Effectiveness of technical analysis indicators over stock return: A Panel Data Approach

Kutluk Kagan Sumer*

* Department of Econometrics, Faculty of Economics, Istanbul University, Istanbul, Turkey
E-mail: kutluk@istanbul.edu.tr

Copyright © 2015 Kutluk Kagan Sumer. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

Technical analysis aims on visually identifying geometrical patterns and indicators in price charts in order to anticipate price “trends”. This paper investigates the relations between return and technical analysis indicators of Turkish commercial banking sector in BIST-BANKING index for the period 1-1-2000- 31-12-2013. Technical analysis indicators are generated by taking into account the daily stock prices. The general steps go through the identification of the relations for the securities returns and technical analysis indicators. We illustrate the proposed with a panel data methodology including several securities of banking sector. Our investigation shows that there is a statistically significant relation between technical analysis indicators and stock returns as panel.

Keywords: Stock Exchange; BIST; Technical Analysis; Technical Analysis Indicators, Panel Data, Banking Sector, econometrics, econometric models, financial econometrics

JEL codes: C23;C55; C58, G17; G14

Hisse Senedi Getirisi Üzerinde Teknik Analiz Göstergelerinin Etkinliği: Bir Panel Veri Yaklaşımı

Özet: Teknik analiz temel olarak fiyat grafikleri üzerindeki geometrik şekiller ve göstergeler yardımıyla fiyat trendlerini tanımlamayı amaçlar. Bu çalışma hisse senedi getirileriyle teknik analiz göstergeleri arasındaki ilişkiyi 1-1-2000 ile 31-12-2013 tarihleri arasında BIST-Bankacılık endeksindeki Türk ticari bankaları üzerinde araştırmayı amaçlamaktadır. Teknik analiz göstergeleri günlük hisse senedi fiyat verilerinden temin edilmiştir. Burada ana adım hisse senedi getirileriyle teknik analiz göstergeleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu amaçla bankacılık sektöründeki çeşitli bankaların hisse senetlerini kapsayan panel veri metodolojisi kullanılmıştır. Sonuç olarak panel olarak teknik analiz göstergeleriyle hisse senedi getirileri arasında istatistiki anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Borsa, BIST, Teknik Analiz, Teknik Analiz göstergeleri, Panel Veri, Bankacılık Sektörü, Ekonometri, Ekonometrik Model, Finansal Ekonometri

GİRİŞ

Etkin piyasalar hipotezi bir piyasada, piyasaya gelen yeni bir bilginin tüm yatırımcılara aynı anda ulaştığı varsayılmakta ve piyasada pozisyon alan yatırımcıların normalin üzerinde kazanç elde edemeyeceği belirtilmektedir. Yine etkin piyasalar hipotezine göre etkin bir piyasada sistematik anomaliler ortaya çıkmamakta ve menkul kıymete ait fiyatlar piyasada tamamen rastlantısal bir şekilde oluşmaktadır (Fama,1970).

Bu durumda teknik analiz gibi teknikler fiyat hareketlerini belirleyememelidir. Oysa uygulamada gerek kısa zamanlı verilerde gerekse yüksek frekanslı verilerde neredeyse en sık kullanılan yöntem teknik analiz ola gelmektedir. Kimi çalışmalar teknik analiz formasyonlarını bilimsellikten uzak bir fal olarak dahi değerlendirmektedir. Bununla birlikte davranışsal finansçılar ise teknik analizi aynı trendleri gören yatırımcıların, aynı ortak hareketleri sergileyerek bekledikleri trendleri oluşturması olarak değerlendirmektedir. Her ne kadar teknik analiz formasyonları ampirik olarak modellenemeyecek olsa da teknik analiz yardımıyla elde edilen teknik indikatörler (Bolinder Bantları, MACD, ROC, CCI, MA20, Momentum, RSI gibi) gerek fiyatların gerekse getirilerin tahmininde birer zaman serisi olarak kullanılabilirler.

Bu çalışma panel veri metodolojisiyle bankacılık sektöründeki firmaların getirileriyle bu teknik analiz indikatörlerinin ilişkisini incelemeye yöneliktir. Daha önce de belirtildiği gibi bu indikatörlerle getiriler arasında bir ilişkinin varlığı açıkça etkin piyasalar hipotezinin zayıf formda etkinlik varsayımını ortaya koyacaktır.

Kullanılan Veriler:

Modelde Borsa İstanbul bankalar endeksi (XBANK) da yer alan bankalara ait hisse senelerinin getirileri ve teknik analiz indikatörleri kullanılmıştır.

Tablo-1 de yer alan bankaların 1 Ocak 2000 – 31 Aralık 2013 arasındaki günlük değerleri kullanılmıştır. Sonuç itibarıyla her değişken zamanın sütun bankanın ise satır olduğu bir panel değişkendir.

Bağımlı panel değişkenimiz sırasıyla bankalara ait hisse senetlerimizin getirilerine ait bir panel değişkendir. Bağımsız değişken olarak kullanılan değişkenler ise MA20 PSAR CCI PD_DD MACD TRIGGER RSI WLR H_L FBOLU FBOLA RETURN_L1 teknik indikatörleridir. Bağımsız değişkenlerin tamamı modelde bir gecikmeli kullanılmıştır. Yani model bir gün sonrasının getirilerini tahmin etmeye yöneliktir. Süreçte zamandan ve kesitte bankalardan oluşan bu bağımsız panel değişkenlerin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Tablo-1: Borsa İstanbul Bankalar Endeksi (XBANK) da Yer Alan Bankalar

	Kod	Şirket Adı
1	AKBNK	AKBANK
2	ALBRK	ALBARAKA TÜRK
3	ALNTF	ALTERNATİFBANK
4	ASYAB	ASYA KATILIM BANKASI
5	DENIZ	DENİZBANK
6	FINBN	FİNANSBANK
7	GARAN	GARANTİ BANKASI
8	HALKB	T. HALK BANKASI
9	ISCTR	İŞ BANKASI
10	KLNMA	T. KALKINMA BANK.
11	SKBNK	ŞEKERBANK
12	TEBNK	T.EKONOMİ BANK.
13	TEKST	TEKSTİLBANK
14	TSKB	T.S.K.B.
15	VAKBN	VAKIFLAR BANKASI
16	YKBNK	YAPI VE KREDİ BANK.

MA20: 20 Günlük Hareketli ortalamalardır.

PD_DD: Piyasa Değeri / Defterdeğeri değerleridir.

PSAR: PARABOLIC SAR: Kısa ve orta vadede oluşan yön değişimlerinin tespitinde kullanılır. SAR sözcüğü, İngilizcedeki "Stop And Reversal" (Dur ve Geri dön) sözcüklerinin baş harfleridir. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$SAR_{n+1} = SAR_n + \alpha(EP - SAR_n)$$

Bu formülde yer alan SAR_n değeri şu anda görülen fiyatı, $SAR_n + 1$ değeri ise bir sonraki gün görülen fiyatı temsil eder. EP Uç Nokta (extreme point) değeri, isminden de anlaşılacağı gibi trendlerin dip veya zirve seviyesini temsil etmektedir. Parabolic SAR indikatörünün hesaplandığı trend yükselen trend ise zirve, düşüş trendi ise dip noktası seçilir. α değeri, akserelasyon yani hızlanma faktörü olarak isimlendirilir. Wilders, yapmış olduğu istatistik çalışmaları sonrası bu değeri 0.02 olarak belirlemiştir. SAR noktaları fiyatların üzerinden fiyatların altına düşerse al, fiyatların altındayken fiyatların üstüne geçerse de sat sinyali olarak yorumlanır.

CCI: COMMODITY CHANNEL INDEX : Bu gösterge aşırı alım(overbought) ve aşırı satım(oversold) bölgelerini gösteren bir osilatördür. CCI osilatöründe +100 seviyesinin üzeri aşırı alım,-100 seviyesinin altı ise aşırı satım bölgesidir. Bu seviyelerden fiyatın tekrar aksi yönde hareket etmesi ise trend değişikliği şeklinde yorumlanır. Bu seviyelerden fiyatın tekrar aksi yönde hareket etmesi ise trend değişikliği şeklinde yorumlanır. Bu osilatör, emtia piyasaları için geliştirildiği için on bir günlük periyota alternatif olarak 14 günlük periyotta yaygın olarak kullanılmaktadır.

CCI indikatörü hesaplanırken, öncelikle gün içi en yüksek, en düşük ve kapanış fiyatının üçe bölünmesiyle elde edilen orta fiyat bulunur. Daha sonra seçilen gün sayısına ait orta fiyat hesaplanır. Bir sonraki aşamada, hesaplanan orta fiyatların basit hareketli ortalaması alınır. Daha sonra seçilen gün sayısının orta fiyatları toplamından, hesaplanan orta fiyatların basit hareketli ortalaması birer birer çıkarılır. Çıkan sonucun mutlak değeri alınır ve mutlak değeri alınan farklar, seçilen gün sayısına bölünerek ortalama sapma bulunur. Daha sonra, ortalama sapma 0,015 katsayısı ile çarpılır. Son aşamada ise seçilen gün sayısı için hesaplanan orta fiyatların basit hareketli ortalaması, orta fiyattan çıkarılır. Elde edilen değer ise ortalama sapmanın 0,015 katsayısı ile çarpımından elde edilen değere bölünerek CCI elde edilir.

MACD VE TRIGGER: MACD (Moving Average Convergence/Divergence): Hareketli ortalamalardan türetilmiş bir indikatördür. İki hareketli ortalama arasındaki uyum veya uyumsuzluğun tespit edilmesinde kullanılır. MACD, hem trend takip edici, hem de osilatör

olarak kullanılabilen, güvenilir bir indikatördür. Kısa vadeli hareketli ortalamadan daha uzun vadeli ortalamanın çıkartılması ve farkın üssel hareketli ortalamasının alınmasıyla hesaplanır. Göstergenin yaratıcısı Gerard Appel'e göre 12 günlük üssel hareketli ortalamadan, 26 günlük üssel hareketli ortalamanın çıkarılması ile elde edilir. Daha sonra, dönüş hareketleri ve uyumsuzluğun tespitinde yararlanılan sinyal eğrisi, MACD değerinin 9 günlük üssel hareketli ortalaması alınarak hesaplanır. Formüle dökersek:

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

$$\text{Sinyal} = \text{EMA}(\text{MACD}, 9)$$

MACD indikatörünün yorumlanışında üç yaklaşım ön plana çıkmaktadır. Birinci yaklaşım, crossovers yani kesişme noktaları olarak adlandırılan seçenektir. MACD çizgisinin sinyal çizgisinin altına sarkması sat, üstüne çıkması ise al sinyali olarak yorumlanır. Buna ek olarak 0 seviyesinin, denge noktası kabul edilmesi nedeniyle, bu seviyenin altına sarkması sat, üstüne çıkılması ise al sinyali olarak kabul edilir.

İkinci yaklaşım ise aşırı alım ve aşırı satım durumunun tespit edilmesidir. MACD eğrisinin, sinyal eğrisinden yukarı yönde, hızlı biçimde uzaklaşması aşırı bir yükselişin olduğu ve sert bir düzeltmenin gerçekleşmesi olasılığının yükseldiği şeklinde yorumlanır. Ters bir durumda, yani MACD eğrisinin, sinyal eğrisinden aşağı yönde, hızlı biçimde uzaklaşması ise aşırı bir düşüşün olduğu ve sert tepki yükselişlerinin gerçekleşmesi olasılığının arttığı şeklinde yorumlanır. Üçüncü yaklaşım ise uyumsuzlukların tespit edilmesidir. Fiyat hareketiyle, MACD eğrisinin aynı yönde hareket etmemesi durumu, var olan trendin artık sonuna gelmekte olduğu şeklinde yorumlanabilir. Crossovers yani kesişme noktaları stratejisinde, dikkat edilmesi gereken nokta tepe ve dip dönüş formasyonlarıdır.

RSI : RELATIVE STRENGTH INDEX : RSI indikatörü, paritenin incelenen periyot içerisindeki kapanış değerlerinin, bir önceki güne göre değişiminden hareketle hesaplanan bir göstergedir. Hesaplanması için hesaplanan periyottaki gün sayısından bir fazla sayıda kapanış değeri elde edilir. Daha sonra seçilen gün sayısına bir eklenerek bulunan zaman diliminde, bir önceki güne göre yükselen kapanış verilerinin aritmetik ortalaması alınarak, ortalama yukarı hareket değeri bulunur. Bu aşamadan sonra, seçilen gün sayısına bir eklenerek bulunan zaman diliminde, bir önceki güne göre düşen kapanış verilerinin aritmetik ortalaması alınarak ortalama alçalan hareket değeri elde edilir. Ortalama yükselen hareketin, ortalama alçalan

harekete bölümünden, RSI indikatörünün çekirdeği denebilecek göreceli güç (RS) değeri elde edilir. Son olarak endeks formülüne RS değeri yazılarak RSI elde edilir. Bütün bu aşamaları formülle ifade etmek gerekirse:

$RS = \text{Ortalama yükselen hareket} / \text{Ortalama alçalan hareket}$

$RSI = 100 - (100 / 1 + RS)$

RSI indikatörü yaygın olarak iki biçimde kullanılır. Bunlardan ilki ve en yaygını 30 seviyesi ve altının aşırı satım, 70 seviyesi ve üzerinin aşırı alım bölgesi olarak değerlendirilmesidir. Bu yaklaşıma göre, 30 seviyesinden aşağı düşen RSI eğrisinin yeniden bu seviyenin üstüne çıkması al sinyali, 70 seviyesinin üstüne çıkan RSI eğrisinin yeniden bu seviyeden aşağı inmesi ise sat sinyali olarak yorumlanır. Diğer yaklaşım ise fiyat ile RSI indikatörünün arasındaki uyumsuzluktan yararlanmaktır. Genellikle RSI indikatörü, fiyat grafiği ile birlikte hareket etmektedir. Ancak zaman zaman fiyat grafiğinde görülen trendin aksi yönünde hareket edebilir.

WLR: WILLIAMS %R: Bu gösterge periyodun içinde yer alan kapanışları periyottaki en yüksek ve en düşük değere olan yakınlıklarına göre değerlendiren bir osilatördür; -100 ile 0 arasında değerler alır. Williams %R nin kullandığı referans değerleri -20 ve -80 dir. Diğer referans değeri kullanan göstergelerde olduğu gibi burada da bu değerlerin alt ve üst kısımları aşırı alım ve aşırı satım bölgeleri olarak adlandırılır. Bir senedin fiyatının -80 referans değerinin altına inmesi aşırı satıma ve bir süre sonra toparlanma olacağına, -20 referans değerinin üzerine çıkması ise aşırı alıma ve bir süre sonra gevşeme olacağına işaret eder.

FBOLU VE FBOLA: BOLLINGER BANTLARI: Hareketli ortalamaların yukarı ve aşağı yönde standart sapma değeri kadar kaydırılması ile elde edilen göstergedir. Zaten oldukça güvenilir olan hareketli ortalamaların, standart sapma ile olası hatalarının daha da azaltılması sonucu özellikle kısa vadeli dönüşlerin yakalanmasında yüksek isabet sağlanmaktadır. Standart bir bollinger bandı analizinde orta bollinger eğrisi, yirmi günlük hareketli ortalamadır. Üst Bollinger bandı ise orta bollinger bandına 2 değeri eklenip 20 günlük standart sapma değerinin çarpılması ile elde edilir. Son olarak alt bollinger bandının hesaplanışında, orta bollinger bandından 2 değeri çıkartılır ve 20 günlük standart sapma değeri ile çarpılır.

FBOLU değişkeni üst bollinger bandıyla cari fiyat arasındaki farkı FBOLA ise alt bollinger bandıyla cari fiyat arasındaki farkı ifade eden değişkenlerdir. Bu fark alma işlemi standart sapmalardan ne kadar uzaklaşıldığını yansıtmaktadır.

H_L : Gün içindeki en yüksek değerle en düşük değer arasındaki farkı göstermektedir.

RETURN_L1: Bir dönem gecikmeli getiriyi ifade etmektedir.

YÖNTEM:

Çalışmada yöntem olarak panel veri regresyonu yöntemi kullanılmıştır. Yatay kesit veri birçok birim için sadece bir dönem hakkında bilgi verir. Zaman serisi verisi ise bunun aksine tek bir birim için zaman değişimini göstermektedir. Panel veri (N) sayıda birim ve her bir birime karşılık gelen (T) sayıda gözlemden oluşmaktadır. Her bir birime karşılık bir zaman serisi vardır. Zaman boyutuna sahip yatay kesit serilerinin kullanılarak ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesi yöntemine panel veri analizi ismi verilmektedir.

$$Y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + e_{it} \quad (1)$$

$i=1, \dots, N \quad t=1, \dots, T$

Burada N birimleri, t ise zamanı göstermektedir. Y değişkeni, birimden birime ve bir zaman periyodundan ardışık zaman periyoduna farklı değerler alan bağımlı bir değişken olduğunda,

kesit boyutu için i , zaman periyodu için t olmak üzere iki alt indisle ifade edilmektedir. Bu genel model, sabit ve regresyon parametrelerinin her zaman periyodunda her bir birey için ayrılmasına izin vermektedir.

Panel veri sadece yatay kesit ya da sadece zaman serisi ile karşılaştırıldığında çeşitli avantajlara sahip bulunmaktadır. Panel veri kullanmanın avantajları şunlardır. Panel veri modellerinde gözlem sayısı kesit ve zaman serilerine göre daha fazla olacaktır. Bu durumda elde edilecek parametre tahminleri daha güvenilir olacak ve tahmin edilen modeller daha az kısıtlayıcı varsayıma dayanacaktır. Oysa sadece zaman serisi veya kesit verisi ile yapılan çalışmalarda, sapmalı sonuçlar elde etme riski söz konusu olacağından birimlerin farklılıkları ayrıntılı olarak kontrol edilemez. Ayrıca panel veri modelleri tamamıyla kesit ya da zaman serilerinden daha karmaşık davranış modellerinin kurulmasına ve test edilmesine olanak tanır. Bununla birlikte dışlanan değişkenler, zaman serisi veya yatay kesit verisi kullanılarak yapılan çalışmalarda tahmin sonuçlarında sapmaya yol açarken; dışlanan değişken veya değişkenlerin birimlere veya zamana göre değişmeyen değişkenler olması durumunda, panel veri kullanımı sapmanın kontrol altına alınmasını sağlamaktadır. Panel veri kullanmanın diğer bir avantajı da; yatay kesit verisi kullanılarak yapılan tahminlerde, sadece birimler arasındaki farklılıklar incelenebilirken, panel veri kullanılarak hem birimler hem de bir birim içerisinde zaman içerisinde meydana gelen farklılıklar birlikte incelenebilmektedir. (Baltagi, 1995;3-5, Hsiao,1986;2-3)

Denklem (1) ile ifade edilen modelde, katsayılar farklı birimler için farklı zaman periyotlarında farklı değerler almaktadır. Bu durumda tahmin edilen parametre sayısı, kullanılan gözlem sayısını aşmakta, yani model tahmin edilememektedir. Bu dezavantaj yüzünden panel veri ile yapılan çalışmalarda daha çok hata terimlerinin özellikleri ve katsayıların değişebilirliği ile ilgili farklı varsayımlarda bulunarak farklı modeller elde edilebilmektedir. Farklı varsayımlarla elde edilen modeller “Sabit Etkili” ve “Tesadüfi Etkili” modellerdir. Her iki modelde de, eit hatalarının tüm zaman dönemlerinde ve tüm bireyler için bağımsız ve $N(0, \sigma^2)$ şeklinde dağıldığı varsayılmaktadır. (Griffits, 1993; 571-573)

Sabit Etkili Modeller

Panel veri kullanılarak yapılan çalışmalarda birimler arasındaki farklılıklardan veya birimler arasında ve zaman içinde meydana gelen farklılıklardan kaynaklanan değişmeyi, modele dahil etmenin bir yolu; mevcut değişimin regresyon modelinin katsayılarının bazılarında veya tümünde değişmeye yol açtığını varsaymaktadır. Katsayıların birimlere veya birimler ile zamana göre değiştiğinin varsayıldığı modellere “Sabit Etkili Modeller” denmektedir.

Modelin genel formülasyonu, birimler arasındaki farklılıkların sabit terimdeki farklılıklarda yakalanabildiğini varsaymaktadır. (Pazarlıoğlu, 2001) Bu amaçla panel veri modeli kukla değişken yardımıyla tahmin edilmektedir. 1’olu model ele alındığında,

$$\beta_{1it} = \beta_1 ; \beta_{2it} = \beta_2 ; \beta_{3it} = \beta_3 \quad (2)$$

olduğu varsayılmaktadır. Burada yalnızca sabit parametre değişmekte ve sabit terim zamana göre değil ama kesit bazında farklılıklar göstermektedir. Yani zaman boyutu sabit tarafından muhafaza edilmesine rağmen bireyler arasındaki davranışlarında farklılık gösterdiği ifade edilmektedir. 1’no’lu model,

$$Y_{it} = \beta_{1i} + \beta_{2i} X_{2it} + \dots + \beta_{ki} X_{kit} + e_{it} \quad (3)$$

haline gelir. Bu modeli β_{1it} ifadesi açılarak yeniden yazılırsa,

$$Y_{it} = \beta_{11}D_{1i} + \beta_{12}D_{2i} + \dots + \beta_{1N}D_{Ni} + \beta_{2i}X_{2it} + \beta_{ki}X_{kit} + e_{it} \quad (4a)$$

$$\sum^N \beta_{1j}D_{ji} + \sum^K \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (4b)$$

elde edilir. Burada N birey ve K-1 tane açıklayıcı değişken vardır. Ayrıca;

$$D_{1i} = \begin{cases} 1, & i = 1 \\ 0, & \text{Diğer Durumlar} \end{cases}, D_{1N} = \begin{cases} 1, & i = N \\ 0, & \text{Diğer Durumlar} \end{cases}$$

Bu modelde, sabit katsayı yer almadığından N sayıda birim arasındaki farklılık N sayıda kukla değişken kullanılarak incelenmektedir.

Tesadüfi Etkili Modeller

Panel veri ile yapılan çalışmalarda, birimlere veya birimlere ve zamana göre meydana gelen farklılıklardan kaynaklanan değişim “Sabit Etkili Modeller” kullanılarak incelenebileceği gibi, “Tesadüfi Etkili Modeller” kullanılarak da incelenebilmektedir. Tesadüfi etkili modellerde, birimlere veya birimlere ve zamana göre meydana gelen değişiklikler, modele hata teriminin bir bileşeni olarak dahil edilmektedir. Bunun temel sebebi sabit etkili modellerde karşılaşılan serbestlik derecesi kaybının önlenmek istenmiş olmasıdır (Baltagi, 1995; 13). Çünkü tesadüfi etkiler modelinde önemli olan birime veya birime ve zaman özel katsayıların bulunması değil, birime veya birime ve zamana özel hata bileşenlerinin bulunmasıdır. Ayrıca tesadüfi etkiler modelinde, sadece gözlenen örnekteki kesit, birimler ve zamana göre meydana gelen farklılıkların etkisini değil, örnek dışındaki etkileri de dikkate almaktadır. (Greene, 2003). Tesadüfi etkiler modelini şu şekilde açıklayabiliriz. (3) nolu modelde $\bar{\beta}_1$ i tesadüfi değişken olarak alınıp,

$$\beta_{1i} = \bar{\beta}_1 + \mu_i \quad (5)$$

şeklinde modellenmektedir. $\bar{\beta}_1$ anakütle ortalama sabiti olup bilinmeyen parametredir ve μ_i , birey davranışlarındaki bireysel farklılıkları dikkate alan gözlenemeyen tesadüfi hatalardır. μ_i 'ler birbirlerinden ve e_{it} 'lerden bağımsızdır. (5) nolu eşitlik (3) nolu modelde yerine konulursa;

$$Y_{it} = (\bar{\beta}_1 + \mu_i) + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (6a)$$

$$= \bar{\beta}_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + (e_{it} + \mu_i) \quad (6b)$$

elde edilir. (6b)' deki ifade hata bileşen modelinin genel biçimidir. “hata bileşen” ifadesi $e_{it} + \mu_i$ teriminden kaynaklanmaktadır. Bu terim iki bileşenden meydana gelmektedir: e_{it} tüm hataları gösterirken, μ_i , bireysel “spesifik” hata, bireysel farklılıkları ve sabit zamana göre bireyler arasındaki değişmeyi gösterir.

Hausman Testi

Birim veya birim ve zaman farklılıklarını temsil eden katsayıların yani tesadüfi etkili modelin hata terimi bileşenlerinin modeldeki bağımsız değişkenlerden ilişkisiz olduğu hipotezinin geçerliliği, Hausman tarafından önerilen test istatistiği ile incelenebilmektedir (Greene, 2003). Bu durumda sabit etki model parametre tahmincileri ile tesadüfi etkili modelin parametre tahmincileri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının incelenmesi gerekmektedir. İki model arasında tercih yapabilmek için Hausman test istatistiği kullanılmaktadır. Hausman test istatistiği “Tesadüfi etkiler tahmincisi doğrudur.” sıfır hipotezi altında k serbestlik dereceli ki-kare dağılımı göstermektedir. Gerçekleşmesi durumunda tesadüfi etkili modelin hata terimleri bileşenlerinin bağımsız değişkenler ile ilişkili olmadığı kararı verilebilecektir. Bu durumda sabit etkili modeli tercih edilecektir.

AMPİRİK BULGULAR:

Daha önce üzerinde durulan veri seti yardımıyla panel veri modellemesi için matrisler tanımlanmış söz konusu zaman ve mekan matrisleri yardımıyla panel veri ekonometrisi teknikleri Stata 12 paket programı ile yapılmıştır. Modeldeki bağımlı değişken (RETURN) hisse senetlerinin getirileridir. Bağımsız değişkenler MA20, PSAR, CCI, PD_DD, MACD, TRIGGER, RSI, WLR, H_L, FBOLU, FBOLA, RETURN_{t-1}, dir.

İlk önce daha önce sabit etkiler modeli kurulur. Bu modele ait Stata çıktısı aşağıdaki gibidir. $P > |z|$ sütununa bakılacak olursa bütün parametreler %95 seviyesinde anlamlıdır.

Model incelendiğinde birim etkiler olduğu ve klasik modelin uygun olmadığı görülebilir. İkinci aşamada zaman etkisi olup olmadığı incelenecek olunursa bu modele ait Stata çıktısı aşağıdaki gibidir. $P > |z|$ sütununa bakılacak olursa bütün parametreler %95 seviyesinde anlamlıdır.

Model incelendiğinde zaman etkisi olduğu ve klasik modelin uygun olmadığı görülebilir. Üçüncü aşamada çift yönlü etki araştırılacak olunursa bu modele ait Stata çıktısı aşağıdaki gibidir. $P > |z|$ sütununa bakılacak olursa

Model incelendiğinde çift yönlü etki olduğu ve klasik modelin uygun olmadığı görülebilir. Bu aşamada nihai karar olarak panel veri modelinin kullanımı doğrudur. Dördüncü aşamada Tesadüfi etkiler modeli mi, sabit etkiler modelimi kullanılacak buna karar vermemiz gerekir ki bu da daha önce bahsettiğimiz üzere Hausman testiyle karar verilecektir.

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	16382	Fixed-effects (within) regression	Number of obs	=	16382
Group variable: SK	Number of groups	=	5	Group variable: SK	Number of groups	=	5
R-sq: within = 0.4267	Obs per group: min	=	2095	R-sq: within = 0.4267	Obs per group: min	=	2095
between = 0.0215	avg	=	3276.4	between = 0.0109	avg	=	3276.4
overall = 0.4264	max	=	3572	overall = 0.4263	max	=	3572
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Wald chi2(12)	=	12169.93	corr(u_i, xb) = -0.0273	F(12,16365)	=	1015.14
	Prob > chi2	=	0.0000		Prob > F	=	0.0000

	RETURN	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
MA20		-2.236916	.1225002	-18.26	0.000	-2.477012 -1.99682
PSAR		-1.130292	.1234232	-9.16	0.000	-1.368587 -0.872197
CCI		.0017963	.0004532	3.96	0.000	.0009079 .0026846
PD_DD		.1567308	.0373831	4.19	0.000	.0834613 .2300004
MACD		-167.2872	2.213735	-75.57	0.000	-171.6261 -162.9484
TRIGGER		1.1907	.18862	69.03	0.000	1.265023 1.338666
RSI		.0030056	.003782	8.73	0.000	.0255931 .0404181
WLR		.0409628	.0016944	24.18	0.000	.0376419 .0448237
H_L		2.24783	.339565	6.55	0.000	1.559265 2.890302
FBOL		13.46777	.2040316	65.89	0.000	13.06839 13.86839
FBOLA		13.12242	.2049859	64.02	0.000	12.72066 13.52419
RETURN_L1		-.2832583	.0066143	-42.83	0.000	-.296222 -0.2702945
_cons		-.5102942	.2378113	2.15	0.032	-.0441926 .9763958

	RETURN	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
MA20		-2.202233	.1230808	-17.89	0.000	-2.443485 -1.960982
PSAR		-1.10357	.1233133	-9.00	0.000	-1.352731 -0.854409
CCI		.0016972	.0005447	3.73	0.000	.0008059 .0025885
PD_DD		.123117	.040615	3.03	0.002	.0435072 .2027268
MACD		-167.2176	2.213799	-75.53	0.000	-171.5569 -162.8784
TRIGGER		1.201723	.18864	69.01	0.000	1.264748 1.338748
RSI		.0327951	.0037843	8.67	0.000	.0253775 .0402126
WLR		.0415293	.0017066	24.33	0.000	.0381841 .0448745
H_L		2.183677	.3400116	6.42	0.000	1.517004 2.890313
FBOL		13.07342	.203106	65.67	0.000	13.07069 13.87615
FBOLA		13.14156	.2050948	64.08	0.000	12.73955 13.54357
RETURN_L1		-.2831716	.0066138	-42.82	0.000	-.2961354 -0.2702077
_cons		-.518929	.2381557	2.18	0.029	-.0521178 .9857402

sigma_u	0	sigma_u	.07629982
sigma_e	2.6406511	sigma_e	2.6406511
rho	0 (fraction of variance due to u_i)	rho	.00083419 (fraction of variance due to u_i)

F test that all u_i=0	F(4, 16365) = 2.27	Prob > F = 0.0595
-----------------------	--------------------	-------------------

Hausman Testi

	--- coefficients ---		(b-B)	sqrt(diag(v_b-v_B))
	(b) fe	(b) re	Difference	S.E.
MA20	-2.202233	-2.236916	.0346828	.0119407
PSAR	2.110357	2.132092	-.0199346	.0075396
CCI	.0016972	.0017963	-.000099	.0000364
PD_DD	.123117	.1567308	-.0336138	.0158771
MACD	-167.2176	-167.2872	.06959	.0167729
TRIGGER	130.1723	130.1997	-.027402	.027474
RSI	.0327951	.0330056	-.0002106	.0001319
WLR	.0415293	.0409628	.0005665	.0002042
H_L	2.183677	2.224783	-.0411063	.0192473
FB0LU	13.43188	13.46777	-.0358818	.0115249
FB0LA	13.14156	13.12242	.0191393	.0066848
RETURN_L1	-.2831716	-.2832583	.0000867	.

b = consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg

Test: H0: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(11) = (b-B)'[(v_b-v_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 9.21$$

Prob>chi2 = 0.6029

H₀ Kabul Tesadüfi Etkiler modeli Tutarlı

Hausman testi incelendiğinde tesadüfi etkiler modeli kabul edilir. Bundan sonra spesifikasyon hatalarının testlerine tesadüfi etkiler modeli varsayımlarına göre devam edilir. Testlerde kullanılacak model aşağıdaki gibidir. . $P > |z|$ sütununa bakılacak olursa bütün parametreler %95 seviyesinde anlamlıdır.

```

Random-effects GLS regression              Number of obs   =   16382
Group variable: SK                        Number of groups  =    5
                                          obs per group: min =   2095
R-sq:  within = 0.4267                    avg             =  3276.4
      between = 0.0215                    max             =   3572
      overall  = 0.4264

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                wald chi2(12)    =  12169.93
                                          Prob > chi2       =    0.0000

```

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
MA20	-2.236916	.1225002	-18.26	0.000	-2.477012 -1.99682
PSAR	2.130292	.1234232	17.26	0.000	1.888387 2.372197
CCI	.0017963	.0004532	3.96	0.000	.0009079 .0026846
PD_DD	.1567308	.0373831	4.19	0.000	.0834613 .2300004
MACD	-167.2872	2.213735	-75.57	0.000	-171.6261 -162.9484
TRIGGER	130.1997	1.8862	69.03	0.000	126.5029 133.8966
RSI	.0330056	.003782	8.73	0.000	.0255931 .0404181
WLR	.0409628	.0016944	24.18	0.000	.0376419 .0442837
H_L	2.224783	.3395565	6.55	0.000	1.559265 2.890302
FBOLU	13.46777	.2044016	65.89	0.000	13.06715 13.86839
FBOLA	13.12242	.2049859	64.02	0.000	12.72066 13.52419
RETURN_L1	-.2832583	.0066143	-42.83	0.000	-.296222 -.2702945
_cons	.5102942	.2378113	2.15	0.032	.0441926 .9763958
sigma_u	0				
sigma_e	2.6406511				
rho	0				(fraction of variance due to u_i)

Modelde heteroskedasite yoktur.

Tests for the error component model:

```

RETURN[SK,t] = Xb + u[SK] + v[SK,t]
v[SK,t] = lambda v[SK,(t-1)] + e[SK,t]

```

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
RETURN	12.15217	3.485996
e	6.973038	2.6406511
u	0	0

Tests:

```

Random Effects, Two Sided:
ALM(Var(u)=0) = 0.04 Pr>chi2(1) = 0.8371

Random Effects, One Sided:
ALM(Var(u)=0) = 0.21 Pr>N(0,1) = 0.4185

Serial Correlation:
ALM(lambda=0) = 816.15 Pr>chi2(1) = 0.0000

Joint Test:
LM(Var(u)=0,lambda=0) = 816.96 Pr>chi2(2) = 0.0000

```

Pesaran's test of cross sectional independence = 73.327, Pr = 0.0000

Birimler arasında otokorelasyon vardır.

Friedman's test of cross sectional independence = 5346.218, Pr = 0.0000

H_0 kabul edilmektedir birimler arasında korelasyon vardır.

Frees' test of cross sectional independence = 0.881, Pr = 0.0000

Otokorelasyon ve birimler arasında otokorelasyon problemleri görüldüğüne göre robust bir tahmin yöntemine başvurulacak olunursa Robust Tesadüfi Etkiler Modeli aşağıdaki gibi olacaktır. Bu model nihai kullanılacak nihai model olacaktır. Modelde açık olarak teknik analiz indikatörlerinin bankacılık sektöründeki hisse senetlerinin getirilerini etkilediği görülmektedir.

```
. xtreg RETURN MA20 PSAR CCI PD_DD MACD TRIGGER RSI WLR H_L FBOLU FBOLA RETURN_L1, re robust
```

Random-effects GLS regression
Group variable: SK

R-sq: within = 0.4267
between = 0.0215
overall = 0.4264

corr(u_i, x) = 0 (assumed)

Number of obs = 16382
Number of groups = 5
obs per group: min = 2095
avg = 3276.4
max = 3572

wald chi2(4) = .
Prob > chi2 = .

(Std. Err. adjusted for 5 clusters in SK)

RETURN	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
MA20	-2.236916	.354844	-6.30	0.000	-2.932397 -1.541435
PSAR	2.130292	.3634476	5.86	0.000	1.417948 2.842636
CCI	.0017963	.0004751	3.78	0.001	.000390 .0032030
PD_DD	.1567308	.0662623	2.37	0.018	.0268592 .2866025
MACD	-167.2872	27.93889	-5.99	0.000	-222.0465 -112.528
TRIGGER	130.1997	21.8117	5.97	0.000	87.44959 172.9499
RSI	.0330056	.0095145	3.47	0.001	.0143576 .0516537
WLR	.0409628	.0041554	9.86	0.000	.0328182 .0491073
H_L	2.224783	.2632636	8.45	0.000	1.708796 2.74077
FBOLU	13.46777	2.382282	5.65	0.000	8.798579 18.13695
FBOLA	13.12242	2.445265	5.37	0.000	8.329789 17.91505
RETURN_L1	-.2832583	.0208312	-13.60	0.000	-.3240868 -.2424298
_cons	.5102942	.0511291	10.00	0.000	-.4100810 .6105507
sigma_u	0				
sigma_e	2.6406511				
rho	0				(fraction of variance due to u_i)

SONUÇ:

Bankacılık sektöründeki hisse senetlerinin getirileri üzerinde teknik analiz indikatörleri arasında kurulan panel veri modelinde açık olarak teknik analiz indikatörlerinin bankacılık sektöründeki hisse senetlerinin getirilerini etkilediği görülmektedir. Bütün parametreleri anlamlı olan bu model aşağıdaki gibidir.

$$\text{RETURN} = 0.510 - 2.236 \text{MA20} + 2.130 \text{PSAR} + 0.001 \text{CCI} + 0.156 \text{PD_DD} \\ - 167.287 \text{MACD} + 130.199 \text{TRIGGER} + 0.033 \text{RSI} + 0.040 \text{WLR} \\ + 2.264 \text{H_L} + 13.467 \text{FBOLU} + 13.122 \text{FBOLA} - 0.283 \text{RETURN}_{t-1}$$

İlk sonuç olarak beklentilerin tam tersine teknik analiz indikatörleri getiri beklentileri üzerinde etkili olduğu belirtilebilir.

İkinci önemli sonuç bir gün öncesinden beklenen getiriyi tahmin etmeye yönelik bir model elde edilmiştir.

Üçüncü önemli sonuç ise menkul kıymete ait fiyatlar piyasada tamamen rastlantısal bir şekilde oluşmaktadır temel varsayımından hareket eden etkin piyasalar hipotezinin tersine sistematik anomaliler ortaya çıkmamaktadır. Teknik analiz indikatörleri ile getiriler arasında bir ilişkinin varlığı açıkça etkin piyasalar hipotezinin zayıf formda etkinlik varsayımını Borsa İstanbul'da ve bankacılık sektöründe ortaya koymaktadır.

Tartışma: Bu çalışmanın ışığında Teknik analiz indikatörleri ile Getiriler arasında ki ilişkinin diğer borsalar, sektörler üzerinde geçerliliği bu çalışmayla ortaya çıkan yeni bir tartışma konusudur. Acaba bu ilişki tek bir sektör ve borsa için mi geçerlidir? Elde edilen parametreler stabil ve evren parametresi özelliğinde midir? Diğer sektör ve borsalar için de bir geçerliliği var mıdır?

REFERENCES

- FAMA F.E. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. The Journal of Finance, 25(2), 383-417. SÜMER K.K. (2013) "An Early Warning Model with Technical Indicators: The Case of Ise (Istanbul Stock Exchange)," iBusiness, Vol. 5 No. 4, pp. 173-183. doi: 10.4236/ib.2013.54022.
- TARI Recep (2010) Ekonometri Umuttepe Yayınları 10. Baskı, 2010
- TATOĞLU, Ferda (2012) Yerdelen Panel Veri Ekonometrisi; Beta Basım A.Ş.; İstanbul; 2012
- GREENE, W.H. (2003), Econometric Analysis, Prentice Hall, New Jersey
- GRIFFITS, W. E. R & CARTE H. (1993). Learning and Practicing Econometrics, John Wiley, New York,
- HSIAO C. (1986) Analysis of Panel Data, Cambridge University Press
- PAZARLIOĞLU, .M.V. (2001) 1980-1990 Döneminde Türkiye’de İç Göç Üzerine Ekonometrik Model Çalışması, V.Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 19-22 Eylül 2001, Adana
- PAZARLIOĞLU V., GÜRLER; (2007) Telekomünikasyon yatırımları ve ekonomik büyüme: panel veri yaklaşımı; 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi 24-25 Mayıs 2007 – İnönü Üniversitesi Malatya
- BALTAGI B.H., (1995), Econometric Analysis of Panel Data, John Wiley & Sons Ltd, England