

# Borsa İstanbul'da Gün İçi Verisinin Analizi

Murat ÇINKO<sup>1</sup> - Emin AVCI<sup>2</sup> - Aslı AYBARS<sup>3</sup> - Mehtap ÖNER<sup>4</sup>

Makale Gönderim Tarihi: 28.10.2014

Makale Kabul Tarihi: 10.12.2014

## ÖZ

Finans literatüründe Etkin Piyasa Hipotezinin fiyatların tahmin edilememesine yönelik önermesinin en çok rastlanılan red gerekçesi tarih anomalileridir (haftanın günü etkisi, Ocak ayı etkisi, ayın dönüm etkisi gibi). Gün içi verisinin incelenmesi sadece getirilerin belirli saat dilimlerinin şeklinin anlaşılması dışında standart sapmasının yapısını öğrenmek anlamında da önemlidir. Bu çalışmada Borsa İstanbul 100 endeksinin gün içi getirisinin on beşer dakikalık getirilerinin yapısı ve standart sapması incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti işlem saatlerinin 10 Haziran 2013 tarihinde değişmesi nedeniyle 11 Haziran 2013 tarihinden başlayarak 28 Mayıs 2014 tarihleri arasındaki 5954 gözlemi kapsamaktadır. Standart sapmaların birinci seansta J tipi ikinci seansta ise W tipi bir yapıya sahip olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Gün içi verisi, Etkin Piyasa Hipotezi, Borsa İstanbul, Oynaklık

## An Analysis of Intraday Data on Borsa Istanbul

<sup>1</sup> Doç. Dr. Marmara Üniversitesi İşletme Fakültesi İngilizce İşletme Bölümü

<sup>2</sup> Doç. Dr. Marmara Üniversitesi İşletme Fakültesi İngilizce İşletme Bölümü

<sup>3</sup> Dr. Marmara Üniversitesi İşletme Fakültesi İngilizce İşletme Bölümü

<sup>4</sup> Dr. Marmara Üniversitesi İşletme Fakültesi İngilizce İşletme Bölümü

## ABSTRACT

Calendar anomalies (day of the week effect, January effect, month effect) are the most frequently encountered cases for the rejection of price unpredictability suggested by Efficient Market Hypothesis in finance literature. Evaluation of intraday data is not only important for understanding the hourly movement of returns but also learning the structure of standard deviation. This study analyses the structure of intraday returns and their standard deviations within 15 minute time frames for BIST 100. Because the transaction times were changed on 10 June 2013, the dataset covers 5954 observations belonging to the period between 11 June 2013 and 28 May 2014. The findings as to standard deviations demonstrate J type and W type structures in the first and second sessions, respectively.

**Keywords:** Intraday data, Efficient Market Hypothesis, Borsa İstanbul, Volatility

## I. GİRİŞ

Hafta sonu hisse senetlerinin anlamlı negatif getirisi French (1980) ve Gibbons ve Hess (1981) tarafından ifade edildikten sonra takvim anomalilerinin varlığını tespit etmeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Gün içerisinde oluşan getirilerin davranış şekillerini inceleyen çalışmalar, getirilerin standart sapmalarında U tipi bir dağılım olduğunu tespit etmişlerdir. U tipi dağılım borsanın açılışında riskin (standart sapmanın) yüksek olması, zaman ilerledikçe standart sapmanın düşmeye başlaması ve kapanışa doğru yeniden riskin artması sonucunda oluşan şeklin U harfine benzerliği nedeniyle verilmektedir. Riskin şekli kimi borsalarda başlangıçta yüksek ve devamında sürekli düşmekte olduğundan, ters J harfine benzemesi dolayısı ile bazen J bazen de ters J olarak ifade edilmektedir. İki seanslı borsalarda her bir seans için U şeklinin oluşması sebebiyle riskin W tipinde olduğu ifade edilmektedir. Bu çalışmanın amacı Borsa İstanbul'da gün içi verisinin getirilerinin ve getirilerin standart sapmalarının incelenmesidir. Getirilerin normal dağılıma sahip olmadıkları Shapiro-Wilk testi ile tespit edilmiş,

bu nedenle çalışmada parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi sonuçları Ek-1'de verilmiştir.

## II. Literatür Taraması

Jain ve Joh (1988) 10:00 ile 16:00 saatleri arasında altı saat açık olan NYSE'den 7578 saatlik gözlem ve Wall Street gazetesinden de işlem hacimlerini alarak getiriler ile işlem hacmi arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışmışlardır. İşlem hacminin saatler ve günler arasında değişip değişmediğinin testi için F testi yapmışlar ve 0,01 seviyesinde farklılık tespit etmişlerdir. Ortalama getiri için yaptıkları F testinde saatlere ve günlere göre getirilerin farklı olduğunu; fakat farklı günlerdeki aynı saatlerin farklılık göstermediğini bulmuşlardır.

McInish ve Wood (1985) NYSE'de yer alan 958 hisse senedinin Eylül 1971 ile Şubat 1972 tarihleri arasındaki açılış kapanış fiyatlarını kullanarak gün içerisinde oluşan getirileri incelemişlerdir. Gün içi getirisini, açılış fiyatının logaritmasının kapanış fiyatının logaritmasından farkını alarak hesaplamışlardır. Gecelik getiriyi ise gün içi ile günler arası getirinin farkı olarak tanımlamışlardır. Piyasa değerine göre ondalıklar oluşturmuşlar ve gün içi getirilerinin Pazartesi günleri negatif, Cuma günleri ise pozitif olduğunu görmüşlerdir. F testi ile gün içi ve gecelik getirilerin günlere göre farklılığını bulmuşlar, fakat günler arasında farklılık bulamamışlardır. Firma büyüklüğüne göre oluşturulan on portföyün günlere göre getirilerini incelediklerinde ise dokuz portföyün getirisinin günlere göre farklılaştığını bulmuşlardır.

Kato (1990) Tokyo borsasının değer ağırlıklı endeksinin günlük ve gün içi verisini incelemiştir. Kullanılan veri seti Nisan 1978'den Haziran 1987'ye kadar olan günlük değerleri ile Ocak 1982'den Aralık 1987'ye kadar olan dönemdeki gün içi verisinden oluşmaktadır. Getiriyi kapanış değerlerinden hesaplamıştır, gün içi getirisini ise bir gün öncenin kapanışı ile 9:15, 9:15 ile 10:00, 11:00 ile 13:15, 13:15 ile 14:00, 14:00 ile 15:00 arasında hesaplamıştır. Günleri kukla değişken olarak regresyon modelinde kullanmıştır. F testi ile günlerin getirilerinin eşitliğini sınımıştır. Veri setini 1978 ile 1987, 1978 ile 1981 ve 1982 ile 1987

dönemlerine ayırarak incelemiş ve günlerin getirilerinin eşitliğini reddetmiştir. Salı günleri en düşük, Çarşamba günleri en yüksek getirinin olduğu hesaplamıştır. Gün içi getirileri için kapanıştan kapanışa, kapanıştan ertesi gün açılışa, açılıştan kapanışa ve gün içi beş adet getiri hesaplamıştır. Günler kukla değişken olacak şekilde regresyon yapmıştır. Gün içi getirilerinin günlere göre eşit olmadığını tespit etmiştir. New York borsasının Japonya borsasına etkisini test etmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir etki bulamamıştır. Firma büyüklüğü etkisini araştırmak için on dört yıllık dönemi (1974-1987) incelemiştir. Kapanıştan kapanışa, kapanıştan açılışa ve açılıştan kapanışa olmak üzere üç farklı getiri hesaplamıştır. Firma büyüklüğünün, piyasa değeri baz alarak, etkisini test etmek için beş portföy oluşturmuştur: Birinci portföyü en küçük, beşinci portföyü en büyük piyasa değerine sahip olacak şekilde tanımlamıştır ve her yıl için bu işlemi tekrarlamıştır. Kapanıştan kapanışa ve kapanıştan açılışa olan getiriler için hem portföy büyüklüğünün hem de haftanın gününün etkisini incelemiş ve F testi sonuçları günlerin getirilerinin birbirlerinden farklı olduğunu göstermiştir.

Lockwood ve Linn (1990) 1964 – 1989 yılları arasında Dow Jones endeksinin saatlik piyasa getirilerini incelemişler, getirilerin standart sapmasının açılış saatinden itibaren düşmeye başladığını ve kapanışa doğru tekrar yükseldiğini bulmuşlardır. Tatil sonrası günler için varyansları incelemişler ve U tipi dağılım olduğunu görmüşlerdir. Gün içi varyansının gecelik varyanstan büyük olduğunu tespit etmişlerdir.

Yadav ve Pope (1992) Nisan 1986 ile Mart 1990 tarihleri arasındaki FTSE-100 endeksi ve gelecek endeksinin saatlik verisini kullanmışlardır. Veri seti 9:06, 10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00 ve 16:00'daki değerlerin her gün için toplanması ile elde edilmiştir.. Çalışmada hafta içi ve gün içi anomalilerinin varlığını araştırmışlardır. Spot piyasadaki kapanıştan kapanışa olan getirilerde takas süresinin başlangıcı olan Pazartesi günlerinde pozitif getiri olduğunu bulmuşlardır. Diğer Pazartesi günlerinde ise anlamlı negatif getiri tespit etmişlerdir. Spot piyasada fiyatların son Cuma gününde saat 15:00-16:00 ve 16:00-17:00 arasında ciddi şekilde arttığını, ancak gelecek piyasalarında böyle bir etki-

nin olmadığını bulmuşlardır. Takas başlangıcındaki Pazartesi günü saat 9:00 ile 14:00 arasındaki risk primlerinin her saat için pozitif olduğunu bulmuşlardır. Çalışmanın sonucunda İngiltere'deki takas sisteminin önemli bir dönemsellik yarattığı sonucuna varmışlardır.

Porter (1992) Ocak 1979'dan Aralık 1987'ye kadar olan dönemde Toronto borsasında işlem gören hisse senetlerinin hepsinin işlem hacimleri ve al-sat fiyat aralığını incelemiştir. Ocak 1984'den Aralık 1987'ye kadar olan dönemdeki NYSE ve AMEX şirketlerine ait aynı bilgileri incelemiştir. Çalışmada lojistik regresyon kullanılarak haftanın günlerinin ortalama satış fiyatlarının kapanış ihtimallerinin eşit olup olmadığını araştırmıştır. Haftanın günü ve belirli üç dakikalık veri setine lojistik regresyon yapmış, gün içi getirilerinin farklılıklarını araştırmıştır. Haftanın bütün günlerinde son üç dakikalık işlem miktarlarının yüksek olduğunu tespit etmiştir. Haftanın günlerine göre, firma büyüklüğüne göre ve günün belirli zamanlarına göre satışların olasılıklarının eşit olduğu hipotezini reddetmiştir.

Cheung (1995) Nisan 1986 ve Aralık 1990 tarihleri arasındaki Hang Seng endeksinin 15 dakikalık verilerini kullanarak logaritmik getirileri hesaplamıştır. Hong Kong borsası 10:00-12:30 ve 14:30-15:30 saatleri arasında işlem yapılabilen bir borsadır. Seansların başlangıcında getirilerin negatif olduğunu ve seans sonlarında getirilerin pozitif olduğunu bulmuştur. Standart sapmanın U tipi bir grafik şeklinde olduğunu göstermiştir. Veri setini dört döneme ayırarak incelemiştir. Birinci dönemde gün içi getirilerinin günlere göre farklılaşmadığını F testi ile bulmuştur. Diğer üç dönemde ise Çarşamba ve Perşembe günlerinin gün içi getirilerinin farklı olduğunu bulmuştur. Pazartesi sabahları negatif bir getiri ve öğleden sonra ise pozitif bir getiri olduğunu gözlemlemiştir. Günlerin son 15 dakikalık kısmında getirilerin pozitif olduğunu gözlemlemiş ve bunun olası sebebinin fon yöneticilerinden kaynaklandığını düşünmüştür.

Chow vd. (1997) 2 Ocak 1970 ile 30 Haziran 1993 tarihleri arasında tatilleri çıkardıktan sonra 5751 adet saatlik SP500 indeksini incelemişlerdir. Üç farklı işlem stratejisini karşılaştırmışlar ve negatif olan stratejinin diğerlerine üstün olduğunu bulmuşlardır.

Belirli şartlar altında işlem stratejilerinin pozitif getiri sağladığını bulmuşlardır.

Han vd. (1999) saat 7:20 ile 14:00 arasındaki işlem gününü kırkar dakikalık 10 bölüme ayırmışlardır. Haftanın günlerinin getirilerinin eşit olmadığını bulmuşlardır. Çalışma sonucunda makro ekonomik değişkenlerle ilgili açıklamalar ve vade sonu modelle konulduğunda haftanın günlerinin getirilerinin eşit olmadığını göstermişlerdir. Alman markı ve İngiliz poundunda güçlü, Japon yeninde orta güçlükte haftanın günü etkisini bulmalarına rağmen Kanada dolarında herhangi bir günün farklılık yaratmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca gün içi verisinde açılışlarda ve kapanışlarda standart sapmanın yüksek olduğunu görmüşlerdir.

Niarchos ve Alexakis (2003) bankacılık, endüstri, inşaat ve paralel endekslerinin on beşer dakikalık on iki grubun getirilerini hesaplamışlardır. İncelenen veri seti 1 Haziran 1998 ile 10 Eylül 1998 tarihleri arasında 877 adet on beşer dakikalık getiriden oluşmaktadır. Oluşturdukları regresyon modelinde on iki adet kulla değişkenin yanı sıra otokorelasyon probleminin olmaması için getirilerin geçmiş değerlerini de kullanmışlardır. Standart sapmaların bütün endeksler için U şeklinde olduğunu tespit etmişlerdir. Bütün endeksler için son çeyreğin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olduğunu tespit etmişlerdir. Bulgularına göre 11:30 da negatif getiri oluşması sebebiyle alım ve gün sonunda satış yapılacak şekilde bir strateji belirledikten sonra bankacılık endeksi dışındaki endekslerde al tut stratejisinden daha iyi sonuç elde etmişlerdir.

Frijns ve Margaritis (2008) NYSE, Nasdaq ve Paris Borsasından rasgele seçilen beş adet sürekli işlem gören hisse senedini Ocak 1996 ile Aralık 2005 tarihleri arasında incelemişlerdir. On yıllık dönemde hisse senetlerinin işleme başladıkları tarihler dikkate alınarak beşer dakikalık getiriler hesaplanmıştır. Piyasaların işlem saatlerinin farklı olması dolayısı ile gün içi getirisi farklı sayılardadır (20 Eylül 1999 öncesinde NYSE ve Nasdaq'da 78, Paris borsasında ise 84 adet). Günün başlangıcındaki bilginin devamında nasıl modellenebileceğini araştırmışlardır. İlk yarım saatlik periottaki standart sapmanın gün sonu standart sapmasının %20'sini tahmin ettiğini ve 120 dakikalık bilginin kullanılması durumunda

%78.4'ü hakkında bilgi sahibi olduğu vurgulanmıştır. İlk yarım saat ve ikinci yarım saatin daha bilgilendirici olduğunu, Paris borsasında işlem saatlerinin değişmesi sonucunda varyans açıklayıcılığının nasıl değiştiğini göstermişlerdir. GARCH (1,1) modelinin NYSE ve Nasdaq firmalarının standart sapmasını modellemede daha başarılı olduğunu fakat Paris borsasında başarısız olduğunu belirtmişlerdir.

Chiao vd. (2011) 2 Eylül 2002 ile 29 Mayıs 2006 tarihleri arasında Tayvan Piyasası için hisse fiyatları, endeks getirileri ve kurumsal yatırımcıların işlemlerini incelemişlerdir. Kurumsal yatırımcıların işlem dengesini (yabancı yatırımcılar, fonlar ve aracılardan) bağımlı; hisse senedinin bir gün önceki getirisini, kapanıştan açılışa olan getiriyi, kurumsal yatırımcıların bir gün önceki işlem dengesini bağımsız değişken olacak şekilde regresyon modeli oluşturmuşlardır. Kurumsal yatırımcıların işlem dengesi ile kapanıştan açılışa olan getirilerin arasında pozitif korelasyon olduğunu göstermektedirler. Kurumsal yatırımcıların sadece bir gün önceki işlemlerinin değil işlem gününün başlangıcındaki işlemlerinin de geri besleme yaptığı sonucuna varmışlardır.

### III. Veri Seti ve Yöntem

#### 3.1. Borsa İstanbul'un Tarihçesi

Borsa İstanbul (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) 3 Ocak 1985<sup>5</sup> gününde Cağaloğlu'ndaki binada alım satım işlemlerine başlamıştır. 1987 yılının Ekim ayından itibaren borsa endeksi günlük olarak hesaplanmaya başlanmıştır. 1987 yılının Kasım ayında Karaköy'e taşınan borsa binasında Aralık ayından itibaren ise işlem gören firmalara bağımsız denetim firmaları tarafından denetim zorunluluğu getirilmiştir. 1989 Temmuz ayında Takas ve Saklama merkezi kurulmuş ve Ağustos ayından itibaren 32 sayılı karar ile yabancı yatırımcılara yatırım yapma ve kârlarını transfer etme imkanı verilmiştir. 1991 yılı Ocak ayında bileşik endeks ek olarak mali ve sınai endekslerinin hesaplanmasına başlanmış

<sup>5</sup> <http://borsaistanbul.com/kurumsal/borsa-istanbul-hakkinda/tarihsel-gelistmeler> (23.06.2014)

ve Haziran ayında Tahvil ve Bono piyasası kurulmuştur. Temmuz 1994'te birinci seans 10:00-12:00, ikinci seans ise 14:00-16:00 arasında açık olacak şekilde iki seanslı toplam 4 saat açık olan bir piyasa haline dönüştürülmüştür. Temmuz ayında yapılan ikinci önemli değişiklik ise takas süresini iki güne çıkarmak olmuştur. Ocak 1997 den itibaren mevcut endekslerin adları değiştirilmiş ve endeks değerlerinden iki sıfır atılarak yeni endeksler hesaplanmıştır. Ocak 2000'den itibaren Ulusal-50 endeksi ve gayrimenkul yatırım ortaklıkları endeksi hesaplanmaya başlanmıştır. Nisan 2000 tarihinde hisse senetleri piyasasında alternatif bir yöntem olarak üyelerden seans öncesi elektronik kanallardan topladıkları emirleri birinci seansa disketle iletmelerini sağlayan ve 09:15-09:35 saatleri arasında geçerli olan "Disketle Emir İletimi" uygulamasına başlanmıştır. Ağustos 2001'den itibaren Hisse Senetleri Piyasası birinci ve ikinci seans süreleri uzatılarak yeni seans saatleri 09:30 - 12:00 ve 14:00 - 16:30 olarak değiştirilmiştir. Ayrıca "Disketle Emir İletimi" saatleri birinci seans için 09:30 - 10:00, ikinci seans için ise 14:00 - 14:15 olarak yeniden belirlenmiş ve İMKB Vadeli İşlemler Piyasası açılmıştır. Ocak 2005'ten itibaren Vadeli İşlemler Piyasası İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda faaliyet göstermemeye başlamıştır. Ağustos 2007'de İMKB Kurumsal Yönetim Endeksi hesaplanmaya başlanmış ve Eylül'de hisse senedi piyasası seans kapanışı saat 17:00 olarak belirlenmiştir. Şubat 2009'da 9 il için şehir endeksi hesaplanmaya başlanmış ve Mayıs 2009'da Kamuyu Aydınlatma Platformu devreye alınmıştır. Temmuz 2010'da hisse senetleri piyasası için Piyasa Yapıcılık Sürekli Müzayede işlem yöntemine geçilmiştir. Ocak 2011'de İMKB Otomatik Seans Durdurma Sistemi devreye alınmıştır. Aralık 2012'de İMKB Vadeli İşlemler ve Opsiyon Piyasası (VIOP) faaliyete geçmiştir. Nisan 2013'de Borsa İstanbul A.Ş. esas sözleşmesi ticaret siciline tescil edilerek İMKB ve İstanbul Altın Borsası Borsa İstanbul altında birleştirilmiştir. 5 Nisan 2013'te emir toplama 9:15-9:40, sürekli müzayede ise 9:45-12:30 olacak şekilde yeniden düzenlenmiş ve Haziran 2013 tarihinde ise sürekli müzayede seansının 9:35'de başlaması kararlaştırılmıştır.

2013 yıl sonu itibarıyla Pay Piyasası'nda işlem gören şirket sayısı; Ulusal Pazar'da 228'e işlem hacmi ise 814,7 milyar TL'ye



(430,1 milyar ABD Dolar) ulaşmıştır. 2013 yılı sonunda Borsa İstanbul'da işlem gören şirketlerin halka açık paylarının %62,5'i yabancı yatırımcıların elinde bulunmaktadır.

### 3.2. Veri Seti

10 Haziran 2013 tarihinde alınan karar ile Borsa İstanbul'da sürekli müzayede işlem saatleri birinci seans için 9:35 – 12:30, ikinci seans sürekli müzayede işlem saatleri için ise 14:15 – 17:30 olarak yeniden ayarlanmıştır. Bu değişiklik sebebi ile veri seti 11 Haziran 2013 tarihinden başlayarak 28 Mayıs 2014 tarihleri arasındaki 5954 gözlemi kapsamaktadır. Birinci seans 12 gruba ayrılmış, ikinci seans ise 13 gruba ayrılarak on beşer dakikalık getiriler hesaplanmıştır. Getiriler hesaplanırken dakikalık endeks değerlerinin logaritmik farkları alınmış ve sonrasında her grup içerisinde yer alan dakikalık getiriler toplanarak ilgili on beş dakikalık getiri elde edilmiştir. Birinci seansın son grubunda 10 dakikalık getiri kaldığı için birinci seanstaki 12 nolu grup on dakikalık getirilerin toplanmasından elde edilmiştir.

### 3.3. Yöntem

Parametrik olmayan Mann-Whitney U testi ile on beşer dakikalık getirilerin ikili karşılaştırması yapılmış ve getirilerin eşitliği test edilmiştir. Gruplardaki gözlem sayılarının 10 dan büyük olması durumunda Mann-Whitney U test istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır(Newbold, Carlson ve Thorne,2010):

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \quad (1)$$

Formül 1'de yer alan birinci gruptaki gözlem sayısını; ikinci gruptaki gözlem sayısını; ise birinci grupta yer alan gözlemlerin sıra toplamlarını göstermektedir. U istatistiğinin hesaplanması sonrasında merkezi limit teoremi kullanılarak standart normal dağılıma dönüştürme işlemi 2 numaralı formül sayesinde yapılır ve iki grubun merkezi dağılım ölçütünün eşitliğinin sınanması yapılır.

$$Z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}} \quad (2)$$

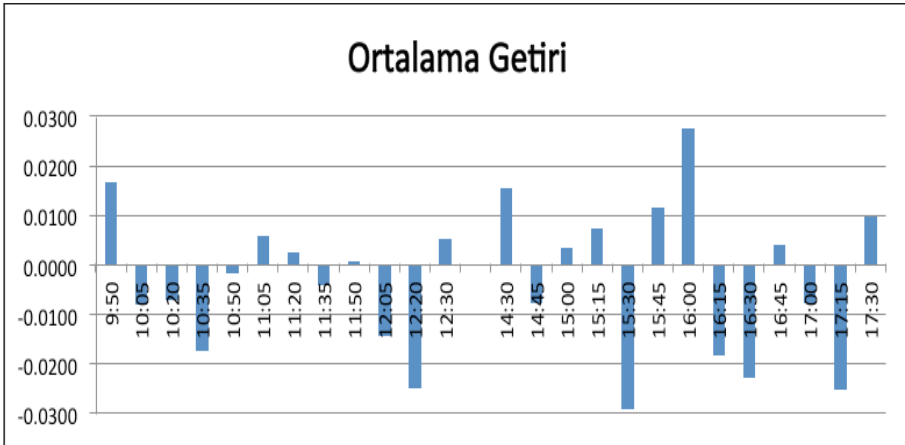
#### IV. Bulgular

11 Haziran 2013 ile 28 Mayıs 2014 tarihleri arasındaki dakikalık getiriler hesaplandıktan sonra Ek 2’de yer alan tanımlayıcı istatistikler elde edilmiştir. Birinci on beş dakika 9:36 ile 9:50 arasındaki getirilerin toplanmasından elde edilmiş ve bu tarihler arasında 239 adet birinci on beş dakikalık getiri hesaplanmıştır. Bu getiriler için en düşük değer  $\% -1.3775$ , en yüksek getiri  $\%1.0147$  olarak gözlemlenmiş, ortalama getiri  $\%0.0166$  ve standart sapma ise  $\%0.3320$  olarak hesaplanmıştır.

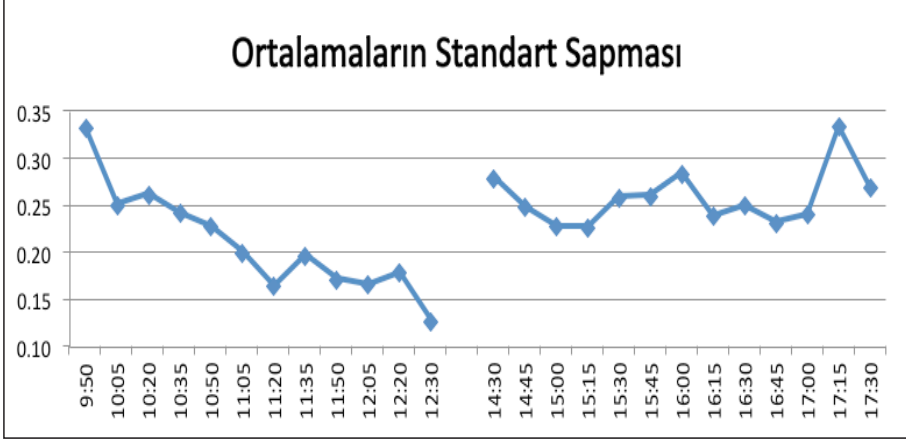
Her bir grupta yer alan gözlem sayıları dikkate alındığında eşit değerler olmadığı görülmektedir. Veri seti incelendiğinde 15 Kasım 2013 tarihinde ilk 5 grubun verisinin olmadığı tespit edilmiştir. Borsa İstanbul’un 7 Ağustos 2013 tarihi Ramazan Bayramı, 14 Ekim 2013 Kurban Bayramı ve 28 Ekim 2013 Cumhuriyet Bayramı nedeniyle yarım gün açık olduğu tespit edilmiştir. 9 Ocak 2014 tarihinde ise ikinci seansın ilk yarım saatlik bölümüne ait veri seti elde edilememiştir.

Her bir getiri grubunun ortalamalarının grafiğini Şekil 1’de ve standart sapmalarının grafiğini ise Şekil 2’de görmek mümkündür. Pozitif en yüksek getirinin saat 16:00’da negatif en büyük getirinin ise 15:30’da gerçekleştiği görülmektedir.

**Şekil 1.** On Beşer Dakikalık Gruplarının Ortalama Getirileri



## Şekil 2. On Beşer Dakikalık Grupların Getirilerinin Standart Sapması



Şekil 2’de seansın başlaması ile hızlı bir düşüş gerçekleştiği ve en düşük seviyesine birinci seansın kapanmasında ulaştığı görülmektedir. İkinci seansın açılması ile standart sapmanın yüksekte düşüğe doğru hareket ettiği, 16:00’da yeniden arttığı, sonrasında düştüğü ve 17:15’de günün en yüksek değerine ulaştığı görülmektedir. Birinci seansta getirilerin standart sapması J tipi bir grafik oluştururken ikinci seansta getirilerin standart sapmasının W benzeri bir şekil oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 2’de her ikili karşılaştırma sonucunda %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlı çıkan farklı grupların hangi saat dilimlerine ait olduğu sonucu verilmiştir. Borsa İstanbul’da 9:50’de oluşan getiri 10:05’de oluşan getiriden %10 anlamlılık düzeyinde farklı, 10:20’de oluşan getiriden %5 düzeyinde farklı ve 10:35’deki getiriden ise %1 düzeyinde farklı olduğu görülmektedir. Her ikili on beşer dakikalık getirilerin karşılaştırılması sonucunda 300 adet Mann-Whitney U testi yapılmış ve sadece 34 getiri grubunun birbirinden istatistiksel olarak anlamlı farklılığa sahip olduğu bulunmuştur. Bu farklı sonuçların 19 tanesi ilk on beş dakika ile diğer dakikalar arasındadır. Gün içi verisinde sadece 4 grup %1’lik anlamlı getiri farklılığına sahip olarak bulunmuştur.

**Tablo 2.** Mann-Whitney U Testi Sonuçları

	Dakika	%10	%5	%1	Toplam
1. 15 Dakika	9:50	10:05,10:50,11:05, 11:20,14:45,15:00, 16:45,17:00	10:20,11:35,11:50, 12:30,16:15,16:30, 17:15	10:35,12:05, 12:20,15:30	19
4. 15 Dakika	10:35	12:30,15:15,16:00 17:30	14:30		5
10. 15 Dakika	12:05	14:30			1
11. 15 Dakika	12:20	15:15,16:00,17:30	14:30		4
13. 15 Dakika	14:30	15:30,17:15			2
19. 15 Dakika	16:00	17:15			1
21. 15 Dakika	16:30	17:15			1
24. 15 Dakika	17:15	17:30			1
Toplam		21	9	4	34

## V. Sonuç

Fiyatların önceden tahmin edilememesi Etkin Piyasa Teorisi-nin en önemli savıdır. Borsa İstanbul'da gün içi verisinin kullanılarak on beşer dakikalık getiri gruplarının eşitliğinin test edildiği çalışma sonucunda farklı on beşer dakikalık dilimlerde farklı getirilerin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Borsa İstanbul'un zayıf formda etkin olduğunu göstermektedir. Bu çalışma gün içi getirilerinin standart sapmasının da birinci seansta ayrı, ikinci seansta ayrı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Getirilerin standart sapmalarının grafiklerine bakıldığında birinci seansta J tipi, ikinci seansta ise W tipi bir standart sapma olduğu görülmektedir. Veri setinin artırılması, günler bazında gün içi getirilerinin ve standart sapmalarının incelenmesi literatürüne katkı sağlayabilecektir.

## KAYNAKÇA

- Cheung, Y.L. 1995. Intraday Returns and the Day End Effect: Evidence From Hong Honk Equity Market. *Journal of Business Finance and Accounting*. 22,7: 1023-1034
- Chiao, C., W. Hung, and C. F. Lee. 2011. Institutional trading and opening price behavior: Evidence from a fast-emerging market. *The Journal of Financial Research*. Vol. XXXIV, No. 1: 131-154

- Chow E. H., P. Hsiao, and M. E. Solt. 1997. Trading returns for the weekend effect using intraday data. *Journal of Business Finance & Accounting*. 24, 3 & 4: 425 – 444.
- Cornett, M. M., T. V. Schwarz, and A. C. Szakmary. 1995. Seasonalities and intraday return patterns in the foreign currency futures market. *Journal of Banking and Finance*. 19: 843-869
- French, K. 1980. Stock Returns and the Weekend Effect. *Journal of Financial Economics*. 8, 55-70.
- Frijns, B., and D. Margaritis D. 2008. Forecasting daily volatility with intraday data. *The European Journal of Finance*. 14, 6: 523-540.
- Gibbons, M. R., and P. Hess. 1981. Day Of The Week Effects And Asset Returns. *Journal of Business*. 54, 4: 579-596
- Han, L., J. L. Kling, C. W. Sell. 1999. Foreign exchange future volatility: Day of the week, intraday, and maturity patterns in the presence of macroeconomic announcements. *The Journal of Futures Markets*. 19, 6 (September): 665-693.
- Jain, R. C. and G. H. Joh. 1988. The Dependence between Hourly Prices and Trading Volume. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 23, 3 (September): 269-283.
- Kato, K. 1990. Weekly Patterns In Japanese Stock Returns. *Management Sciences*. 36, 9, (September): 1031-1043.
- Lockwood, L. J. and S. C. 1990. An Examination of Stock Market Return Volatility During Overnight and Intraday Periods. 1964-1989. *The Journal of Finance*. VOL. XLV. NO.2: 591 - 601.
- McLnish, T.H. and R. A. Wood. 1985. Intraday and Overnight Returns and Day of the Week Effects. *The Journal of Financial Research*. 8, 2 (Summer): 119-126.
- Newbold, P., W. L. Carlson, and B. Thorne. 2010. *Statistics for Business and Economics*, Seventh Edition. Pearson, New Jersey: 665.
- Niarchos, N. A. and C. A. Alexakis. 2003. Intraday stock price patterns in the Greek stock exchange. *Applied Financial Economics* 13: 13-22.
- Porter, D.C. 1992. The Probability of a Trade at the Ask: An Examination of Interday and Intraday Behaviour. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 27, 2 (June): 209-227.
- Yadav, P. K., and P. F. Pope. 1992. Intraweek and intraday seasonalities in stock market risk premia: Cash and futures. *Journal of Banking and Finance* 16: 233-270.

**Ek 1. Gün İçi Getirilerinin Normallik Testleri (Shapiro-Wilk)**

				Test İstatistiği	p-değeri
1. 15 Dak.	9:36	-	9:50	.957	.000
2. 15 Dak.	9:51	-	10:05	.964	.000
3. 15 Dak.	10:06	-	10:20	.958	.000
4. 15 Dak.	10:21	-	10:35	.912	.000
5. 15 Dak.	10:36	-	10:50	.935	.000
6. 15 Dak.	10:51	-	11:05	.968	.000
7. 15 Dak.	11:06	-	11:20	.976	.000
8. 15 Dak.	11:21	-	11:35	.934	.000
9. 15 Dak.	11:36	-	11:50	.925	.000
10. 15 Dak.	11:51	-	12:05	.967	.000
11. 15 Dak.	12:06	-	12:20	.819	.000
12. 10 Dak.	12:21	-	12:30	.922	.000
2. SEANS					
				Test İstatistiği	p-değeri
13. 15 Dak.	14:16	-	14:30	.960	.000
14. 15 Dak.	14:31	-	14:45	.984	.009
15. 15 Dak.	14:46	-	15:00	.976	.001
16. 15 Dak.	15:01	-	15:15	.927	.000
17. 15 Dak.	15:16	-	15:30	.935	.000
18. 15 Dak.	15:31	-	15:45	.938	.000
19. 15 Dak.	15:46	-	16:00	.943	.000
20. 15 Dak.	16:01	-	16:15	.942	.000
21. 15 Dak.	16:16	-	16:30	.962	.000
22. 15 Dak.	16:31	-	16:45	.985	.012
23. 15 Dak.	16:46	-	17:00	.981	.003
24. 15 Dak.	17:01	-	17:15	.983	.005
25. 15 Dak.	17:16	-	17:30	.982	.004

## Ek 2. Gün İçi Getirilerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

			Gözlem Sayısı	Min.	Mak.	Ort.	Std. Sapma	Çarpıklık	Sivrilik	
1. 15 Dak.	9:36	-	9:50	239	-1.3775	1.0147	.0166	.3320	-.8377	2.2382
2. 15 Dak.	9:51	-	10:05	239	-1.1592	.7157	-.0079	.2508	-.7757	2.3338
3. 15 Dak.	10:06	-	10:20	239	-1.1676	1.0049	-.0071	.2617	-.0877	3.2102
4. 15 Dak.	10:21	-	10:35	239	-1.2204	1.0406	-.0174	.2415	-.4146	5.9323
5. 15 Dak.	10:36	-	10:50	239	-.9535	.9298	-.0018	.2276	-.4554	3.5781
6. 15 Dak.	10:51	-	11:05	240	-.6964	.8543	.0058	.1999	.0155	2.3252
7. 15 Dak.	11:06	-	11:20	240	-.6867	.4138	.0024	.1641	-.5727	1.7044
8. 15 Dak.	11:21	-	11:35	240	-.8843	.6656	-.0042	.1964	-.7510	3.6894
9. 15 Dak.	11:36	-	11:50	240	-.6547	.9025	.0007	.1714	.1280	4.9617
10. 15 Dak.	11:51	-	12:05	240	-.5671	.5261	-.0145	.1659	-.4243	1.4628
11. 15 Dak.	12:06	-	12:20	240	-1.5254	.5662	-.0250	.1786	-2.8341	21.0610
12. 10 Dak.	12:21	-	12:30	240	-.3563	.8572	.0053	.1270	1.0088	8.2315
2. SEANS										
			Gözlem Sayısı	Min.	Mak.	Ort.	Std. Sapma	Çarpıklık	Sivrilik	
13. 15 Dak.	14:16	-	14:30	236	-1.3228	.8043	.0156	.2791	-.5130	2.9060
14. 15 Dak.	14:31	-	14:45	236	-.8933	.8372	-.0078	.2483	-.1954	1.2712
15. 15 Dak.	14:46	-	15:00	237	-.6987	.7148	.0035	.2271	.0890	1.3202
16. 15 Dak.	15:01	-	15:15	237	-1.2756	.8717	.0073	.2269	-.8090	5.5795
17. 15 Dak.	15:16	-	15:30	237	-.9708	.9418	-.0292	.2584	-.4845	3.0203
18. 15 Dak.	15:31	-	15:45	237	-.9262	.9764	.0115	.2603	.1924	3.0481
19. 15 Dak.	15:46	-	16:00	237	-.7084	1.2759	.0276	.2840	.7686	3.2027
20. 15 Dak.	16:01	-	16:15	237	-1.1443	.5886	-.0183	.2390	-.9529	3.6635
21. 15 Dak.	16:16	-	16:30	237	-.9631	.7561	-.0227	.2493	-.6307	1.9187
22. 15 Dak.	16:31	-	16:45	237	-.7550	.7722	.0040	.2318	.0408	1.1275
23. 15 Dak.	16:46	-	17:00	237	-1.0684	.6171	-.0078	.2407	-.4266	1.3726
24. 15 Dak.	17:01	-	17:15	237	-1.1620	1.1321	-.0252	.3335	.0294	1.2123
25. 15 Dak.	17:16	-	17:30	237	-.9391	1.0426	.0098	.2689	-.2096	1.4045

