mailto:esrademirerol@gmail.com)

### **ÖZET**

Teknik analiz ile piyasaya veya seçilen bir yatırım aracına ait tarihi fiyat hareketleri temel alınarak, söz konusu piyasanın veya yatırım aracının gelecekteki fiyat hareketleri tahmin edilebilmektedir. Bu çalışmada 02.01.1997 ile 15.07.2015 dönemleri arasındaki BIST30 ve BIST100 endeksleri için teknik analiz yönteminin göstergeleri kullanılarak fiyat hareketleri incelenmiştir. Bollinger Bant (BB), Göreceli Güç Endeksi (RSI), Emtia Kanal Endeksi (CCI) ve Hareketli Ortalamaların Yakınsaması/Uzaklaşması (MACD) olmak üzere dört gösterge baz alınarak yapılan BIST30 ve BIST100 fiyat analizinde Al/Sat/Bekle kararları tahmin edilerek, çıkan sonuçlar göstergelere göre karşılaştırılmıştır. Bu dört fiyat göstergesi kullanılarak yapılan bu çalışmada, bu indikatörlerin nasıl hesaplandığını ve birbirleri arasındaki farklılıklar ve/veya benzerlikler incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda; RSI ve BB indikatörlerini veya sadece CCI ve MACD indikatörlerini birlikte kullanmak, yatırımcıların hatalı yatırım kararları vermesine yol açabileceğini ve bu nedenden dolayı yatırım kararı vermede birden fazla indikatörün kullanılması yatırımcıların faydasına olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Teknik Analiz, Bollinger Bant (BB), Göreceli Güç Endeksi (RSI), Emtia Kanal Endeksi (CCI), Hareketli Ortalamaların Yakınsaması/Uzaklaşması (MACD).

## EFFECTIVENESS OF TECHNICAL INDICATORS: APPLICATION ON BIST30 AND BIST100 INDICES

### ABSTRACT

Technical analysis, investment market or selected based on the historical price movements of the instrument, market or investment instrument in question is able to predict future price movements .This research paper aims to examine the effectiveness of technical indicators. We have selected the most commonly used four indicators; Bollinger band (BB), Relative Strength Index (RSI), Commodity Channel Index (CCI) and Moving Average Convergence / Divergence (MACD). By the help of these indicators we examine buy, sell and unstable decisions for BIST30 and BIST100 indices between the period on 01/02/1997 to 07/15/2015. And for the next step, we compare three decisions for BB and RSI indicators and two decision (buy and sell) for MACD and CCI indicators. The result of the analysis, using together RSI and BB indicators or only CCI and MACD indicators may cause investors to make incorrect investment decisions, hence investors will benefit using more than one indicator before making investment decisions.

**Key Words:** Technical Analysis, Bollinger Band (BB), Relative Strength Index (RSI), Commodity Channel Index (CCI), Moving Average Convergence / Divergence (MACD).

### 1. GİRİŞ

“Etkin Piyasa” olgusu ilk olarak 1953 yılında Kendall tarafından ortaya atılmıştır. Kendall yaptığı çalışmada istikrarlı bir fiyat dalgalanması ararken fiyatların bir önceki günden bağımsız olarak rastgele değiştiğini tespit etmiştir. 1970 yılında ise Fama yaptığı çalışmalar neticesinde “Etkin Piyasa Hipotezi”ni ortaya atmıştır. Bir başka ifade ile Fama yapmış olduğu çalışma ile bir piyasada etkinliğin varlığından söz edebilmek için o piyasada; dağıtımsal etkinliğin, işletimsel etkinliğin ve bilgisel etkinliğin sağlanmış olmasını vurgular. Hisse senedi piyasalarının bu üç etkinliğe birden sahip olması zordur. Kısaca etkinlik kavramının tanımı yapılırken daha özele inilmekte ve bilgisel etkinlikten yararlanılmaktadır. Borsaya gelen herhangi bir bilgi bütün yatırımcılara aynı anda ulaşıyorsa ve borsadaki firmalara ait tüm bilgilerin piyasada işlem yapan tüm yatırımcılar tarafından temin edilebildiği bir yapı varsa bu piyasa için etkin bir piyasa denilebilir (Atan vd., 2006). Etkin piyasalar kuramına göre, piyasalarda işlem gören finansal varlıkların fiyatının uzun vadede reel değerinin üzerinde veya altında seyretmesi mümkün değildir. Dolayısıyla finansal varlıkların geçmiş fiyat hareketlerini kullanarak, gelecekteki fiyatlarını tahmin etmek mümkün olmaz. Ancak teknik analistler, finansal varlıkların geçmiş fiyat hareketlerinden faydalanılarak, gelecekteki fiyatların tahmin edilebileceğini ileri sürmektedirler. Piyasaların kendini tekrar etmesi ya da benzer

hareketlerin yaşanması nedenleri ile finansal varlıkların geçmiş fiyat hareketlerinden faydalanılarak gelecekteki fiyatların tahmin edilebilmektedir.

Piyasa etkinliği Fama'ya (1970) göre üçe ayrılmaktadır; zayıf, yarı güçlü ve güçlü etkin piyasa. Eğer yatırımcılar tarafından kullanılan bilgiler sadece geçmiş fiyat hareketlerini içeriyorsa, bu piyasa "Zayıf Etkin Piyasa", geçmiş fiyat hareketlerinden kaynaklanan bilgilere ek olarak mali tablolar, temettü ödemeleri gibi bilgilerle birlikte, politik ve makroekonomik olaylara yönelik bilgilerin tümünü içeriyorsa, piyasa "Yarı Güçlü Etkin Piyasa", eğer tüm bilgiler fiyat hareketlerine yansımış ise, piyasa "Güçlü Etkin Piyasa" olarak adlandırılır (Adalı, 2006:1-130).

Zayıf etkinliğe sahip bir piyasa da hisse senedi fiyatları geçmişteki fiyatlardan bağımsız bir rota izlediği için bu piyasada fiyat tahmini yapmak oldukça zordur (Atan vd., 2006). Yarı güçlü etkinlik aynı zamanda zayıf etkinliği de kapsamaktadır. Yapılan araştırmalara göre zayıf ve yarı güçlü piyasalarda teknik analiz yapılarak yüksek kâr elde etmeyi hedefleyen analistler amaçlarına ulaşamayacaklardır. Bu tarz piyasalarda hisse senetlerinin fiyatını etki eden tüm faktörler ve bilgiler kamuoyuna duyurulmakta ve piyasa bu bilgiler doğrultusunda hızlı bir şekilde kendini yeni duruma uyarlamaktadır. Normalin ötesinde bir bilgi kaynağı yoksa ve verilerin bir kısmı daha kamuoyuna açıklanmadan birileri tarafından elde edilip yeni pozisyon oluşturma suretiyle yüksek kâr elde etme imkânı doğurmuyorsa, hiç kimse normalin üzerinde bir getiri elde edemeyecektir (Çevik ve Erdoğan, 2009;26-40). Yarı güçlü etkin bir piyasada sadece teknik analiz yapılarak değil temel analiz de yapılarak normalden daha fazla bir kazanç elde etmek mümkün olmayacaktır.

Güçlü etkin yapıya sahip piyasalarda işletme içerisinde yer alan tüm bilgiler piyasaya yansır. Bu sebeple piyasada hisse senedi fiyatlarının değerlendirilmesindeki şüpheler tamamen ortadan kalkmış olur. Bu durumda geçmişe ait verilerden yola çıkarak teknik analiz yapan yatırımcılar normalden daha fazla kazanç elde edemezler (Atan vd., 2006).

Kısaca, bir piyasa zayıf etkinlikte ise bu piyasada teknik analiz ile fiyat tahmini yapmak mümkün olmayacaktır. Diğer taraftan yarı güçlü etkin bir piyasada ise teknik analizin yanı sıra temel analiz ile de tahmin yapmak mümkün olmayacaktır. Eğer ki, bir piyasa güçlü bir etkin yapıya sahipse bu piyasada hiçbir analiz yöntemiyle ekstra kazanç sağlamak mümkün olmayacaktır (Akel, 1-6).

Bir piyasanın etkin olup olmadığı veya hangi etkinlik grubunda olduğunu belirlemek için aşağıda yer alan dört koşulun test edilmesi gerekmektedir. Bu koşullar; (Akel, 1-6)

- Hisse senedi fiyatlarındaki değişim tesadüfidir.

- Hisse senedi fiyatları hemen ve doğru olarak yeni bilgilere tepki göstermektedirler.
- Alım satım metotları ekstra getiri sağlamada başarısız olmaktadır.
- Bireysel olarak veya grup olarak bütün profesyonel yatırımcılar ekstra kazanç sağlamada başarısız olacaktadırlar.

1959 yılında Roberts'ın, 1965 yılında ise Fama'nın yapmış olduğu analizler sonucunda hisse senedi fiyatlarının rastgele olarak hareket ettiği tespit edilmiştir. 1996 yılında Dow Jones Endüstri Endeksi üzerine Barkoulas ve Baum'un yapmış olduğu güçlü hafıza analizinde ise birkaç hisse senedinin haricinde piyasada güçlü hafızanın var olmadığı gözlemlenmiştir. Barkoulas, Baum ve Travlos 2000 yılında gelişmekte olan bir piyasa olarak Yunan hisse senedi piyasasında güçlü hafızanın varlığını, yani etkin bir piyasanın sağlanmadığını görmüşlerdir. 2002 yılında Sourial'ın Ocak 1996 ile Haziran 2001 dönemi verileri ile Mısır hisse senedi piyasasında, IFC-Global Endekste haftalık getiriler üzerine yapmış olduğu analizde güçlü hafızanın varlığı sonucunu elde etmiştir (Çevik ve Erdoğan, 2009;26-40). Finlandiya hisse senedi piyasası üzerine 2003 yılında Tolvi'nin yapmış olduğu güçlü hafıza analiziyle ilgili çalışmada ise bu piyasada güçlü hafızanın var olduğunu tespit etmişlerdir. Yani yapılan çalışmaya göre Finlandiya hisse senedi piyasasında etkin piyasa hipotezinin etkinliğinin sağlanmadığı varsayımına varmışlardır. 2007 yılına gelindiğinde ise S&P 500 getirileri üzerine Baillie ve Morana'nın yaptıkları analizde, piyasanın etkin bir piyasa olduğunu ve hisse senedi fiyatlarının güçlü hafıza içermediğini yani geçmiş fiyatların geleceğe dair beklentileri anlamlı çıkarmayacağı sonucunu elde etmişlerdir (Çevik ve Erdoğan, 2009;26-40). Yapılan bu araştırmalara göre zayıf ve yarı güçlü etkin piyasalarda teknik analiz yapan analistlerin aşırı kâr elde etmesi mümkün görülmemektedir. Fakat eğer bir piyasa etkin değil ise başka bir ifadeyle piyasa zayıf, yarı güçlü veya güçlü formda etkin değilse, o piyasada teknik analiz kullanılarak "aşırı kar" elde edilebilir.

Bu çalışmada, BIST30 ve BIST100 endeksleri için 02/01/1997 ile 15/07/2015 dönemleri arasındaki verileri teknik analizin trend yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. İlk adım olarak, teknik analizin trend değişkenleri olan BB (Bollinger Bant), RSI (Göreceli Güç Endeksi), CCI (Emtia Kanal Endeksi) ve MACD (Hareketli Ortalamaların Yakınsaması/Uzaklaşması) değerleri ayrı ayrı hesaplanarak, bu indikatörlerin al, sat ve kararsız sinyalleri verdiği zamanlar incelenmiştir. İkinci adım olarak, bu indikatörlerin aynı dönemlerde aynı sinyalleri ya da bir başka deyiş ile aynı kararları verip vermediği karşılaştırılmıştır.

## 2. TEKNİK ANALİZ

Teknik analiz kavramı, 1990 yılında Charles Dow tarafından geliştirilmiş ve bugün Amerikan piyasasının en önemli göstergelerinden biri olarak kullanılan DJIA (Dow Jones Industrial Average) Endeksi bu çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır (Haznedaroğlu, 2009:1-169).

“Teknik analiz, pazarın veya seçilen bir yatırım aracı tarihi fiyat hareketlerini temel alarak, pazarın veya söz konusu yatırım aracının gelecekteki fiyat hareketlerini tahmin edebilmektir” (Fabozzi, 1989:1). Başka bir ifade ile piyasalarda işlem gören hisse senetlerinin fiyatlarında veya miktarlarında meydana gelen değişimler sonucu oluşan çeşitli grafik ve şekiller kullanılarak geleceğe yönelik tahminlerde bulunulması denilebilir. Teknik analiz yardımıyla geçmişte elde edilen verilere bakarak gelecekte oluşabilecek verileri tahmin etmek mümkündür. Bu sayede piyasanın trendini yakalayıp, kısa vadeli yatırım ve spekülasyonlara karar verilebilir.

Teknik analizde arz ve talebin, ekonomik, politik, finansal ve psikolojik faktörlerin bir araya gelerek oluşturduğu kabul edilir. Arz ve talebe etki eden bu faktörlerin fiyatları nasıl etkileyecekleri daha önceden tahmin edilemez. Fiyatı oluşturan faktörler arz ve talep aracılığı ile fiyatlara yansdıktan sonra alıcı ve satıcının eğilimleri, gelecek için beklentileri görülebilmektedir. Alıcı ve satıcının görüşleri fiyatlara yansmadan yükselmekte olan bir hissenin düşeceğini tahmin etmenin doğruluk payı tartışma konusudur. Buna karşılık talebin zayıfladığı, geçmiş fiyatlarla karşılaştırma yapılarak önceden tahmin edilebilmektedir. Teknik analiz yapanların hisse senedini en düşük fiyatlardan satın alarak en yüksek fiyattan satmak gibi bir iddiası bulunmamaktadır. Teknik analizin yardımıyla olası riskler azaltılabilmekte veya riskler belli sınırlar içerisinde tutulabilmektedir (Sarı, 1998:2).

1992 yılında Taylor ve Allen'in finansal piyasalara yönelik yaptığı anket çalışmasına göre, gün içerisinde işlem yapan yatırımcıların %90'ının teknik analiz verilerini kullandığı ve %60'ının bu verilerin en az temel ekonomik veriler kadar önemli olduğuna inandığını tespit etmişlerdir. Frankel ve Rose'un 1994 yılında yapmış oldukları araştırmada ise standart para arzı, faiz oranları, cari işlemler dengesi gibi temel verilerin en azından kısa vadede yüksek döviz kuru dalgalanmalarını açıklamada veya tahmin etmede asla başarılı olmadığı belirtilmiştir (Haznedaroğlu, 2009:1-169).

### 2.1 BB

BB John Bollinger tarafından 1980'li yılların başında bulunmuştur. Fiyat hedeflerinde, trend yönünün belirlenmesinde, yatırımcının gelecekteki fiyat hareketlerini tahmin etmesinde ve zamanı daha hızlı şekilde kullanılmasında etkilidir. Bollinger bantları trendin devamını göstermekle

birlikte, hisse senedinin oynaklığı hakkında da fikir sahibi olmayı sağlar. BB yatay ilerleyen piyasalarda kanal sınırlarına ulaşan fiyatın alım, satım sinyalini oluşturmak için de kullanılır. Orta, üst ve alt bant olarak üç banttan oluşur. Üst ve alt bantın rolü fiyatların en düşük en yüksek noktasını belirlemektir. En önemli varsayımı ise fiyatların bantlar arasında (alt ve üst bant arasında) gidip geldiğidir. Bir başka ifade ile fiyatların genel seyrinin bu bantın içinde olduğu varsayımdır. Bunlara ek olarak; fiyatlara ait BB'ların daralma göstermesi, ilerideki periyotlarda fiyatların herhangi bir yönde sert kırılma yaşayacağını bir göstergesi olarak kabul edilir.

Fiyatların üst veya alt bantın dışına taşması durumunda, fiyatların kısa sürede banda tekrar döneceği düşünülür. Fiyatlar, iki periyotta da üst banda yakın kapanıyorsa yükseliş trendi, alt bant yönünde kapanış yapıyorsa düşüş trendine girme beklentisi güçlenir (Aydemir, 2013). Bunlara ek olarak fiyatlar, üst bantın dışına çıktığı durumlarda yükselişte olmasına rağmen, kısa dönemde bantın içine ger döneceği düşünüldüğünden, fiyatlarda düşüş yaşayacağı tahmin edilmektedir. Tam tersi durumda alt bant için geçerlidir.

Literatürlerde yer alan “ikili ticaret” stratejileri<sup>1</sup> ilgili yapılan çalışmalarda giriş ve çıkış sinyallerinin değerlendirilmesinde BB yönteminin kullanıldığı görülmektedir. BB'a göre satış ve alış işlemleri açılırken üç farklı durum söz konusu olmaktadır. Aşağıda bahsedilen durumlar satım işlemleri için söz konusu olmakla birlikte, alış işlemlerinde ise satış işlemlerinde meydana gelen durumların tam tersi durumlar söz konusu olmaktadır (Hayrullahoğlu, 2015:1-59).

Durum 1: Belirlenen giriş seviyesi yukarı yönlü aşıldığı zaman ve tekrar giriş seviyesine gelindiğinde işlem kapatılırsa,

Durum 2: Belirlenen giriş seviyesi aşağı yönlü geçildiği zaman ve tekrar ortalamaya döndüğünde işlem kapatılırsa,

Durum 3: Belirlenen giriş seviyesi yukarı yönlü aşıldığı zaman ve tekrar ortalamaya dönüldüğünde işlem kapatılırsa.

Tanımladıkları bu üç durum için ikili strateji uyguladıklarında Durum 3 için tüm varlıklar ve birleşik getiriler göz önüne alındığında daha pozitif getiri elde edilmiş ve daha sonra yaptıkları optimizasyonlarda Durum 3 incelenmiştir.

BB hesaplanırken aşağıdaki adımlar sırayla uygulanır.

Adım 1: Ortalama Bollinger (OBB) bant hesaplanır.

OBB: N-Günlük Hareketli Ortalama

<sup>1</sup> İkili Ticaret (Pairs Trading) stratejisi, birbirleriyle yüksek korelasyona sahip iki hisse senedinin birinin değerine göre daha yüksek performans göstermesiyle yüksek getiri sağlamayı hedefleyen stratejidir. Bir başka ifade ile aşırı değerlendirilen varlık satılırken, değer kaybeden varlık alınarak oluşturulan stratejidir. Amaç olağandışı fiyat hareketlerinden faydalanmaktır.

N sayısı periyodu göstermektedir.

Adım 2: Alt Bollinger Bandı (ABB) hesaplanır.

$$ABB = OBB - 2 \times SS_N$$

$SS_N$ : N günlük Hareketli Standart Sapma

Adım 3: Üst Bollinger (ÜBB) bant hesaplanır.

$$\dot{U}BB = OBB + 2 \times SS_N$$

## 2.2 RSI

RSI (Rölatif Güç Endeksi), 1978 yılında J. Welles Wilder tarafından geliştirilmiş ve Wilder'e ait "New Concepts in Technical Trading System" kitabında tanımlanmıştır. RSI incelenen dönem içerisindeki hisse senedinin kapanış değerinin, bir önceki güne göre değişiminden yola çıkarak hesaplanan ve piyasalarda çok sık olarak kullanılan bir göstergedir. Araştırmacılar ve yatırımcılar RSI indikatörünü, daha çok kısa ve orta vadeli analizlerde kullanmaktadırlar. Söz konusu vadeler analistin tercihinine göre değişse de vadelerin uzaması fiyat hareketlerine tepkisizleşme sonucunu da beraberinde getirecektir. Hisse senedinin veya endeksin kendi iç gücünü ölçer. Başka bir ifadeyle bu indikatör; hisse senedinin veya endeksin bünyesi içindeki gücünü kendisine göre karşılaştırır (Phillip Capital).

RSI için iki referans değer bulunmaktadır. Bu değerlerin birisi ve en sık kullanılanı 30 seviyesidir. 30 seviyesi ve altındaki değerler aşırı satım bölgesi olarak adlandırılır. Eğer 30 seviye ve altında seyreden RSI eğrisi 30 seviyesinin üstüne çıkarsa, bu durum al sinyali olarak değerlendirilir. İkinci referans değer ise 70 seviyesidir. 70 seviyesi ve üstündeki değer aşırı alım bölgesi olarak tanımlanır. 70 seviyesinin üstünde seyreden RSI eğrisinin 70 seviyesinin altına düştüğü durumlar sat sinyali olarak değerlendirilmektedir. Bir başka ifade ile 30 seviyesini yukarı yönde keserse alışı, aşağı yönde keserse satış sinyali verdiği varsayılır (Özhan, 2016)

RSI, incelenen periyotta hisse senedinin değerindeki artış ve azalış yaşanan günleri ve bu günlere ait ortalama değerleri olarak birbirlerine oranını bulur. Bulunan bu ortalama değerler günlük 1-400 birim aralığındadır. Yapılan kısa vadeli analizlerde en fazla 30 günlük, orta vadeli analizde 6-40 haftalık ve uzun vadeli analizler için ise 10 aylık verilerin kullanılması önerilir. RSI hesaplanırken "n sayısı" (değerlendirilen zaman dilimi) için küçük bir değer seçildiğinde düzensiz hareketler ve sapma artarken, n sayısına büyük bir değer verildiğinde sapma azalır ve daha durağan hareketler gözlemlenir. Ancak n sayısının değerinin büyük belirlenmesi durumunda alışı ve satış sinyallerinin gecikmesi söz konusudur.

Welles Wilder, Rölatif Güç Endeksi (RSI) göstergesini ilk ortaya çıkardığında, 14 günlük kullanımını tavsiye etmiştir. Piyasada genelde 9, 14 ve 25 günlük ortalamalarla hesaplanan RSI değerleri kullanılmaktadır. En çok kazanç sağlanan RSI değeri, her bir hisse senedi veya endeks için farklı zaman periyotları uygulanarak hesaplanabilir (GCM Forex).

RSI göstergesi analistlere sadece hisse senedinin değerinin aşırı alım veya aşırı satım bölgesinde olduğunun sinyalini vermekle kalmayıp, aynı anda hisse senedi fiyatlarında kırılmanın yönünü belirleyecek olan yeni grafikler de oluşturur (Bassal, 2008:111). RSI fiyatların geçmişte yükseldiği günlerle, azaldığı günlerin karşılaştırılması olarak özetlenebilir (Tomak, 2007:6). RSI değeri hesaplanırken aşağıdaki adımlar sırayla uygulanır.

Adım 1: Ortalama Yukarı Hareket (OYH) hesaplanır.

OYH: (n+1) adetlik zaman diliminde bir önceki güne göre artan n adet verinin aritmetik ortalaması

Adım 2: Ortalama Aşağı Hareket (OAH) hesaplanır.

OAH: (n+1) adetlik zaman diliminde bir önceki güne göre azalan n adet verinin aritmetik ortalaması.

Adım 3: OYH/ OAH bölünerek RS elde edilir.

$$RS = OYH / OAH$$

Adım 4: Adım 3'deki hesaplama sonucunda elde edilen RS değeri kullanılarak, aşağıda verilen formül yardımıyla RSI değeri elde edilir.

$$RSI = 100 - \left[ \frac{100}{1 + RS} \right]$$

### 2.3 CCI

CCI Donald Lambert'in 1980 yılında geliştirdiği bir yöntemdir. Lambert mal piyasalarında yapmış olduğu uzun incelemeler sonunda, bu piyasalarda fiyatlarda meydana gelen belirli bir yükselişten sonra tekrar en düşük seviyelere geldiğini tespit etmiştir. Belirlenen süreç içerisinde meydana gelen fiyat değişimleri için, Lambert sürecin yarısının yükseliş, diğer yarısının da düşüşle geçtiğini öne sürmüştü ve yapmış olduğu araştırmalarda bu varsayımı kullanmıştır (Çağırman, 1999:311).

Teknik analistler CCI göstergesini, mal piyasalarında oluşan aşırı alım ve aşırı satım bölgelerinin belirlenmesinde fiyat hareket göstergesi olarak ele alır. Yapısı gereği yatay olarak seyreden piyasalarda da başarılı sonuçlar veren bir göstergedir. Fakat göstergenin, piyasada meydana gelen sapmayı istatistiksel olarak ifade eden ve bir çizgi yaratan formülü sayesinde eğilim oluşturan piyasalarda da kullanmak mümkündür. CCI göstergesi trend takip edici olarak tanımlanmaktadır (Perşembe, 2001:100).



Donald Lambert'ın çalışmasında kullandığı formülde örnek olarak 0,015 katsayısı kullanılmıştır. Lambert'ın bu katsayıyı kullanmasındaki amaç, CCI eğrisini zamanın %70-%80'inde +100 ile -100 sınırlar içerisinde tutmaktır (Sarı, 1998:3). CCI indikatörünün başka bir kullanım şekli de indikatörlerin tek referans çizgisi ile çizilmesidir. Bu doğrultuda çizilen referans çizgisinin 0 düzeyinde olması alım veya satım kararlarının verilmiş olması anlamındadır. Referans çizgisi göstergesi yukarı yönde kesiyorsa alım, aşağı yönde kesiyorsa satım kararı verilmiştir anlamını taşımaktadır (Çağırman, 1993:314).

CCI göstergesi genel olarak +100, -100 arasında gerçekleşir. CCI değeri, -100 ile +100 aralığında değer aldığındaki sapma için normal kabul edilirken, bu değerler dışında değer aldığındaki sapmanın yüksek olduğu kabul edilir. Bu durumlarda aşırı alım ya da aşırı satım işlemleri gerçekleşmiştir. CCI göstergesi +100'ün üstünde olduğu durumlarda alım işlemi yapılmaması gerekir. Çünkü bu durumda CCI indikatörü hisse senedi fiyatının aşırı yükselmiş olduğu bilgisini verir. Diğer durumda da tam tersi durum bilgisi oluşturur. Bir başka ifade ile CCI indikatörünün +100 değerini aşağı yönde keserse sat, -100 değerini yukarıdan keserse al sinyali ürettiği varsayılır. Hem günlük hem de haftalık grafiklerde, fiyatlarda CCI adımlarının uyumsuzlukları incelenmelidir. Genel olarak fiyat seviyesi belirli aralıklarda dip ya da tepe noktaları oluşturmaktadır. CCI hesaplanırken aşağıdaki adımlar sırayla uygulanır.

Adım 1: Günlük Ortalama Fiyat (GOF) hesaplanır.

$$GOF = (EYF + EDF + KF)/3$$

EYF: En Yüksek Fiyat

EDF: En Düşük Fiyat

KF: Kar Fiyatı

Bir başka ifade ile günlük hareketli ortalama, en yüksek, en düşük ve kar fiyatının ortalaması hesaplanarak elde edilir.

Adım 2: N günlük basit hareketli ortalamadan (BHO) hesaplanır.

$$BHO = GOF'ın N periyodu$$

GFO: Genel Fiyat Ortalama

Adım 3: Basit hareket ortalaması hesaplanır.

$$Sapma = GOF - BHO$$

GOF: Genel Fiyat Ortalama

BHO: Basit Hareketli Ortalama

Adım 4: Ortalama sapma hesaplanır.

$$(OS) = ST / 20 \text{ günlük periyot}$$

OS hesaplanırken sapmalar (-) değer dahi olsa (+) olarak kabul edilir, rakam olarak yani mutlak değerleri ile toplamları bulunur.

ST: Sapma Toplamı

OS: Ortalama Sapma

Adım 5: Adım 3 ve 4'te bulunan değerli bölünerek CCI bulunması hesaplanır.

$$CCI = \frac{(GOF - BHO)}{(OS \times 0,015)}$$

$$CCI = \frac{\text{Sapma}}{(\text{Sapma Ortalaması} \times 0,015)}$$

OS: Ortalama Sapma

## 2.4 MACD

MACD, teknik analiz yönteminde kullanılan en verimli göstergedir. 1979 yılında Gerald Appel tarafından uygulamaya konulmuştur. "Moving Average Convergence Divergence" kelimesinin baş harflerinden üretilmiştir. Sahip olduğu formülün içeriğinde yer alan hareketli ortalamaların birbirlerine yakınlaşıp uzaklaşarak oluşturduğu sinyalleri ifade etmek için kullanılır (Perşembe, 2001:100-103). Bu göstergenin kullanılma amacı, hareketli ortalamalar arasında ilişki yansıtmaktır. Aynı zamanda trend takip edici bir gösterge olan MACD yardımıyla alım ve satım bölgeleri belirlenebilir. Diğer bir özelliği ise uyumsuzlukları incelemesidir. Bu özeliğinden dolayı orta vadeli trend belirlemede kullanılan bir göstergedir (Perşembe, 2001:101-103).

Bu göstergenin iki tane üssel hareketli ortalaması mevcuttur. Bu hareketli ortalamalar hızlı hareketli ortalama ve yavaş hareketli ortalama olarak da adlandırılır. Hızlı hareketli ortalama için seçilen periyod sayısı 12, yavaş hareketli ortalama için de seçilen periyod sayısı 26'dır. MACD çizgisi bu iki üslü hareketli ortama arasındaki farkı gösterir. Genel kullanımlarda 12 ve 26 günlük ağırlıklı ortalamaların birbirine olan farkı şeklinde hesaplanan göstergede, sinyal çizgisi olarak hesaplanan farkın 9 günlük üssel ortalaması kullanılmaktadır (GCM Forex). MACD göstergesinde sık karşılaşılan iki durum vardır. Bunlardan birincisi, MACD sinyal çizgisinin yukarı yönde kestiği durum, diğeri ise aşağı doğru kestiği durumdur. Yukarı doğru kestiği durumlarda alış işlemi, aşağı doğru kestiği durumlarda ise satış işlemi yapılmalı anlamı çıkmaktadır.

Appel'e göre (1979) kuvvetlenme ve zayıflamanın zamanlamasını tespit etmek için "al-sat" sinyali verecek olan farklı bir çizgi daha vardır. "Sinyal" ya da "Tetik Çizgisi" adı verilen bu çizgi, MACD çizgisinin 9

günlük üslü hareketli ortalamasıdır (Perşembe, 2001:102). MACD sinyal çizgisindeki oynaklığı düzenleyerek çizginin tepe yapıp yapmadığını gösterir (Perşembe, 2001:102). Grafikte iki çizgi olduğu görülmektedir. Bu çizgilerden hızlı olanı MACD, yavaş olanı ise sinyal diğer adıyla tetik çizgisidir. Bu iki çizginin birbirlerini kestiği noktalar orta vade için al ya sat sinyali olarak değerlendirilir. Diğer bir yoruma göreyse, MACD değerinin sıfır çizgisinin yukarı yönde kestiği zaman alış, aşağı yönde kestiği zaman satış yapılmalıdır. MACD değerleri hesaplanırken aşağıdaki adımlar sırayla uygulanır.

Adım 1. 12 günlük hızlı hareketli ortalama değerlerden 26 günlük yavaş hareketli ortalama değerleri çıkartılarak MACD hesaplanır.

$$\text{MACD} = \text{EMA}(12) - \text{EMA}(26) \quad (4)$$

Adım 2. 1 basamakta çıkan MACD değerinin 9 günlük değerini hesaplayarak sinyal verisinin hesaplanması.

$$S = \text{EMA}(\text{MACD}) (9)$$

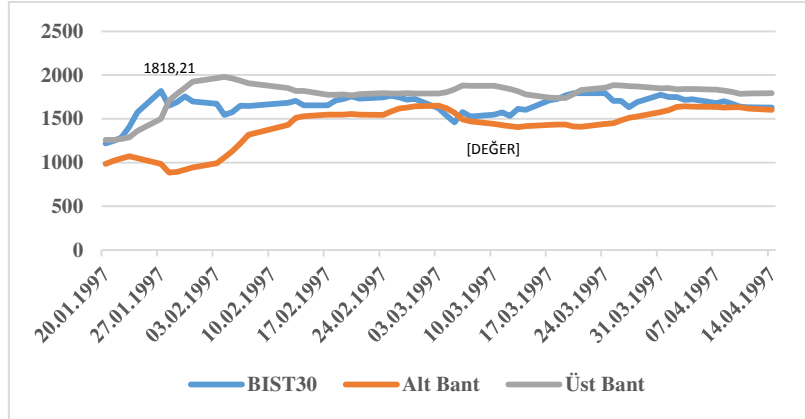
S: Sinyal

### **3. TEKNİK İNDİKATÖRLERİN HESAPLANMASI VE KARŞILAŞTIRILMASINA YÖNELİK BİR UYGULAMA**

Çalışmada ilk adım olarak 02/01/1997 ile 15/07/2015 dönemi için BIST30 ve BIST100 endeksleri için RSI, BB, CCI ve MACD değerleri hesaplanarak; al, sat ve/veya kararsız sinyallerinin verdiği zamanlar incelenmiştir. İkinci adım olarak, bu indikatörlerin aynı dönemlerde aynı sinyalleri ya da bir başka deyiş ile aynı kararları verip vermediği karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmayı yaparken, öncelikle üç durum içeren RSI ve BB indikatörleri incelenmiştir. RSI ve BB indikatörlerinin aynı anda al, sat ve kararsız sinyalini verdikleri dönemler bulunarak, bu dönemlerin tüm dönemde ağırlıkları hesaplanmıştır. Daha sonra CCI ve MACD indikatörlerinin aynı anda al ve sat sinyalini verdikleri dönemler bulunarak, bu dönemlerin tüm dönemde ağırlıkları hesaplanmıştır.

BIST30 ve BIST100 endeksleri için inceleme döneminden 20/01/1997 ile 14/04/1997 tarih aralığı seçilerek BB grafiği oluşturulmuştur. Bu grafikler sırasıyla, Grafik 1 ve Grafik 2'de yer almaktadır. Bu dönemin seçilmesinde herhangi bir neden olmamakla birlikte, bandın yapısının daha rahat görülmesi hedeflenmiştir.

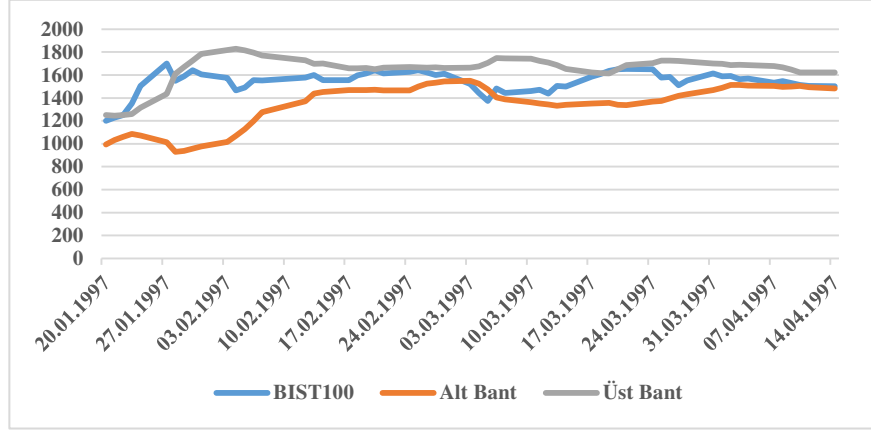
**Grafik 1: BIST30 BB**



Endeks değeri üst banttın aldığı değerden daha yüksek bir değer aldığıında, olması gereken değerden daha değerli olduğu ve belli bir süre sonra normal seyrine yani BB aralığına döneceği düşünülür. Başka bir ifade ile endeks değeri üst banttın dışına çıktığı zamanlarda, belli bir süre sonra endeks değerinin normal seyrine yani BB aralığına dönmesi (değerinin azalacağını) beklenir. Bu durumlarda da yatırımcı değer kaybedeceği için endeksi satmayı hedefler. Bu stratejinin dayanak noktası, alabileceği maksimum değerlere ulaşan endeksin, kısa süre içinde normal seyrine döneceğine olan inançtan yani değerinin azalacağı olan inançtan kaynaklanır.

Endeks değeri alt banttın aldığı değerden daha düşük bir değer aldığıında, olması gereken değerden çok daha az değerli olduğu ve belli bir süre sonra normal seyrine yani BB aralığına döneceği (değerinin artacağı) düşünülür. Bu durumlarda da yatırımcı değer kazanacağı için endeksi almayı hedefler. Bu stratejinin dayanak noktası, alabileceği minimum değerlere ulaşan endeksin, kısa süre içinde normal seyrine döneceğine olan inançtan yani değerinin artacağına olan inançtan kaynaklanır.

**Grafik 2: BIST100 BB**



İnceleme dönemi için BIST30 ve BIST100 endekslerinin BB yardımıyla elde edilen al, sat ve yorum yapmadığı (kararsız) durumların yüzdesel değerleri Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1: BIST 30 ve BIST 100 Verilerinin BB Kararları**

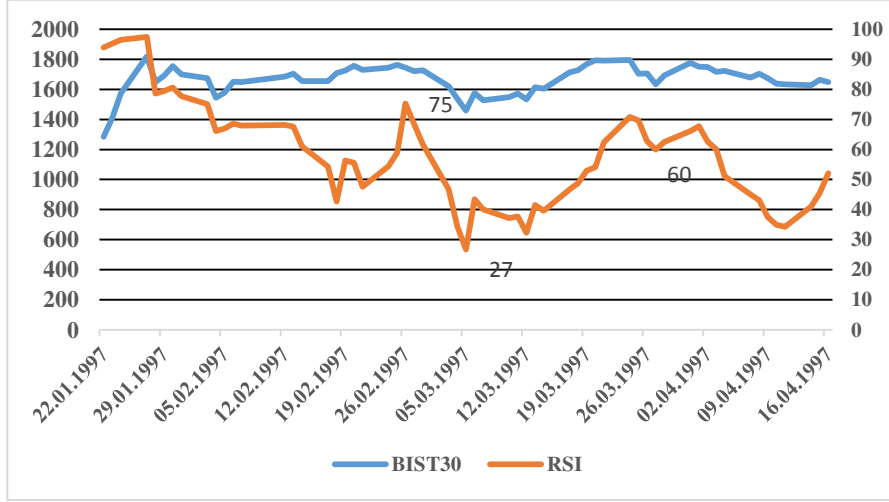
Karar	BIST30	BIST100
Al	% 11,39	% 11,48
Sat	% 8,42	% 8,84
Kararsız	% 80,19	% 79,69

**N = 4583**

Tablo 1’den de görüldüğü gibi iki endeks içinde BB indikatörünün kararsız olduğu dönem yüzdesi çok fazladır. Bant aralığı değiştirilerek bu oran azaltıp, artırılabilir. BIST30 ve BIST100 endeksleri için Al ve Sat kararlarının yüzdesel değerlerinin birbirine çok yakın olduğu gözlemlenmiştir.

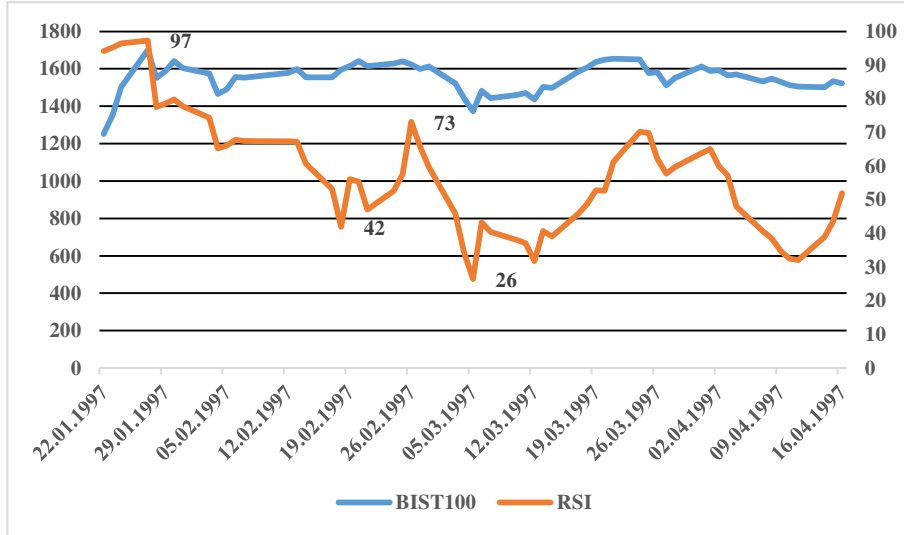
Grafik 3’de BIST30 endeksine, Grafik 4’de ise BIST100 endeksine ait RSI değerleri yer almaktadır.

Grafik 3: RSI: BIST30



Grafik 2 ve Grafik 3'te BIST30 ve BIST100 endeksleri için hesaplanan RSI değerleri, endeks değerleriyle birlikte yer almaktadır. 30 ve 70 referans değerleri yardımıyla kararsız, al ve sat sinyallerinin zamanları belirlenir.

Grafik 3: RSI: BIST100



BIST 30 ve BIST 100 verilerinin RSI değerlerinden elde edilen al, sat ve kararsız durumların yüzdelik değerleri inceleme dönemi için hesaplanmış ve bu bilgiler Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2:** BIST 30 ve BIST 100 Verilerinin RSI Kararları

<b>N = 4581</b>	<b>Karar</b>	<b>BIST 30</b>	<b>BIST 100</b>
<b>RSI ≤ 30</b>	Sat	% 8,84	% 8,75
<b>30 &lt; RSI &lt; 70</b>	Kararsız	% 71,25	% 70,27
<b>RSI ≤ 70</b>	Al	% 19,91	%20,98

Tablo 2’den de görüldüğü üzere RSI indikatörü içinde BB’de olduğu gibi kararsız olduğu dönem yüzdesi çok fazladır.

İnceleme döneminde BIST30 ve BIST100 endeksleri için CCI değerleri hesaplanarak, bu değerlerden elde edilen karar durumlarının yüzdesel değerleri Tablo 3’de sunulmuştur. Tablo 3’den görüldüğü üzere, BIST30 ve BIST100 endeksleri için inceleme döneminde ağırlık olarak alım durumu gözlemlenmiştir.

**Tablo 3:** BIST30 ve BIST100 Verilerinin CCI Kararları

<b>N = 4556</b>	<b>Karar</b>	<b>BIST30</b>	<b>BIST100</b>
	Sat	% 14,70	% 14,62
	Al	% 85,29	%85,38

İnceleme döneminde, BIST30 ve BIST100 endeksleri için MACD değerleri hesaplanarak, bu değerlerden elde edilen karar durumlarının yüzdesel değerleri Tablo 4’de yer almaktadır. İnceleme dönemi için MACD indikatörünün al ve sat sinyallerini yaklaşık %50 oranında karar vermesi, bu durumun neredeyse rastgele karar vermekle aynı düzeyde olduğunu ifade etmektedir.

**Tablo 4:** BIST30 ve BIST100 Verilerinin MACD Kararları

<b>N = 4560</b>	<b>Karar</b>	<b>BIST30</b>	<b>BIST100</b>
	Sat	% 49,78	% 50,07
	Al	% 50,22	% 49,93

RSI ve BB indikatörlerinin ortak karar verdiği durumların özet bilgileri Tablo 5’te yer almaktadır. Bir başka ifade ile her iki indikatörün üç sinyal (al, sat, kararsız) verdiği durumda, birlikte incelendiği zamanlarda oluşabilecek tüm olayların gerçekleşme yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 5’de yer alan N değerleri her iki göstergenin de aynı anda al, aynı anda sat veya aynı anda kararsız sinyalini verdiği gün sayısını göstermektedir. Yüzde değerler ise bu günlerin 100 ile çarpılıp toplam gözlem sayısına (4.581) bölünmesiyle hesaplanmıştır. Örneğin her iki göstergenin de aynı anda alım sinyali verdiği gün sayısı 287, bunun toplam gözlem sayısına oranı ise %6,27’dir.

**Tablo 5:** RSI ve BB Karşılaştırılması

RSI	BB	N	Yüzde
Al	Al	287	% 6,27
Al	Sat	0	% 0
Al	Kararsız	625	% 13,64
Sat	Al	0	% 0
Sat	Sat	133	% 2,90
Sat	Kararsız	272	% 5,94
Kararsız	Al	235	% 5,13
Kararsız	Sat	253	% 5,52
Kararsız	Kararsız	2776	% 60,60
	<b>Toplam</b>	<b>4581</b>	<b>% 100</b>

Tablo 5’den görüldüğü üzere iki indikatörün birden aynı anda kararsız olduğu yüzde oranı yaklaşık olarak %61 olarak bulunmuştur. Bu dönemler için yatırımcıların ya işlem yapmaması ya da başka indikatörler yardımıyla karar vermeleri gerektiği söylenebilir. Aynı anda al (%6,27) ve aynı anda sat (% 2,90) sinyalini verdikleri durumların toplam yüzdesi ise yaklaşık %10 olarak bulunmuştur.

**Tablo 6:** CCI ve MACD Karşılaştırılması

CCI	MACD	N	Yüzde
Al	Al	1780	% 39,07
Al	Sat	2106	% 46,22
Sat	Al	510	% 11,19
Sat	Sat	160	% 3,51
	<b>Toplam</b>	<b>4556</b>	<b>%100</b>

Tablo 5’de olduğu gibi Tablo 6’da yer alan N değerleri her iki göstergenin de aynı anda al, aynı anda sat ve birinde al birinde sat sinyalini verdiği gün sayısını göstermektedir. Yüzde değerler ise bu günlerin 100 ile çarpılıp toplam gözlem sayısına (4.556) bölünmesiyle hesaplanmıştır.



Örneğin her iki göstergenin de aynı anda alım sinyali verdiği gün sayısı 1.780, bunun toplam gözlem sayısına oranı ise %39,07'dir.

İnceleme döneminde CCI ve MACD indikatörlerinin aynı karar verme durumu %42,58 olarak hesaplanmıştır. Bir başka deyişle, bu iki indikatörden biri al sinyali verirken, diğerinin sat sinyali verme durumu yani farklı karar verme durumu %57,42 olarak hesaplanmıştır. Aynı analiz BIST100 endeksi için yapıldığında bu oranın % 42,03 olduğu gözlemlenmiştir. Bu yüzde oranlarının neredeyse aynı olması indikatörlerin ve endekslerin doğası gereği beklenen bir sonuçtur. Bu oranlarda dikkat çekici değer aynı kararı verme ya da farklı kararı verme durumlarının yaklaşık olarak %42 ve %58 olması ve bu sayısal değerlerin %50'ye çok yakın değerde olmasıdır.

#### **4. SONUÇ**

02/01/1997 ile 15/07/2015 dönemi için BIST30 ve BIST100 endeksleri üzerine yapılan bu çalışmada; öncelikle RSI, BB, CCI ve MACD göstergeleri hesaplanarak; al, sat ve kararsız sinyallerinin verildiği zamanlar incelenmiştir.

İkinci adım olarak, bu göstergelerin aynı dönemlerde aynı sinyalleri yani başka bir ifade ile aynı kararları verip vermediği karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma yapılırken, öncelikle üç durum içeren RSI ve BB indikatörleri karşılaştırılmıştır. RSI ve BB indikatörlerinin aynı anda al, sat ve kararsız sinyali verdikleri zamanların yüzdeleri tespit edilerek, aynı kararları vermedikleri dönemlerde nasıl hareket edilmesi gerektiği tartışılmıştır. Yapılan hesaplamalarda birlikte al sinyali verme yüzdeleri %6,27, sat sinyali verme yüzdeleri %2,90 ve kararsız oldukları yüzde ise %60,60 olarak bulunmuştur.

Üçüncü adım olarak, aynı dönem için CCI ve MACD göstergelerinin aynı karar verme durumunun yüzdesinin BIST30 için %42,58; BIST100 için %42,03 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bulunan yüzde oranlarının birbirlerine yakın değerler olması göstergelerin ve endekslerin doğası gereğidir.

İkili karşılaştırmalarında, indikatörlerin aynı anda al sinyali verdikleri durumların sayısı/yüzdesi ile indikatörlerin aynı anda sat sinyali verdikleri durumların sayısı/yüzdesi düşük düzeylerde kalmıştır. Yatırım kararı verilirken sadece RSI ve BB indikatörlerini veya sadece CCI ve MACD indikatörlerini birlikte kullanmak, yatırımcıların hatalı yatırım kararları vermesine yol açabilir. Yatırım kararı vermede birden fazla indikatörün kullanılması yatırımcıların faydasına olacaktır.

Tek başına BB kullanıldığında % 11 düzeyinde alım sinyali, yaklaşık %9 düzeyinde de satım sinyalinin verildiği durumlar ortaya

çıkıştır. RSI da ise bu oranlar, yaklaşık %20 alım sinyali, yaklaşık %9 da satım sinyali şeklindedir. Ancak her iki indikatörün birlikte alım sinyali yüzdesi %6,26, satım sinyali yüzdesi ise %2,90'dır. Tek başına CCI kullanıldığında %85 düzeyinde alım sinyali, yaklaşık %14 düzeyinde de satım sinyalinin verildiği durumlar ortaya çıkmıştır. MACD da ise bu oranlar, yaklaşık %50 alım sinyali, yaklaşık %50 da satım sinyali şeklindedir. Ancak her iki indikatörün birlikte alım sinyali yüzdesi %39, satım sinyali yüzdesi ise %3,51'dir. Bu durum, yatırım kararlarında bu indikatörlerin tek başına kullanılmasının hatalı yatırım kararlarına yol açacağı, hatta ikili olarak kullanılmasının bile hatalı yatırım kararlarına yol açacağı söylenebilir. Yatırımcılar bu konuda dikkatli olmalı ve yatırım kararlarında daha fazla indikatör kullanmalıdır.

Bu indikatörlerin hesaplamalarında yer alan parametrelerin değişmesiyle başka sonuçlar elde edilebileceği düşünülürse ve buna ek olarak daha birçok indikatörün olduğu düşünülürse, bu kararlar alınırken diğer değişkenler de düşünülerek hareket edilmesi gerekmektedir.

#### KAYNAKÇA

- Adalı, Sait (2006), Piyasa Etkinliği ve İMKB: Zayıf Formda Etkinliğe İlişkin Ekonometrik Bir Analiz, Kadir Has Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sayfa:1-130
- Akel, Veli, Özet Olarak Etkin Piyasalar Teorisi Ve Yatırım Analizine Etkileri, Ders Notları, Sayfa:1-6 [Erişim tarihi: 17.03.2016, Erişim adresi: [http://iibf.erciyes.edu.tr/akademi/mh/vakel/veli\\_akil/etkin\\_piyasalar\\_teorisi.pdf](http://iibf.erciyes.edu.tr/akademi/mh/vakel/veli_akil/etkin_piyasalar_teorisi.pdf)]
- Appel, Gerald (1979), The Moving Average Convergence-Divergence Trading Method-Advanced Version, Publisher: Traders Pr, Book Type: Paperback , ISBN-13: 9789991453576, ISBN-10: 9991453571.
- Atan, M., Özdemir, Z.A., Duman, S., Kayacan, M. Ve Boztosun, D (2006). İMKB'nin Etkinlik Düzeyinin Zaman Serisi Ekonometrisi İle Analizi. [Erişim adresi: [www.finansbilim.com/ufs2006/Makaleler/IMKBNINETKINLIK.pdf](http://www.finansbilim.com/ufs2006/Makaleler/IMKBNINETKINLIK.pdf), Erişim tarihi: 22.10.2007].
- Aydemir, Aysel (2013), Bollinger Bantları ve etkin kullanımı, GCM Forex Makale Arşivi, [Erişim adresi: <https://www.gcmforex.com/egitim/makale-arsivi/bollinger-bantlari-ve-etkin-kullanimi/>, Erişim tarihi: 20.08.2013].
- Bassal,O.(211) Swing Trading for Dummies, USA: Wiley Publishing, s.111.
- Baillie, T.R. (2007). Modeling long memory and structural breaks in conditional variances: An adaptive FIGARCH approach. University of London, Department of Economics in its series Working Papers, No: 593.
- Barkoulas, J. Ve Baum, F.C. (1996). Long term dependence in stock returns. Boston College Working Papers in Economics, No: 314.
- Barkoulas, J., Baum, F.C. ve N. Travlos, (2000). Long memory in the Greek stock market. Boston College Working Papers in Economics, No: 356.

- Chan, E. P. (2013), *Algorithmic Trading: Winning Strategies and Their Rationale* (1. Baskı). New Jersey: John Wiley & Sons.3
- Çağırman, H.(1999) *Finans Piyasalarında Bermuda Şeytan Üçgeni- Borsada*, s.314.
- Çevik, Emrah İsmail ve Sedat Erdoğan (2009), *Bankacılık Sektörü Hisse Senedi Piyasasının Etkinliği: Yapısal Kırılma Ve Güçlü Hafıza*, Doğu Üniversitesi Dergisi, 10(1), Sayfa:26-40
- Dunis, C., J. Laws ve B. Evans 2009. "Trading and Filtering Futures Spread Portfolios: Further Applications of Threshold and Correlation Filters," *Journal of Derivatives & Hedge Funds* 15(4), sayfa: 274-287
- Fabozzi, F. (1989), *Portfolio and Investment Management*, USA:Probus Publishing.
- Fuzzy Logic with Engineering Applications, Ross T. J., Mc. Graw Hill,1995, New York.
- Fama. E.F. (1965), *The Behavior of stock market prices*. *Journal of Business*, 38, 34-105. ss.
- Fama. E.F. (1970), *Efficient capital markets: A review of theory and empirical works*, *Journal of Finance*, 25, Sayfa: 383-417.
- GCM Forex, *Forex Eğitimleri, Göstergeler*,  
<https://www.gcmforex.com/egitim/teknik-analiz/gostergeler/>
- Hayrulloğlu, A. Cevdet (2015), *İstatistiksel Arbitraj: NYSE Ve Nasdaq'da İşlem Gören Hisse Senetleri Ve Yatırım Fonları İçin İkili İşlem Stratejisi*, TOOB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sayfa: 1-59, Ankara
- Haznedaroğlu, Feyzi (2009), *Makro Ekonomik Ve Finansal Verilerin İMKB Endeksleri Üzerinde Etkisini Belirleyen Bir Tahmin Sistemi Geliştirilmesi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Doktora Tezi, Sayfa:1-169, İstanbul
- Kendall, M. 1953. *The Analytics of Economic Time Series. Part 1: Prices*.
- Marakas G. M., *Decision Support Systems*, Prentice Hall, New Jersey, 1999.
- Önat M.Ö., *İnşaat Sektöründe Bir Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi Ve Uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara,1997.
- Özhan, Tarkan (2016), *Borsaya Teknik Bakış Açıklamalı Terimler ve Diyagramlarla*, E kitap Projesi, <http://www.ekitaprojesi.com/books/borsaya-teknik-bakis>
- Perşembe, A. (2001). *Teknik Analiz mi Dedin Hadi Canım Sen de*, Skala Yayıncılık, C.I, İstanbul
- Phillip Capital, *Temel Teknik Analiz Forex Terimleri Sözlüğü*,  
<http://www.phillipcapital.com.tr>
- Roberts, H. (1959). *Stock market patterns and financial analysis: Methodological suggestions*, *Journal of Finance*, 14 (1), 1-10. ss.
- Sarı, Y.(1998) *Borsada Sistemli Teknik Analiz*, Alfa Yayıncılık, İstanbul s.3.
- Sourial, M.S. (2002). *The Future of the stock market channel in Egypt*. *EconWPA In Its Series Finance*, No: 204002.

Taylor, M. P. and Allen, H., 1992: The use of technical analysis in the foreign exchange market, J. Int. Money Finance, vol. 11, pp. 304–314.

TOLVI, J. (2003). Long memory in a small stock market, Economics Bulletin in Its Journal Economics Bulletin, No:3.

Tomak, F.(2007), Teknik Analiz ve MACD Göstergesinin İMKB’ de uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, s.6.

Frankel J. A., Rose, A. K., 1994: A survey of empirical research on nominal exchange rates, Nat. Bureau Economic Res., September, Working Paper No. 4865.