

## Yerli ve yabancı yatırımcıların Borsa İstanbul'un piyasa etkinliğine etkisi: Fourier eşbütünleşme yaklaşımı

Impact of domestic and foreign investors on Borsa Istanbul's market efficiency: Fourier cointegration approach

Aynur Süsay Alkan<sup>1</sup> 



DOI: [10.47934/tife.13.01.05](https://doi.org/10.47934/tife.13.01.05)

### ÖZ

Çalışmada XU100 endeksi bazındaki yerli ve yabancı yatırımcıların XU100 endeksinin etkinliğine olan etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Çalışmada ilk olarak Sample Entropi kullanılarak XU100 endeksinin bilgisel etkinlik seviyesi hesaplanmıştır. İkinci olarak Fourier Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış eşbütünleşme testi (FADL) ile yerli ve yabancı yatırımcıların portföy değerlerinin etkinlik üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bulgular, XU100'ün kısmi etkin olduğunu göstermektedir. Covid-19 Dönemininden itibaren XU100, etkinlik seviyesinin en düşük olduğu zamanları yaşamakta olup, XU100'ün etkinliği pandemi öncesi seviyelere ulaşamamıştır. FADL test sonuçları ise yerli ve yabancı yatırımcıların portföy değerleri ile XU100 endeksinin etkinliği arasında uzun dönemli ilişki olduğu yönündedir. Elde edilen bulgular, yabancı yatırımcıların XU100 endeksinin etkinliğini pozitif yönde, yerli yatırımcıların ise negatif yönde etkilediğini göstermektedir. Bu sonuçlar, yabancı yatırımcıların kurumsal yatırımcılardan oluşması ve bu yatırımcıların uluslararası piyasalarda işlem yapmaları nedeniyle üstün yatırım deneyimlerine ve bilgiyi daha iyi işleme konusundaki tecrübelerine sahip olması olarak açıklanabilir. Yerli yatırımcılarda ise davranışsal faktörlerin piyasa etkinliği üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Piyasa etkinliği, Sample Entropi, Fourier ADL

**Jel Sınıflaması:** C58, G14, G41.

### ABSTRACT

The study aims to investigate the effect of domestic and foreign investors on the efficiency of the XU100. First, the sample entropy is used to calculate the informational efficiency of the XU100. Second, the effect of portfolio values of domestic and foreign investors on efficiency is analyzed by employing the Fourier Autoregressive Distributed Lag cointegration test (FADL). The findings indicate that XU100 is partially efficient. Since the COVID-19 period, XU100 has experienced the lowest level of efficiency. The efficiency of XU100 has not reached the pre-pandemic level. The results of the FADL test indicate that there is a long-run relationship between the portfolio values of both domestic and foreign investors and the efficiency of the XU100. The results suggest that foreign investors have a positive impact on the efficiency of the XU100, while domestic investors have a negative impact. These results can be explained by the fact that foreign investors are institutional investors. As they trade in international markets, they have superior investment experience and are better at processing information. For domestic investors, behavioral factors have an impact on market efficiency.

**Keywords:** Market efficiency, Sample entropy, Fourier ADL

**Jel Classification:** C58, G14, G41.

1. Dr. Öğr. Üyesi, Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Mersin

Corresponding Author / Sorumlu Yazar

Aynur Süsay Alkan, Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü.

E-mail: [aynursusay@tarsus.edu.tr](mailto:aynursusay@tarsus.edu.tr)

Submitted / Başvuru: 14.01.2024

Accepted / Kabul: 8.05.2024

Citation / Atıf: Alkan S. A. (2024). Yerli ve yabancı yatırımcıların Borsa İstanbul'un piyasa etkinliğine etkisi: Fourier eşbütünleşme yaklaşımı, Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi e-Dergi, 13(1), 66-81,

<https://doi.org/10.47934/tife.13.01.05>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

## 1. Giriş

1980'li yıllardan itibaren küresel ölçekte gerçekleşen finansal serbestleşme ile birlikte gelişmekte olan ülkelere uluslararası sermaye akışının bir diğer ifade ile yabancı portföy yatırımlarının girişi hızlanmaya başlamıştır (Coşkun vd., 2023: 264). Böylelikle yabancı yatırımcılar, gelişmekte olan piyasalardaki yüksek getirilerden yararlanabilmekte ve uluslararası çeşitlendirme ile portföy riskini azaltabilmektedir (Umutlu vd., 2010: 509).

Piyasaların serbestleşmesi ile araştırmacılar yerli ve yabancı yatırımlarını çeşitli açılardan incelemektedir. Yapılan bir kısım çalışmalar, piyasaların yabancı yatırımcılara açılmasının düşük sermaye maliyeti (Bekaert ve Harvey, 2000; Henry, 2000; Chari ve Henry, 2004; Obenpong Kwabi, 2022), ekonomik büyümeye katkı (Bekaert vd., 2005; Gupta ve Yuan, 2009; Albulescu, 2015) ve daha yüksek firma değeri sağladığını (Ferreira ve Matos, 2008; Chan vd. 2009) göstermektedir. Bu olumlu faktörlerin yanında yabancı sermayenin ekonomilere yaptığı olumsuz etkiyi bulgulayan çalışmalar da literatürde yer almaktadır. Özellikle likidite ile pozitif ilişkiye sahip olan portföy yatırımlarının (Ng vd. 2016) bazı dönemlerde makroekonomik istikrarsızlığa, krizlere ve krizlerin derinleşmesine katkıda bulunduğu tespit edilmiştir (Anees, 2022; Mohamed vd., 2023). Bir diğer gruptaki çalışmalar ise yerli ve yabancı yatırımcıların portföy stratejilerine odaklanarak bilgi asimetrisi kavramı ile konuyu açıklamaktadır. Bu kavramdaki geleneksel kanı, yerli ve yabancı yatırımcıların bilgi ortamlarının farklı olduğunu ve bu nedenle de yabancı yatırımcıların yerli firmalar hakkında güvenilir bilgiye erişimindeki zorluklardan dolayı dezavantajlı olduklarını savunmaktadır (Hau, 2001; Choe vd., 2005; Dvorak, 2005; Kalev vd., 2008; Leuz vd., 2009). Diğer taraftan çeşitli çalışmalar, yabancı yatırımcıların üstün yatırım deneyimi, uzmanlığı ve uluslararası piyasalar hakkında daha bilgili olmaları nedeniyle yerli yatırımcılardan daha iyi performans gösterdiğine ilişkin kanıtlar sunmaktadır (Grinblatt ve Keloharju, 2000; Froot vd., 2001; Bailey vd., 2007; Chang vd., 2009; Huang ve Shiu, 2009).

Piyasalarda yerli ve yabancı yatırımcıların bulunması yatırımcı heterojenliğinin araştırılmasını da gerekli kılmaktadır. Kang vd. (2010), yerli ve yabancı yatırımcıların aynı piyasada farklı pay senetlerine yatırım yapmalarını, yabancı yatırımcıların uluslararası piyasalardaki getiri peşinde koşmalarına karşılık yerli yatırımcıların ulusal pay senetlerini tercih ediyor olması şeklinde açıklamaktadır. Yerli yatırımcılardan farklı olarak yabancı yatırımcılar, uluslararası çeşitlendirme söz konusu olduğundan birden fazla ülkede yatırım yapmaktadırlar ve uluslararası çerçevede performansı daha yüksek pay senetlerini tercih etmektedirler. Bu durumda yabancı yatırımcıların portföy performansları küresel bağlamda değerlendirilmektedir. Buna karşılık yerli yatırımcıların yabancı pay senetleri yerine ulusal pay senetlerini tercih etme eğiliminde (home bias) olmalarıdır. Bu durumda yerli yatırımcılar, varlık değerlendirmelerini ulusal kriterlere dayandırmaktadır. Dolayısıyla Kang vd. (2010) göre yerli ve yabancı yatırımcıların ulusal pay senetlerini değerlendirirken farklı modelleri kullanmalarının bu pay senetlerinde farklı değerlemeler yapmalarına yol açmaktadır. Sonuç olarak bu iki yatırımcı grubu farklı değerlendirme yöntemleri nedeniyle aynı piyasada farklı pay senetlerine yatırım yapmaktadır.

Finansal serbestleşme ve teknolojik gelişmelerin bireysel yatırımcıların da piyasa girmesini ve işlem yapmasını kolaylaştırması sonucunda bireysel yatırımcıların ilgisinin (dikkatinin) piyasaya olan etkisine de dikkat çekilmektedir. Fiyatların tam ve doğru bir şekilde mevcut bilgileri yansıttığı ve yalnızca yeni bilgilere göre fiyatların değiştiğini ileri süren etkin piyasa (Fama, 1970), yatırımcıların sınırsız bilgi işleme kapasitesine sahip olması varsayımıyla mümkün olmaktadır. Ancak piyasalarda bireysel yatırımcıların tüm gelişmeleri yakından takip etmesi kolay olmamakla birlikte sınırlı dikkat, sınırlı bilişsel yetenekleri ve sınırlı zamanı olan yatırımcılar sınırlı sayıda bilgiyi işleyebilmektedir (Barber ve Odean, 2008; Glossman ve Stiglitz, 1980; Kahneman, 1973). Bu nedenle bireysel yatırımcılar genellikle aşına oldukları (Cao vd., 2011) ve yüksek işlem hacmine sahip olup dikkatlerini

çeken pay senetlere yatırım yapmaktadır (Barber ve Odean, 2008; Barber vd., 2009; Korkmaz vd. 2017). Borsa İstanbul pay piyasasında yerli bireysel yatırımcıların toplam hacim içerisindeki oranının yüksek olması nedeniyle yatırımcı ilgisinin pay getirilerine etkisine odaklanan Tan ve Taş (2019) Türkiye'de pay senedi fiyatlarının bireysel yatırımcıların davranışlarından daha fazla etkilendiğini ve dolayısıyla yatırımcıların ilgisi ve piyasa etkinliğinin azalması nedeniyle getiri öngörülebilirliğinin etkilerinin daha uzun süre devam ettiğini tespit etmişlerdir.

Çeşitli bakış açıları ile özetlenen literatür, piyasalarda yerli ve yabancı yatırımcılar arasında farklılık olduğunu vurgulamaktadır. Finansal serbestleşme ile Borsa İstanbul'daki yabancı yatırımcının varlığı ve yerli yatırımcıların pay piyasasına yoğun ilgisi yatırımcı türlerinin piyasanın bilgilendirilmesine etkisinin araştırılması gerekliliği motivasyonunu oluşturmaktadır. Politika yapıcılarının ve piyasa düzenleyicilerinin politika oluşturmada temel hedeflerinden biri piyasa etkinliğinin teşviki olup (Lim vd. 2016:1) bu konunun önemini vurgulamaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, literatürün odağından farklılaşarak yatırımcı türlerinin pay piyasasındaki bilgilendirilme etkinliği üzerindeki etkisini Türkiye pay piyasası açısından araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmada ilk olarak XU100'ün etkinlik seviyesi sample entropi yöntemi kullanılarak tespit edilmektedir. Daha sonra da XU100 endeksi bazında yerli ve yabancı yatırımcıların portföy değerleri alınarak Fourier Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış (Fourier Autoregressive Distributive Lag - (FADL)) eşbütünleşme testi ile yerli ve yabancı yatırımcıların XU100 endeksinin etkinliğine olan etkisi araştırılmaktadır.

## 2. Literatür Taraması

Yatırımcı türlerinin pay piyasasındaki bilgilendirilme etkinliği üzerindeki etkisi Türkiye'de ihmal edilen bu konu olup, uluslararası literatürdeki birkaç çalışma ise yabancı yatırımcıların piyasa etkinliği üzerindeki etkisine odaklanmaktadır. He ve Shen (2014), yabancı yatırımcıların ulusal piyasadaki pay senetleri fiyat etkinliğini iki açıdan arttırabileceğini varsaymaktadır. Birincisi, yabancı yatırımcıların bilgiye dayalı işlem yapmalarıyla bilgilerin pay senedi fiyatlarına dahil edilmesini doğrudan kolaylaştırabilmeleridir. Ayrıca, yabancı yatırımcıların çoğunlukla kurumsal yatırımcılardan oluşması yanlış fiyatlandırmayı ortadan kaldıran ve pay senedi fiyatlarının temel değere getirilmesini sağlayan arbitrajcular olarak değerlendirilebilmeleridir. İkincisi ise gelişmiş piyasalardan gelen yabancı yatırımcılar yatırım yaptıkları şirketlerde kurumsal yönetim uygulamalarını teşvik ederek dolaylı olarak fiyat etkinliğinin artmasına yardımcı olabilmeleridir. Dolayısıyla He ve Shen (2014), Japon firmalarında yaptıkları çalışmada yabancı yatırımcıların yerel pay senedi piyasasında fiyat etkinliğini arttırdığını tespit etmişlerdir. Cajueiro vd. (2009), Atina Menkul Kıymetler Borsası'nda yaptıkları çalışmada finansal serbestleşmenin piyasa etkinliğine etkisini araştırmışlardır. 1990 yılında uygulamaya konulan finansal serbestleşmenin hemen sonrasında piyasanın etkinlik seviyesinde artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bariviera (2011), Tayland Menkul Kıymetler Borsası'nda likiditenin piyasa etkinliği üzerindeki etkisini araştırmıştır. Piyasa kapitalizasyonu, günlük ortalama işlem hacmi ve yabancı yatırımcıların alım/satım işlemleri olmak üzere üç likidite temsilcisi kullandığı çalışmada, yabancı yatırımcıların daha iyi bilgiye sahip olmadığını ve Tayland piyahasının etkinlik düzeyini etkilemediğini tespit etmiştir. Bae vd. (2012), yabancı yatırımcıların küresel bilginin işlenmesinde bir avantaja sahip olabileceği ve bu tür bilgilerin pay senedi fiyatlarına dahil edilmesine katkıda bulunabileceği düşüncesinden hareket ederek piyasanın serbestleşmesinin fiyatların bilgilendirilmesine olan faydasını araştırmışlardır. 21 gelişmekte olan piyasada yaptıkları çalışma sonucunda yabancı yatırımcıların küresel piyasa bilgilerinin gelişmekte olan piyasalardaki yatırım yapılabilir pay senetleri arasında daha hızlı yayılmasını kolaylaştırdığını tespit etmişlerdir. Dolayısıyla sonuçlar yabancı yatırımcıların katılımının özellikle küresel nitelikteki bilginin aktarımında etkili olduğunu göstermiştir. Lim vd. (2016), Malezya'da halka açık şirketlerde yabancı yatırımcılar ile pay senedi fiyat etkinliği arasındaki ilişkiye odaklandıkları çalışmada yerel ve küresel bilgilere uyum sağlama hızını

dikkate alarak fiyat gecikmesini etkinliğin ters ölçüsü olarak kullanmışlardır. Sonuçlar, yabancı yatırımcıların piyasadaki sistematik faktörleri işleme konusundaki üstün becerileri nedeniyle her iki tür bilginin pay senedi fiyatlarına dahil edilmesini hızlandırdığını göstermiştir. Ancak elde ettikleri bulgularda yabancı hissedarlıkta optimallik olduğu ve belirli bir eşik seviyesi aşıldıktan sonra etkinlik faydasının ortadan kalktığını tespit etmişlerdir.

### 3. Ekonometrik Yöntem

#### 3.1. Sample Entropi

Zaman serisi verilerindeki düzenlilik ve tahmin edilebilirlik derecesini ölçmek için bilgi teorisinden bir kavram olan Sample Entropi (SampEn), Richman ve Moorman (2000) tarafından geliştirilmiştir. SampEn ölçütü, bir zaman serisine pozitif bir sayı vermektedir. Daha yüksek değerler daha yüksek derecede belirgin süreç rastgeleliği veya seri düzensizliği gösterirken, daha düşük sonuçlar, verilerde açıkça tanımlanabilir özelliklerin veya kalıpların daha fazla gözlemlendiğini göstermektedir. Dolayısıyla çok sayıda tekrarlayan örüntüye sahip bir zaman serisi nispeten düşük bir SampEn puanına sahipken daha karmaşık süreçler (daha az öngörülebilir) daha yüksek bir değere sahip olmaktadır. (Alkan, 2023:54). Literatürde SampEn piyasa etkinliğinin bir ölçüsü olarak birçok çalışmada kullanılmaktadır (Olbrýs ve Majewska,2022; Wang ve Wang, 2021; Kumar ve Kamaiah,2014; Alvarez-Ramirez vd., 2012; Ortiz-Cruz vd., 2012; Wang vd., 2012; Sugisaki ve Ohmori, 2008; Oh vd., 2007)

$m$ , karşılaştırılacak bir dizideki iki segmentin gömme boyutunu temsil etmesi ve  $r$ , eşleşmeleri kabul etmek için benzerlik eşliğini göstermesi durumunda  $N$  noktadan oluşan bir zaman serisi  $x = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$  verildiğinde, SampEn hesaplama aşamaları aşağıdaki gibidir: (Alkan, 2023:55)

Aşama 1:  $m$  boyutlu şablon vektörleri  $x_m(i)$ , 1'den  $N-m+1$ 'e kadar vektör dizisi oluşturursa;  
 $x_m(i) = \{x_{i+k} : 0 \leq k \leq m - 1\}$ ,  $1 \leq i \leq N - m$  (1)

Aşama 2: Her  $x_m(i)$  ve  $x_m(j)$  gibi iki vektör arasındaki uzaklık Chebyshev metriği kullanılarak hesaplanırsa;

$$d(x_m(i), x_m(j)) = ||x_m(i), x_m(j)|| \\ = \max\{|x_{i+k} - x_{j+k}| : 0 \leq k \leq m - 1\}, 1 \leq i, j \leq N - m, j \neq i$$
 (2)

Aşama 3: Verilmiş olan eşik parametresi  $r$  için,  $n_i^m(r)$  burada  $r$  mesafesi içindeki eşleşme sayısını temsil ederse  $C_i^m(r)$  aşağıdaki gibidir:

$$C_i^m(r) = \frac{n_i^m(r)}{N - m + 1}$$
 (3)

Dolayısıyla  $C^m(r)$  ise;

$$C^m(r) = \frac{1}{(N - m + 1)} \sum_{i=1}^{N-m+1} C_i^m(r)$$
 (4)

Aşama 4: Boyut  $m$ 'den  $m+1$ 'e yükseltip, ardından  $C^{m+1}(r)$  elde etmek için yukarıdaki aşamalar tekrarlanır.

Aşama 5: SampEn ise aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$\text{SampEn}(m, r) = -\ln \frac{C^{m+1}(r)}{C^m(r)}$$
 (5)

### 3.1.1. Göreceli Bilgisel Etkinlik Endeksi (GBE)

Etkin Piyasalar Hipotezi'ne göre zayıf formda etkin bir piyasada varlık fiyatlarının rassal yürüyüş göstermesi ve getirilerin Gauss beyaz gürültülü olması gerekmektedir. Bu nedenle, Gauss beyaz gürültüsünün entropisi varlık getirilerinin etkinliğini ölçmek için teorik bir kriter olarak kullanılmaktadır (Wang ve Wang, 2021). Belirli bir zaman ölçeği ( $\tau$ ) için bilgisayar etkinlik endeksi aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Ortiz-Cruz vd., 2012:371).

$$I_{IME(\tau)} = \frac{SampEn(m, r)_{(\tau)}}{\beta_{(\tau)}} \times 100\% \quad (6)$$

Eşitlik (6)'da  $\beta$  ifadesi 10.000 Monte Carlo simülasyonu sonucu elde edilen Gauss beyaz gürültü entropi değerleri için üst sınırı ifade etmektedir. Getirinin entropi değeri Gauss beyaz gürültüsünün entropisinin altındaysa ( $I_{IME} < 100\%$ ) bu durumda piyasa kısmi etkin (piyasa etkinliğinin hep ya da hiç durumundan farklı olarak) olarak tanımlanmaktadır (Alkan, 2023:55; Wang ve Wang, 2021:5; Ortiz-Cruz vd., 2012:371).

### 3.2. Birim Kök Testleri

Enders ve Lee (2012), Dickey-Fuller regresyonunun fourier fonksiyonlarına sahip bir birim kök testi (Fourier Genişletilmiş Dickey-Fuller birim kök testi (FADF)) önermişlerdir. FADF'nin temelini asimetric ilişkileri ve serilerdeki kırılmaları yakalayabilmek amacıyla trigonometrik terimlerin kullanılması oluşturmaktadır (Mike ve Alper, 2020:5). Seriler, bilinmeyen tarihlerde çeşitli yapısal kırılmaları içerebilmekte ve birçok kırılmaya izin veren birim kök testlerin ise gücünün zayıflaması söz konusu olabilmektedir (Enders ve Lee, 2012:196). FADF, bu sorunları aşmak için Gallant (1981) fourier formuna dayanan bir Fourier birim kök testidir. Testin en büyük üstünlüğü serilerdeki kırılma yerlerinin, sayısının ve formunun önceden tespitini gerektirmemesidir (Mike ve Alper, 2020:5).

FADF birim kök testi uygulanırken uygun frekans sayısının tahmini gerekli olup, tek bir "k" frekansı kullanıldığında eşitlik aşağıdaki gibidir (Enders ve Lee, 2012:197).

$$\Delta y_t = p y_{t-1} + c_1 + c_2 t + c_3 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + c_4 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + e_t \quad (7)$$

Enders ve Lee (2012), temel hipotezin kritik değerlerinin sadece "k" frekansına ve "T" örneklem büyüklüğüne bağlı olduğunu ancak fourier terimlerinin veya diğer deterministik terimlerin katsayılarına bağlı olmadığını ifade etmektedirler. Dolayısıyla simülasyonlar kullanarak kritik değerler tablolaştırılabilmektedir. "k" terimi tahmin edilmesi durumunda kırılma testinin iki aşaması aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Enders ve Lee, 2012:197).

Aşama 1: "k" nın  $1 \leq k \leq 5$  aralığındaki tamsayı değerleri için eşitlik (7) tahmin edilmektedir. En küçük kalıntı kareleri toplamını (KKT) veren regresyon "k" değerini vermektedir. Kalıntıların otokorelasyon göstermesi durumunda eşitlik (1)'de yer alan bağımlı değişkenin ( $\Delta y_t$ ) gecikmeli değerleri modele eklenmektedir.

Aşama 2:  $c_3=c_4=0$  temel hipotezi için F testi uygulanır. Tahmin edilen F istatistik değeri, kritik değerinin altında ise doğrusal trendin varlığını ifade eden temel hipotez reddedilememekte olup, bu koşulda Enders ve Lee (2012), ADF birim kök testinin kullanılmasının daha uygun olacağını ifade etmektedir.

### 3.3.Eşbütünleşme Testi

Ekonomik verilerin yapısal kırılmalar içermesi ve bu kırılmaların göz ardı edilmeleri hatalı sonuçlar elde edilmesine neden olabilmektedir. Banerjee vd. (2017), Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış (Autoregressive Distributive Lag - (ADL)) modeline, Gallant (1981) ve Gallant ve Souza (1991) önermiş olduğu Fourier fonksiyonlarını dahil ederek doğrusal olmayan kırılmaların varlığında yeni bir Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış (Autoregressive Distributive Lag - (FADL)) model geliştirmişlerdir. Bu model, zamanı, yapısı ve sayısı bilinmeyen yapısal kırılmaları dikkate alarak değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığını test etmeye imkan sağlamaktadır (Pata, 2021:201). Testin önemli özelliği çok sayıda kukla değişken kullanılmasından kaynaklı olarak eşbütünleşme testlerinde meydana gelen güç kaybını önleyebilmesidir. Banerjee vd. (2017), fourier yaklaşımını kullanarak deterministik terimi  $d(t)$  aşağıdaki eşitlikle tanımlamaktadır:

$$d(t) = Y_0 + \sum_{k=1}^q \gamma_{1,k} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{k=1}^q \gamma_{2,k} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right), \quad q \leq T/2 \quad (8)$$

Yukarıdaki eşitlikte “ $Y_0$ ” sabit ve doğrusal eğilim içeren deterministik terimi, “sin” ve “cos” ifadeleri trigonometrik terimleri, “ $T$ ” gözlem sayısını, “ $k$ ” belirli bir tek frekansı ve “ $q$ ” yaklaşımda bulunana frekansların sayısını göstermektedir. Banerjee vd. (2017), deterministik terimi modele dahil ederek Fourier ADL test prosedürü için aşağıdaki koşullu modeli tanımlamaktadır (Banerjee vd., 2017:116,117).

$$\Delta y_{1t} = d(t) + \delta_1 y_{1,t-1} + \gamma' y_{2,t-1} + \varphi' \Delta y_{2t} + \varepsilon_t \quad (9)$$

Eşiklikte “ $\gamma, \varphi$  ve  $y_{2t}$ ” parametlerin  $n \times 1$  vektörleri ve açıklayıcı değişkenleri ifade etmektedir. Deterministik terim, doğrusal olmayan bir fonksiyon ve “ $\delta_1$ ” skalerdir. “ $\delta_1$ ”,  $t$  istatistiği ile sınanmakta olup temel hipotez eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ( $H_0: \delta_1 = 0$ ), alternatif hipotez ise eşbütünleşme ilişkinin varlığı ( $H_1: \delta_1 < 0$ ) ifade etmektedir (Banerjee vd., 2017:117).

### 4. Veri Seti

Çalışmada XU100 endeksi bazındaki yatırımcı türlerinin (yerli – yabancı) portföy değerlerinin XU100 endeksinin etkinliğine olan etkisi araştırılmaktadır. Çalışma Ocak 2011- Mayıs 2023 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada yatırımcı türlerinin portföy değerlerinin doğal logaritması kullanılmıştır. XU100 endeksinin etkinliğinin hesaplamasında 04.01.2010 – 31.05.2023 dönemi günlük kapanış fiyatları kullanılarak logaritmik getirileri hesaplanmıştır.

$$R(t) = \log P(t) - \log P(t-1) \quad (10)$$

Eşitlik (10)'da  $R(t)$ ,  $t$  zamanda logaritmik getiriyi,  $P(t)$  ve  $P(t-1)$  ise sırasıyla XU100 endeksinin  $t$  zamanındaki ve  $t-1$  zamanındaki kapanış fiyatlarını ifade etmektedir.

Zaman içinde piyasada bilgi etkinliğindeki dalgalanmaları incelemek için yuvarlanan pencere (rolling window) yaklaşımı başarılı bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Bariviera, 2017; Bariviera vd. 2014). Bu çalışmada da kullanılan bu yaklaşımda ilk olarak 252 günlük getiri (yaklaşık bir yıl) için etkinlik seviyesi hesaplanmakta olup, ardından ilk getiri atılarak zaman serisinin bir işlem günü sonrasındaki getiri eklenmektedir. Böylelikle günlük etkinlik seviyesi aynı büyüklükteki veri örneklemeden elde edilmektedir. Çalışmada kullanılan veriler aylık bazda olduğu için, yuvarlanan pencere yöntemiyle elde edilen günlük göreceli bilgisel etkinlik değerleri, analiz edilen dönemin her ayı için o aydan itibaren başlayan tüm değerlerin ortalaması alınarak ortalama aylık etkinlik seviyesi (aylık 149 veri) elde edilmiştir.



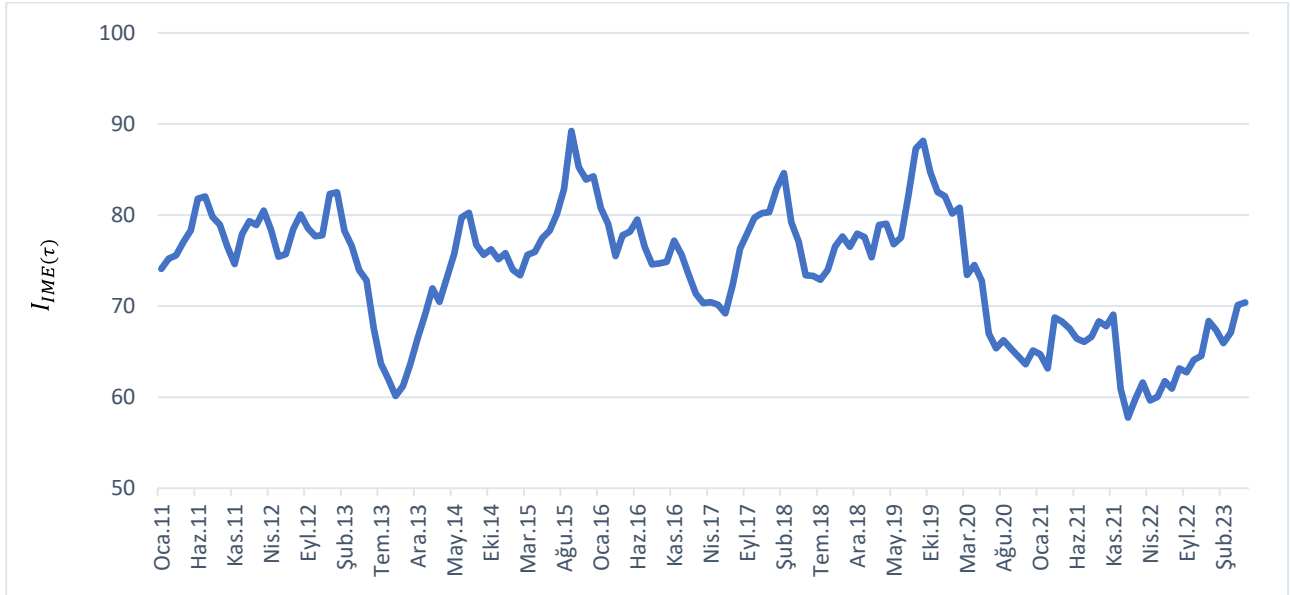
**Tablo 1: Değişkenlerin Tanımlanması**

Kısaltmalar	Açıklamaları	Kaynak
E-XU100	BIST 100 (XU100) endeksinin etkinliğini	Investing
N-portföy	XU100 endeksine yatırım yapan yerli yatırımcının portföy değerlerinin logaritması	Merkezi Kayıt Kuruluşu Veri Analiz Platformu
I-portföy	XU100 endeksine yatırım yapan yabancı yatırımcının portföy değerlerinin logaritması	Merkezi Kayıt Kuruluşu Veri Analiz Platformu

## 5. Bulgular

### 5.1.XU100 Etkinliği

Göreceli Bilgisel Etkinlik Endeksi yöntemi kullanılarak XU100'ün Ocak 2011 – Mayıs 2023 dönemi etkinlik seviyeleri Şekil 1'de yer almaktadır. İncelenen dönemde XU100'un tam etkinlik seviyesine (%100) ulaşmadığı bu nedenle endeksin kısmı etkin olduğu görülmektedir.

**Şekil 1: Ocak 2011 – Mayıs 2023 Dönemi XU100 Etkinliği**

Endeks, Eylül 2015'de %89,22 ile en yüksek etkinlik seviyesine ulaşırken %57,75 ile Ocak 2022'de en düşük seviyeye gelmiştir. Şekil 1'de dikkat çeken nokta 2013 yılında FED'in uygulamış olduğu politika ve gezi parkı eylemlerinin etkisiyle bilgisayarlı etkinlik seviyesi dip noktaya gelmiş ancak kısa sürede yükselme eğilimine girmiştir. 2019'un ikinci yarısında ise %88,15 seviyesine kadar yükselen etkinlik seviyesi 2020 yılından itibaren düşüş eğilimi göstererek Covid öncesi seviyelere yükselmemiştir. Bu durumda bireysel yatırımcıların yoğun talebinin etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim Borsa İstanbul pay piyasasında yerli bireysel yatırımcıların sayısı toplam yatırımcı sayısının %99'unu oluştururken yerli yatırımcılar arasındaki toplam portföy ağırlıkları %50-%55 seviyelerinde gerçekleşmektedir (EK 3). Ayrıca Borsa İstanbul pay piyasasında 2011-2020 yılının ikinci çeyrek dönemine kadar yabancı yatırımcıların toplam portföy değerleri yerli yatırımcıların toplam portföy değerlerinden daha fazla iken pandemi döneminden itibaren yerli bireysel yatırımcıların piyasaya olan yoğun ilgisi nedeniyle bu durumun tam tersine döndüğü görülmektedir (EK 1). Elde edilen bu sonuç piyasada bilgisiz yatırımcılardan gelen alım baskısı süresinin yüksek olduğunu, fiyatların bireysel yatırımcıların davranışlarından daha fazla etkilendiğini ve etkinliğin azalması nedeniyle getiri

öngörülebilirliğinin etkilerinin daha uzun süre devam ettiğini bulgulayan Tan ve Taş (2019) çalışmasını desteklemektedir.

## 5.2.Eşbütünleşme Analizi

Veri setinin zaman serisinden oluşması durumunda ilk adımda serilerin durağan oldukları seviyelerin belirlenmesi gerekmektedir. Tablo 2 ve Tablo 3 birim kök testi sonuçlarını yansıtmaktadır.

**Tablo 2: FADF Birim Kök Testi**

FADF						
	Değişken	Gecikme Uzunluğu	Frekans (k)	MinKKT	F İstatistik	FADF Test İstatistiği
Sabit	E-XU100	1	3	798,2353	2,586291	-3,031301
	N-portföy	0	5	0,651758	3,723485	3,019662
	I-portföy	0	5	0,874055	2,576635	0,002123
Sabit ve Trend	E-XU100	1	3	780,7157	3,385635	-3,623466
	N-portföy	3	1	0,632505	6,695379	-2,996359
	I-portföy	1	1	0,831105	4,038744	-3,189536

Uygun gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriteri kullanılarak hesaplanmıştır. %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde F istatistiği kritik değerleri sırasıyla sabitli modelde 10,35, 7,58, 6,35 sabitli ve trendli modelde 12,21, 9,14, 7,78 olarak belirlenmiştir (Enders ve Lee, 2012).

Serilerin durağanlıklarının tespiti olarak çalışmada ilk olarak FADF birim kök testi uygulanmıştır (Tablo 2). Kurulan her iki modelde değişkenlerin F istatistik değerlerinin kritik değerin altında kaldığı tespit edildiğinden çalışmada, birim kök sınaması için ADF birim kök testi uygulanmıştır.

**Tablo 3: ADF Birim Kök Testi**

ADF					
I(0)			I(1)		
	Değişken	t-istatistik	Olasılık Değeri	t-istatistik	Olasılık Değeri
Sabit	E-XU100	-1,882608	0,3397	-3,885940	0,0028*
	N-portföy	1,688903	0,9996	-2,926843	0,0449**
	I-portföy	0,250601	0,9748	-4,521966	0,0003*
Sabit ve Trend	E-XU100	-2,238468	0,4642	-3,841086	0,0173**
	N-portföy	0,191648	0,9978	-4,089425	0,0083*
	I-portföy	-2,229047	0,4694	-4,609503	0,0015*

\*ve \*\*ifadeleri sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. ADF birim kök testinde sabitli modelde %1, %5 ve %10 düzeyinde kritik değerler sırasıyla -3,477, -2,882, -2,577'dir. Sabit ve trendli modelde ise -4,026, -3,443, -3,146'dır.

ADF sonuçlarına göre kurulan her iki modelde değişkenlerin düzeyde birim köke sahip oldukları görülmek olup tüm değişkenlerin birinci farkları alınarak durağan değerleri elde edilmektedir (Tablo 3). Değişkenlerin birinci farkı alındıktan sonra durağanlaşması ile değişkenler arasında FADL eşbütünleşme sınaması uygulanmıştır.

**Tablo 4: FADL Test Sonuçları**

Değişken	Gecikme	Frekans	MinAIC	Test İstatistiği
E-XU100				
N-Portföy	1	3	4,473543	-4,702827*
I-Portföy				

\*ifadesi %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Banerjee vd. (2017) tarafından %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde kritik değerler sırasıyla -4,56, -3,87 ve -3,49 olarak belirlenmiştir.



XU100 endeksinin etkinliğinin bağımlı değişken olduğu eşbütünleşme test sonuçları, FADL test istatistiğinin %1 anlamlılık seviyesindeki kritik değerlerden mutlak değerce büyük olduğunu göstermektedir (Tablo 4). Dolayısıyla değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunmadığı yönündeki temel hipotez reddedilmektedir. Bu durum göstermektedir ki yerli ve yabancı yatırımcılarının portföy değerleri ile XU100 endeksinin etkinliği arasında uzun dönemli ilişki söz konusudur.

**Tablo 5: FMOLS TEST SONUÇLARI**

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-istatistik	Olasılık Değeri
N-Portföy	-11,95105	1,749865	-6,829697	0.0000*
I-Portföy	18,58325	3,793072	4,899262	0.0000*
C	-10,73361	27,71580	-0,387274	0,6991
@sin(2*@acos(-1)*3*@trend/@obssmpl)	4,436139	0,911926	4,864584	0.0000*
@cos(2*@acos(-1)*3*@trend/@obssmpl)	3,132914	0,790457	3,963423	0.0001*

\*ifadesi %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Bağımsız değişkenler ile bağımlı değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edildikten sonra Phillips ve Hansen (1990)'ın FMOLS (Tam Modifiye Edilmiş En Küçük Kareler) yöntemi ile değişkenlere ilişkin uzun dönem katsayılarının tahmini yapılmıştır. Test sonuçlarında trigonometrik terimlerin her ikisinin ve bağımsız değişkenlerin %1 anlamlılık seviyesinde anlamlı olduğu görülmektedir. FMOLS testi ile yabancı yatırımcıların portföy değerlerinin XU100 endeksinin etkinliğini pozitif, yerli yatırımcının portföy değerlerinin ise negatif etkilediği bulgulanmıştır (Tablo 5). Dolayısıyla yerli yatırımcıların portföy değerlerinde %1'lik bir artış etkinlik üzerinde %11,95'lik bir azalışa neden olurken yabancı yatırımcıların portföy değerlerindeki %1'lik bir artış etkinlik üzerinde %18,58'lik bir artış sağlamaktadır.

## 6. Sonuç

Piyasa etkinliği, Fama (1970)'in etkinlik tanımlaması ve üç formda etkin piyasa arasındaki ayrımı belirtmesi ile finansın merkezinde yer alan bir konuyu oluşturmaktadır. Piyasaların etkin olup olmadığı veya hangi formda etkin olduklarına ilişkin araştırmaların yanı sıra finansal serbestleşme ile piyasalarda yabancı yatırımcıların da işlem yapmaya başlaması sonucunda yabancı yatırımcıların piyasalara olan etkisi literatürde sıklıkla tartışılmaktadır. Yerel piyasalarda yabancı yatırımcıların da işlem yapması, yerel piyasada fiyat oluşumu sürecinde yerli ve yabancı yatırımcıların ne tür roller üstlendikleri sorusunu da ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma ile yerli ve yabancı yatırımcıların, Borsa İstanbul Pay Piyasasındaki fiyat etkinliğine olan etkileri araştırılmaktadır. İki aşamalı olarak gerçekleştirilen bu çalışmada ilk olarak XU100 endeksinin etkinliği sample entropi ile tespit edilmektedir. İkinci aşamada ise XU100 endeksi bazında yatırım yapan yerli ve yabancı yatırımcıların portföy değerlerinin piyasanın etkinliğine olan etkisi FADL eşbütünleşme testi ile araştırılmaktadır. Çalışma bulguları yerli ve yabancı yatırımcıların portföy değerleri ile XU100 endeksinin etkinliği arasında uzun dönemli ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Eşbütünleşme ilişkisinin tespiti sonrasında tahmin edilen uzun dönem katsayılarına göre yabancı yatırımcıların portföy değerleri XU100 endeksinin etkinliğini pozitif, yerli yatırımcının portföy değerleri ise negatif etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Dolayısıyla elde edilen bu sonuçlara göre yabancı yatırımcıların XU100 endeksinin etkinliğini arttırdığı, yerli yatırımcıların ise etkinliği azalttığı sonucunu ortaya koymaktadır. Borsa İstanbul pay piyasasında işlem yapan yabancı yatırımcıların portföy değerlerinin %99'unu kurumsal yatırımcıların oluşturması (EK 3) ve bu yatırımcıların uluslararası piyasalarda işlem yapmaları nedeniyle üstün yatırım deneyimleri ve bilgiyi daha iyi

işleme konusundaki tecrübeleri onların işlemlerinin Borsa İstanbul pay piyasasında fiyat etkinliğinin artmasına katkıda bulunduğunu ifade etmektedir. Elde edilen bu sonuç yabancı yatırımcıların piyasa etkinliğini arttırdığına ilişkin bulguları elde eden Bae vd. (2012), He ve Shen (2014), Lim vd. (2016) sonuçlarını desteklemektedir.

Çalışmada elde edilen bir diğer bulguda XU100'ün tam etkinliğe ulaşamadığı, endeksin kısmi etkin olduğu yönündedir. Özellikle pandemi dönemi ve sonrasında XU100, etkinlik seviyesinin en düşük olduğu zamanları yaşamakta olup, XU100'ün etkinliği pandemi öncesi seviyelere ulaşamamıştır. 2020 yılından itibaren yerli bireysel yatırımcıların pay piyasasına olan yoğun ilgisi ve portföy değerlerinin önemli ölçüde artması bilgisel etkinlik üzerinde olumsuz etki yarattığı şeklinde açıklanabilmektedir. Yapılan çalışmalarda bireysel yatırımcıların sınırlı rasyonelliği, bilişsel ve duygusal önyargıları, sınırlı bilgiye ulaşım işleyebilmeleri literatürde irrasyonel davranışın ve piyasa etkinliğinin azalmasının nedenleri olarak gösterilmekte (Baker ve Nofsinger 2002; Ajmal vd., 2011; Bakar ve Yi, 2016; Shah vd., 2018) olup elde edilen bulgular piyasa etkinliğinde yerli yatırımcıların davranışsal faktörlerinin etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmada sunulan bulgular, fon yöneticilerine, kurumsal yatırımcılara, politika yapıcıları ve piyasa düzenleyicilere değerli bilgiler sunmaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

## Kaynakça

- Ajmal, S., Mufti, M. ve Shah, Z. A. (2011). Impact of illusion of control on perceived efficiency in Pakistani financial markets. *Abasyn Journal of Social Sciences*, 5(2), 100-110.
- Albulescu, C. T. (2015). Do foreign direct and portfolio investments affect long-term economic growth in Central and Eastern Europe?. *Procedia Economics and Finance*, 23, 507-512
- Alkan, S. (2023). Multi-scale sample entropy analysis of the Turkish stock market efficiency. *Nice Bilimler Dergisi*, 5(1), 51-63.
- Alvarez-Ramirez, J., Rodriguez, E. Ve Alvarez, J. (2012). A multiscale entropy approach for market efficiency. *International Review of Financial Analysis*, 21:64–69. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2011.12.001>.
- Anees, Y. (2022). Foreign portfolio investment in developing countries: Determinants and impact. *Journal of International Economics*, 13(2), 34-55.
- Bae, K.-H., Ozoguz, A., Tan, H. ve Wirjanto, T. S. (2012). Do foreigners facilitate information transmission in emerging markets?. *Journal of Financial Economics*, 105(1), 209–227.
- Bailey, W., Mao, C. X. ve Sirodom, K. (2007). Investment restrictions and the cross-border flow of information: Some empirical evidence. *Journal of International Money and Finance*, 26(1), 1-25.
- Bakar, S. ve Yi, A. N. C. (2016). The impact of psychological factors on investors' decision making in Malaysian stock market: A case of Klang Valley and Pahang. *Procedia Economics and Finance*, 35, 319-328.

- Baker, H. K. ve Nofsinger, J. R. (2002). Psychological biases of investors. *Financial Services Review*, 11(2), 97-116.
- Banerjee, P., Arčabić, V. ve Lee, H. (2017). Fourier ADL cointegration test to approximate smooth breaks with new evidence from crude oil market. *Economic Modelling*, 67, 114-124.
- Barber, B. M. ve Odean, T. (2008). All that glitters: The effect of attention and news on the buying behavior of individual and institutional investors. *The review of financial studies*, 21(2), 785-818.
- Barber, B. M., Odean, T., ve Zhu, N. (2009). Do Retail trades move markets? *Review of Financial Studies*, 22(1), 151-186.
- Bariviera, A. F. (2011). The influence of liquidity on informational efficiency: The case of the Thai Stock Market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 390(23-24), 4426-4432.
- Bariviera, A. F. (2017). The inefficiency of Bitcoin revisited: A dynamic approach. *Economics Letters*, 161, 1-4.
- Bariviera, A. F., Guercio, M. B. ve Martinez, L. B. (2014). Informational efficiency in distressed markets: The case of European corporate bonds. *The Economic and Social Review*, 45(3, Autumn), 349-369.
- Bekaert, G., ve Harvey, C. R. (2000). Foreign speculators and emerging equity markets. *The Journal Of Finance*, 55(2), 565-613.
- Bekaert, G., Harvey, C. R. ve Lundblad, C. (2005). Does financial liberalization spur growth?. *Journal of Financial Economics*, 77(1), 3-55.
- Cajueiro, D. O., Gogas, P. ve Tabak, B. M. (2009). Does financial market liberalization increase the degree of market efficiency? The case of the Athens stock exchange. *International Review of Financial Analysis*, 18(1-2), 50-57.
- Cao, H. H., Han, B., Hirshleifer, D. ve Zhang, H. H. (2011). Fear of the unknown: Familiarity and economic decisions. *Review of finance*, 15(1), 173-206.
- Chan, K., Covrig, V., ve Ng, L. (2009). Does home bias affect firm value? Evidence from holdings of mutual funds worldwide. *Journal of international economics*, 78(2), 230-241.
- Chari, A. ve Henry, P. B. (2004). Risk sharing and asset prices: evidence from a natural experiment. *The Journal of Finance*, 59(3), 1295-1324.
- Choe, H., Kho, B. C. ve Stulz, R. M. (2005). Do domestic investors have an edge? The trading experience of foreign investors in Korea. *The Review of Financial Studies*, 18(3), 795-829.
- Coşkun, M., Bozkurt, G. ve Yavuz, M. S. (2023). Borsa İstanbul 100 endeksini etkileyen yatırımcı profilleri: Yerliler mi yabancılar mı?. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 8 (2), 263-282. DOI: 10.30784/epfad.1284498
- Dvořák, T. (2005). Do domestic investors have an information advantage? Evidence from Indonesia. *The Journal of Finance*, 60(2), 817-839.
- Enders, W. ve Lee, J. (2012). The flexible fourier form and Dickey–Fuller type unit root tests. *Economics Letters*, 117(1), 196-199.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of Finance*, 25(2), 383-417.

- Ferreira, M. A. ve Matos, P. (2008). The colors of investors' money: The role of institutional investors around the world. *Journal of financial economics*, 88(3), 499-533.
- Froot, K. A., O'connell, P. G. ve Seasholes, M. S. (2001). The portfolio flows of international investors. *Journal of financial Economics*, 59(2), 151-193.
- Gallant, A. R. (1981). On the bias in flexible functional forms and an essentially unbiased form: The fourier flexible form. *Journal of Econometrics*, 15(2), 211-245.
- Gallant, A. R. ve Souza, G. (1991). On the asymptotic normality of Fourier flexible form estimates. *Journal of Econometrics*, 50(3), 329-353.
- Grinblatt, M. ve Keloharju, M. (2000). The investment behavior and performance of various investor types: a study of Finland's unique data set. *Journal of financial economics*, 55(1), 43-67.
- Grossman, S. J. ve Stiglitz, J. E. (1980). On the impossibility of informationally efficient markets. *The American economic review*, 70(3), 393-408.
- Gupta, N. ve Yuan, K. (2009). On the growth effect of stock market liberalizations. *The Review of Financial Studies*, 22(11), 4715-4752.
- Hau, H. (2001). Location matters: An examination of trading profits. *The Journal of Finance*, 56(5), 1959-1983.
- He, W. ve Shen, J. (2014). Do foreign investors improve informational efficiency of stock prices? Evidence from Japan. *Pacific-Basin Finance Journal*, 27, 32-48.
- Henry, P. B. (2000). Stock market liberalization, economic reform, and emerging market equity prices. *The Journal of Finance*, 55(2), 529-564. doi:10.1111/0022-1082.00219
- Huang, R. D. ve Shiu, C. Y. (2009). Local effects of foreign ownership in an emerging financial market: Evidence from qualified foreign institutional investors in Taiwan. *Financial Management*, 38(3), 567-602.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the psychology of prediction. *Psychological review*, 80(4), 237.
- Kalev, P. S., Nguyen, A. H. ve Oh, N. Y. (2008). Foreign versus local investors: Who knows more? Who makes more?. *Journal of Banking & Finance*, 32(11), 2376-2389.
- Kang, H. C., Lee, D. W. ve Park, K. S. (2010). Does the difference in valuation between domestic and foreign investors help explain their distinct holdings of domestic stocks?. *Journal of Banking & Finance*, 34(12), 2886-2896.
- Korkmaz, T., Çevik, E. I. ve Kırıcı Çevik, N. (2017). Yatırımcı ilgisi ile pay piyasası arasındaki ilişki: BİST-100 endeksi üzerine bir uygulama. *İşletme ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 203-215.
- Kumar, A. S. ve Kamaiah, B. (2014). Wavelet based sample entropy analysis: A new method to test weak form market efficiency. *Fundamental transfers*, 19.
- Leuz, C., Lins, K. V. ve Warnock, F. E. (2009). Do foreigners invest less in poorly governed firms?. *The Review of Financial Studies*, 22(8), 3245-3285.
- Lim, K. P., Hooy, C. W., Chang, K. B. ve Brooks, R. (2016). Foreign investors and stock price efficiency: Thresholds, underlying channels and investor heterogeneity. *The North American Journal of Economics And Finance*, 36, 1-28.

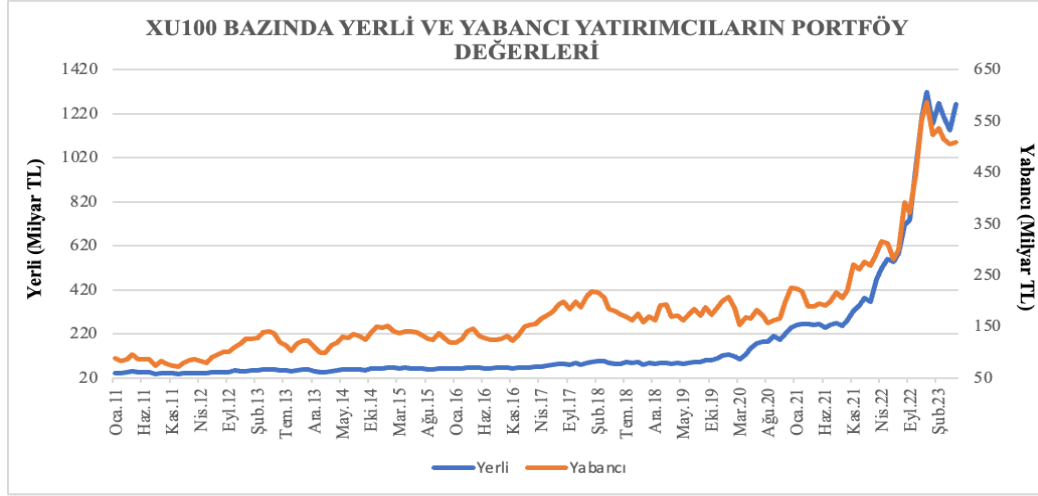
- Mike, F. ve Alper, A. E. (2020). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için işsizlik histerisinin incelenmesi: Fourier ADF test bulguları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 1-14.
- Mohamed, S. M. A. G., Fayed, M. E. ve Hassouba, T. A. A. (2023). Investigating the impact of foreign portfolio investment on macro-economic stability: Empirical evidence from Egypt. *Integrated Journal for Research in Arts and Humanities*, 3(2), 17-27.
- Ng, L., Wu, F., Yu, J. ve Zhang, B. (2016). Foreign investor heterogeneity and stock liquidity around the world. *Review of Finance*, 20(5), 1867-1910.
- Obenpong Kwabi, F., Owusu-Manu, S., Boateng, A., Ezeani, E. B. ve Du, M. (2022). Economic policy uncertainty and cost of capital: The mediating effects of foreign equity portfolio flow. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 59(2), 457-481.
- Oh, G., Kim, S., Eom C (2007) Market efficiency in foreign exchange markets. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 382(1), 209-212. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2007.02.032>.
- Olbrýs, J. ve Majewska, E. (2022). Regularity in stock market indices within turbulence periods: The sample entropy approach. *Entropy*, 24(7), 921.
- Ortiz-Cruz, A., Rodriguez, E., Ibarra-Valdez, C. ve Alvarez-Ramirez, J. (2012). Efficiency of crude oil markets: Evidences from informational entropy analysis. *Energy Policy*, 41, 365–373. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.10.057>.
- Pata, U. K. (2021). Linking renewable energy, globalization, agriculture, CO2 emissions and ecological footprint in BRIC countries: A sustainability perspective. *Renewable Energy*, 173, 197-208.
- Phillips, P. C. ve Hansen, B. E. (1990). Statistical inference in instrumental variables regression with I (1) processes. *The Review of Economic Studies*, 57(1), 99-125.
- Richman, J.S., Moorman, J.R. (2000). Physiological time-series analysis using approximate entropy and sample entropy. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 278(6), H2039–H2049, <https://doi.org/10.1152/ajpheart.2000.278.6.H2039>.
- Shah, S. Z. A., Ahmad, M. ve Mahmood, F. (2018). Heuristic biases in investment decision-making and perceived market efficiency: A survey at the Pakistan stock exchange. *Qualitative Research in Financial Markets*, 10(1), 85-110.
- Sugisaki, K. ve Ohmori, H. (2008, August). Realtime estimation of the degree of market efficiency using variable weighted Sample Entropy. *In 2008 SICE Annual Conference* (pp. 1415-1418). IEEE.
- Tan, S. D. ve Taş, O. (2019). Investor attention and stock returns: Evidence from Borsa Istanbul. *Borsa Istanbul Review*, 19(2), 106-116.
- Umutlu, M., Akdeniz, L. ve Altay-Salih, A. (2010). The degree of financial liberalization and aggregated stock-return volatility in emerging markets. *Journal of Banking & Finance*, 34(3), 509–521. doi:10.1016/j.jbankfin.2009.08.010
- Wang, G. J., Xie, C. ve Han, F. (2012). Multi-scale approximate entropy analysis of foreign exchange markets efficiency. *Systems Engineering Procedia* 3, 201–208. <https://doi.org/10.1016/j.sepro.2011.10.030>.

Wang, J. ve Wang, X. (2021). COVID-19 and financial market efficiency: Evidence from an entropy-based analysis. *Finance Research Letters*. 42, 1-7.  
<https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101888>.



## Ekler

### EK 1: XU100 Bazında Yerli ve Yabancı Yatırımcıların Portföy Değerleri



MKK: vap.org.tr

### EK 2: Uyruk Bazında Pay Piyasası Yatırımcı Sayıları ve Portföy Değerleri

Dönem	Yerli				Yabancı				Yabancı Yatırımcı Portföy Ağırlık %
	Yatırımcı Sayısı	Portföy Değeri (MTL)	Değişim Sayı %	Değişim Portföy Değeri %	Yatırımcı Sayısı	Portföy Değeri (MTL)	Değişim Sayı %	Değişim Portföy Değeri %	
Aralık 2011	1.090.054	52.860	5,26	-5,32	7.732	86.851	2,78%	-20,74	62,16
Aralık 2012	1.080.262	72.676	-0,90	37,49	8.304	140.529	7,40%	61,80	65,91
Aralık 2013	1.100.853	73.034	1,91	0,49	9.555	122.219	15,07%	-13,03	62,60
Aralık 2014	1.065.473	89.699	-3,21	22,82	9.825	159.243	2,83%	30,29	63,97
Aralık 2015	1.049.578	85.114	-1,49	-5,11	9.735	141.206	-0,92	-11,33	62,39
Aralık 2016	1.031.309	90.321	-1,74	6,12	9.485	156.511	-2,57	10,84	63,41
Aralık 2017	1.081.334	122.614	4,85	35,75	9.569	232.261	0,89	48,40	65,45
Aralık 2018	1.169.188	111.117	8,12	-9,38	9.731	204.225	1,69	-12,07	64,76
Aralık 2019	1.193.731	185.780	2,10	67,19	9.707	290.400	-0,25	42,20	60,99
Aralık 2020	1.976.976	380.788	65,61	104,97	11.964	361.667	23,25	24,54	48,71
Aralık 2021	2.341.923	524.698	18,46	37,79	13.147	347.679	9,89	-3,87	39,85
Aralık 2022	3.766.444	1.835.562	60,83	249,83	17.043	760.444	29,63	118,72	29,29

MKK: vap.org.tr

### EK 3:Yatırımcı Kategorisine Göre Portföy Değerleri ve Yatırımcı Sayıları

Yatırımcı Kategorisi	2018		2019		2020		2021		2022	
	Portföy Değeri (MTL)	Yatırımcı Sayısı	Portföy Değeri (MTL)	Yatırımcı Sayısı	Portföy Değeri (MTL)	Yatırımcı Sayısı	Portföy Değeri (MTL)	Yatırımcı Sayısı	Portföy Değeri (MTL)	Yatırımcı Sayısı
<b>Yerli</b>	111.117	1.169.188	185.780	1.193.731	380.788	1.976.976	524.698	2.341.923	1.835.562	3.766.444
<b>Bireysel</b>	61.146	1.163.276	92.189	1.188.058	210.312	1.970.425	294.320	2.333.595	1.003.489	3.757.325
<b>Tüzel</b>	32.048	5.152	63.546	4.939	108.306	5.743	153.473	7.383	567.816	7.995
<b>Diğer*</b>	17.923	760	30.045	734	62.170	808	76.904	945	264.257	1.124
<b>Yabancı</b>	204.225	9.731	290.400	9.707	361.667	11.964	347.679	13.147	760.444	17.043
<b>Bireysel</b>	1.164	6.507	1.467	6.634	2.725	9.192	3.188	10.652	9.681	14.774
<b>Tüzel</b>	96.574	1.460	154.384	1.407	224.081	1.264	198.700	1.154	420.210	1.064
<b>Diğer*</b>	106.487	1.764	134.549	1.666	134.861	1.508	145.791	1.341	330.553	1.205

\*Fon, yatırım ortaklığı ve diğer

MKK: vap.org.tr