



AVRUPA BORSA ENDEKSLERİNİN RİSK, GETİRİ ve VARYASYON KATSAYISINA GÖRE KÜMELEME ANALİZİYLE İNCELENMESİ

Ferhat DEMİRCİ*

Bartın Üniversitesi

İşletme Bölümü

ferhatdemirci@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6206-1322

ÖZ

Sermaye piyasaları gelişmişlik düzeylerine göre gelişmiş piyasalar, gelişmekte olan piyasalar ve sınır piyasalar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Her bir piyasa risk, getiri, etkinlik ve likidite gibi faktörler açısından kendine özgü özellikler sergilemektedir. Ancak ülkeler kimi dönemlerde mensubu oldukları piyasanın genel karakteristiğinden farklı özellikler gösterebilmektedirler. Bu araştırmanın amacı, Avrupa ülkelerinin 2009-2020 arası döneme ilişkin ortalama getiri, risk ve varyasyon katsayısı değişkenlerine göre oluşturacakları kümeleri tespit etmektir. Ülkeler hiyerarşik olmayan kümeleme analizi yöntemiyle üç kümeye ayrılmıştır. Hiyerarşik olmayan kümeleme analizinde yaygın kullanıma sahip K-ortalamlar algoritması tercih edilerek her bir kümeye merkez noktası ataması yapılmıştır. Merkez noktası atamaları gelişmiş piyasaları yansıtması açısından MSCI World Index, gelişmekte olan piyasaları yansıtması açısından MSCI Emerging Market Index ve sınır piyasaları yansıtması açısından MSCI Frontier Market Index verilerine göre belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre yirmi sekiz ülkenin on ikisi hali hazırda mensubu oldukları piyasanın verilerini merkez alan kümelere yer alırken diğer on altı ülke ise farklı kümelere yer almışlardır.

Anahtar Kelimeler: Sermaye Piyasaları; Kümeleme Analizi; K-ortalamlar tekniği

ANALYSIS OF EUROPEAN STOCK INDEXES VIA CLUSTERING METHOD ACCORDING TO RISK, RETURN AND COEFFICIENT OF VARIATION

ABSTRACT

Capital markets are classified according to their level of development, developed markets, emerging markets and border markets. Each market shows unique characteristics in terms of factors such as risk, return, efficiency, and liquidity. However, in some periods, countries may show distinctive characteristics from the general characteristics of the market they are members of. The aim of the study is to determine the clusters that European countries would form according to the variables of average return, risk and coefficient of variation for the period between 2009-2020. Countries are divided into three clusters with non-hierarchical cluster analysis method. In the non-hierarchical cluster analysis, the K-means algorithm, which is widely used, was chosen, and center point was assigned to each cluster. Center point assignments were determined according to MSCI World Index to reflect developed markets, MSCI Emerging Market Index to reflect emerging markets and MSCI Frontier Market Index to reflect border markets. According to the results of this research, while twelve of the twenty-eight countries are placed in the clusters that are centered on the markets they are already in, the other sixteen countries are placed in different clusters.

Keywords: Capital Markets, Cluster Analysis, K-means technique

GİRİŞ

Sermaye piyasaları çeşitli faktörlere göre sınıflandırılabilir. Finans literatüründe yer alan karşılaştırmalı araştırmalarda izlenen yaygın metodoloji sermaye piyasalarının ülke coğrafi konumlarına göre ve gelişmişlik düzeylerine göre sınıflandırılarak karşılaştırılmasıdır. Piyasaların gelişmişlik düzeylerine göre sınıflandırılmasında yaygın kabul; gelişmiş piyasalar, gelişmekte olan piyasalar ve sınır piyasalar şeklinde olan üçlü sınıflamadır.

Piyasaların gelişmişlik düzeylerine göre sınıflandırılması ülkelerin ekonomik koşullarından bağımsız olmamakla birlikte sermaye piyasalarına ilişkin farklı dinamikleri de yansıtmaktadır. Örneğin Standard & Poor's tarafından gelişmiş ve gelişmekte olan

piyasalara ilişkin ayırmda kullanılan kriterler, ülkelere ait kişi başına düşen milli gelir ve yatırım yapılabilir hisse senetlerinin toplam piyasa değerlerinin gayri safi milli hasılaya oranıdır (Aktaş & Doğanay, 2007, s:78). Gelişmiş piyasaların ana karakteristiği diğer piyasalara göre daha likit ve etkin olmalarıdır. Gelişmekte olan piyasalar ise daha oynak ve keskin fiyat değişimleri gözlenen piyasalar olmakla birlikte ülke risklerine (politik, ekonomik ve finansal) daha çok maruz kalan piyasalardır. Risk ve beklenen getiri arasındaki doğrusal ilişki yatırımcılar için gelişmekte olan piyasaları daha fazla getiri beklentisine sokmaktadır (Kohers vd., 2006:3) (Ahmed vd., 2018:1151). Sınır piyasalar ise gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalara göre daha küçük ölçekli, daha az erişilebilir ancak yatırım yapılabilirlik özelliğini koruyan piyasalardır. Sınır piyasalara yönelen sermayenin artması ve likidite düzeylerinin yükselmesiyle bu piyasalar tekrar gelişmekte olan piyasalar olarak sınıflandırılacaklardır (Berger vd., 2011:227). Piyasaların gelişmişlik düzeylerinde belirleyici olan faktörler gözetildiğinde gelişmiş piyasaların daha az oynaklık göstermesi ve istikrarlı bir getiri sunması beklenmektedir. Gelişmekte olan ve sınır piyasaların ise daha oynak ve belirli dönemlerde yüksek getiri veya kayıp sunması olağandır. Tablo 1’de gelişmiş, gelişmekte olan ve sınır piyasaların 2009-2020 arası döneme ait yıllık getirileri yer almaktadır. Gelişmiş piyasaları yansıtmaları açısından Morgan Stanley Capital International (MSCI) oluşturulan World Index verileri, gelişmekte olan ülkeler için Emerging Market Index verileri ve sınır piyasalar için Frontier Market Index verileri kullanılmıştır. İlgili periyotta gelişmiş piyasaların ve gelişmekte olan piyasaların getirilerinin ortalamaları birbirlerine çok yakındır. Ancak getirilerin ilgili periyottaki standart sapmaları incelendiğinde gelişmekte olan piyasaların diğer marketlere göre daha riskli oldukları görülmektedir. İlgili periyotta sınır piyasalara ilişkin net bir yorum oldukça güçtür. Diğer piyasalara göre oldukça düşük bir ortalama getiri oranına sahip olan sınır piyasalar bazı dönemlerde gelişmiş piyasalarla (2013, 2014), bazı dönemlerde ise (2017,2019) gelişmekte olan piyasalarla benzer getirilere sahip olmuştur.

Tablo 1 Gelişmiş, gelişmekte olan ve sınır piyasaların yıllık getirileri (2009-2020)

	Gelişmiş Piyasalar	Gelişmekte Olan Piyasalar	Sınır Piyasalar
2009	0,3079	0,7902	0,1172
2010	0,1234	0,1920	0,2424

2011	-0,0502	-0,1817	-0,1838
2012	0,1654	0,1863	0,0925
2013	0,2737	-0,0227	0,2632
2014	0,0550	-0,0182	0,0721
2015	-0,0032	-0,1460	-0,1407
2016	0,0815	0,1160	0,0316
2017	0,2307	0,3775	0,3232
2018	-0,0820	-0,1425	-0,1620
2019	0,2840	0,1890	0,1834
2020	0,1650	0,1869	0,0165
Ortalama Getiri	0,1293	0,1272	0,0713
Standart Sapma	0,1264	0,2588	0,1617
Varyasyon Katsayısı	0,9780	2,0341	2,2682

Kaynak: www.msci.com adresinden yazar tarafından derlenmiş ve hesaplanmıştır.

Tablo 1’de yer alan veriler sermaye piyasalarının risk ve getirilerine ilişkin bütüncül bir bakış açısı sunmaktadır. Ancak ülkeler tekil olarak incelendiklerinde kimi dönemlerde mensubu oldukları piyasadaki daha farklı performans gösterebilmelerinin mümkün olduğu gözlenmiştir. Finansal piyasaların gelişmişlik düzeyine göre tasnifinde birçok finans kuruluşunun sınıflandırması baz alınabilmekle birlikte literatürde Morgan Stanley Capital International (MSCI) tarafından yapılan sınıflandırmayı baz alan araştırmalar (Kohers vd., 2006; Balcılar vd., 2019; Eren & Karahan, 2020) oldukça yaygındır. Tablo 2’de Avrupa ülkelerinin MSCI endekslerine göre 2009-2020 periyodundaki yıllık getiri ortalamaları ve standart sapmaları yer almaktadır.¹ Örneğin gelişmekte olan piyasalar arasında yer alan Yunanistan (-10,6%), Çekya (3,0%) ortalama getirileri baz alındığında gelişmekte olan piyasaların getirilerinin ortalamasının (12,72%) altında bir değer yakalamışlardır. Gelişmiş piyasalar incelendiğinde de benzer farklılıklar gözlenmektedir. Örneğin İspanya (4,1%), Portekiz (4,3%) ve İtalya (4,6%) gelişmiş ülkelerin ilgili periyottaki ortalama getirilerine (12,93%) göre oldukça düşük değerler almışlardır. Temel bir risk göstergesi olan standart sapma değerleri baz alındığında da benzer farklılıklar gözlenmektedir. Örneğin Avusturya (28%), Belçika (23%) ve İsveç (22%) gibi ülkelerin ilgili periyotta yıllık getirilerine ait standart sapma değerleri gelişmiş ülkelerin standart sapma değerlerine (12,64%) göre yüksek bir değer almıştır. Araştırmanın temel motivasyonunu bahsedilen farklılıklar oluşturmaktadır. Bu motivasyon doğrultusunda ülkelerin sermaye piyasalarının, gelişmişlik düzeylerinden bağımsız bir şekilde risk, getiri ve varyasyon katsayısı göstergelerine göre

¹ Tablo 2 araştırmanın veri setini oluşturduğu için ilgili tabloya yöntem başlığı altında yer verilmiştir.

nasıl gruplar oluşturdukları sorusuna yanıt aranmıştır. Araştırmanın örneklemini 28 Avrupa ülkesi oluşturmaktadır. Araştırmada bir gözlem grubundan anlamlı alt gruplar elde edilmesine olanak sağlayan kümeleme analizi kullanılmıştır. Finans literatüründe kümeleme analizi ağırlıklı olarak portföy seçim problemleri için kullanılmış ve hisse senetleri çeşitli finansal göstergelerle kümelendiği görülmüştür. Bu araştırmada ise kümeleme analizi finans literatüründeki yaygın kullanımından farklı olarak ülke endekslerinin gruplandırılmasında kullanılmıştır. Kümeleme analizinin bir türü olan hiyerarşik olmayan kümeleme analizi kullanılarak Avrupa ülkeleri üç farklı kümede gruplandırılmıştır. Hiyerarşik olmayan kümeleme analizinde yaygın kullanılan bir algoritma olan k-ortalamlar tekniği tercih edilerek her üç kümeye de merkez noktası ataması yapılmıştır. Her bir küme için merkez noktaları sırasıyla MSCI World Index verileri, MSCI Emerging Market Index verileri ve MSCI Frontier Market Index verilerinde oluşmaktadır. Kümeleme analizi sonucunda ülkelerin bazılarının mevcut sınıflandırmada ait oldukları grupla aynı, bazılarının ise mevcut sınıflandırmada ait oldukları gruptan farklı kümelerde yer aldıkları gözlemlenmiştir.

Araştırmanın akışı şu şekildedir: Araştırmanın ikinci bölümünde literatürde yer alan benzer metodolojiye sahip araştırmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölüm araştırmanın metodolojisini oluşturmaktadır. Kümeleme analizinin teorik altyapısı özetlenerek, araştırmanın örneklemini ve veri setine ilişkin bilgiler raporlanmıştır. Dördüncü bölümde kümeleme analizi sonucu elde edilen bulgular detaylandırılarak yorumlanmıştır. Beşinci bölümde ise sonuç başlığı altında araştırmanın genel bir değerlendirmesi yapılmış, metodolojik sınırlara değinilerek olası yeni araştırmalara ilişkin öneriler geliştirilmiştir.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Finans literatüründe yer alan ampirik araştırmalarda ağırlıklı olarak kullanılan nicel analiz yöntemleri regresyon analizleri ve regresyon temelli diğer analizlerdir. Baskın metodolojiye rağmen diğer çok değişkenli istatistikî yöntemlerin kullanıldığı araştırmaların da yaygın olmamakla birlikte literatürde yer tuttukları gözlenmektedir. Bu analizlerden kümeleme analizi ağırlıklı olarak portföy seçim problemlerinde, hisse senetlerinin gruplandırılmasında kullanılmıştır. Literatür taramasında yer alan araştırmalar genellikle benzer amaca yönelik gerçekleştirilmişlerdir. Ancak bu araştırmalarda tercih edilen kümeleme analizi yöntemi, kümeleme algoritması ve analizlerde kullanılan finansal değişkenler farklılaşmaktadır.

1.1. Ülke Düzeyinde Yapılan Araştırmalar

Aktaş ve Doğanay (2007), gelişmekte olan piyasaların kendi içerisinde nasıl alt gruplar oluşturduklarını tespit etmek amacıyla 45 gelişmekte olan piyasayı borsaya kayıtlı şirket sayısı, toplam piyasa değeri, işlem hacmi, devir hızı, fiyat endeksindeki yüzde değişim, fiyat kazanç oranı ve piyasa değeri defter değeri oranlarına göre hiyerarşik kümeleme analizine tabi tutmuşlardır. Analiz sonucunda  farklı küme elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan değişkenlerden toplam piyasa değeri, işlem hacmi ve devir hızı değişkelerinin kümelerin oluşmasına istatistiki olarak anlamlı etki ettiği belirlenmiştir. Oluşan kümelerde yer alan gözlemlerin karakteristikleri şu şekildedir; kk ve likiditesi düşük piyasalar, orta büyüklükte ve orta seviyede likiditeye sahip piyasalar, büyük ve likit piyasalar.

Manrai vd. (2001), Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinden oluşan on sekiz ülkeyi iki farklı şekilde kümeleme analizine tabi tutarak ülkelerin çokuluslu şirketler tarafından yatırım için tercih edilebilirliklerini tespit etmek istemişlerdir. İlk kümeleme analizi ülkelerin pazar potansiyellerini ve ekonomik güçlerini yansıtacak gruplar elde etmek adına ikinci kümeleme analizi ise demografik ve ekonomik değişkenlere göre yapılmıştır.

1.2. Firma Düzeyinde Yapılan Araştırmalar

Gubu vd. (2019), Endonezya Borsası LM-45 endeksinde işlem gören firmaları kümeleme analiziyle gruplandırmışlar ve optimal portföyleri bu kümelerden oluşturmuşlardır. Kümeler iki farklı algoritmayla oluşturulmuş (tam bağlantı ve Ward), her bir firma için tarihsel verilerden risk ve getiriler hesaplanarak Sharpe rasyoları hesaplanmıştır. Tam bağlantı yöntemiyle yedi, Ward yöntemiyle ise dokuz küme belirlenmiştir. Kümelerde yer alan firmalardan en yüksek Sharpe rasyosuna sahip firmaların kümeleri temsil ettikleri kabul edilmiş ve ortalama varyans analiziyle hisse senetlerinin ağırlıkları belirlenerek her iki küme grubundan da optimal portföyler belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre Ward yöntemiyle oluşturulan kümelerden seçilen firmalardan oluşan portföy daha iyi performans göstermiştir.

Nanda vd. (2010), Bombay Borsa'sında yer alan 106 firmayı getiri, fiyat kazanç oranı, piyasa değeri defter değeri oranı gibi farklı finansal oranlarla ve  farklı kümeleme algoritmasıyla (K-means, self organizing maps, Fuzzy C-Means) gruplandırmışlardır. Elde edilen kümelerden en iyi performansa sahip hisse senetleri seçilerek ortalama varyans yöntemine göre portföyler oluşturulmuştur.

Al-Augby vd. (2015), tarafından gerçekleştirilen araştırmada ise K-ortalamalar ve Bulanık C-Ortalamalar yöntemi Körfez Arap lkeleri Işbirliği lkeleri'nin bankacılık ve enerji

sektöründe faaliyet gösteren firmalar kümelenebilirlerdir. Bu araştırmada finansal oranlara ek olarak hisse senetlerinin iyi ve kötü haberlere verdikleri tepkiler de analizle dahil edilmiştir.

Momeni vd. (2015), K-ortalamlar yöntemini kullanarak Tahran Borsa'sındaki firmaları aktif karlılığı, özkaynak karlılığı, kar marjı, hisse başına kazanç ve faaliyet karı marjı oranlarına göre kümelemiştirlerdir. Bu değişkenlere Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemiyle ağırlık değerleri atanmış her bir değişken için ayrı ayrı kümeleme analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada sadece karlılık değişkenlerine odaklanılmış diğer finansal oranlar göz ardı edilmiştir. AHP yöntemi ve kümeleme analizinin birlikte kullanıldığı bir diğer araştırma Tekin vd. (2019) tarafından gerçekleştirilmiştir. AHP yöntemiyle portföy seçimine dayanak oluşturacak finansal oranların önem düzeyleri belirlenmiş, devamında ise gözlemlerin birden fazla kümede yer almasına olanak veren ve kümelerin sınırlarını net olarak çizmeyen bulanık kümeleme yöntemiyle firmalar analiz edilmiştir.

Tekin (2018), Borsa İstanbul'da işlem gören 69 firmaya ilişkin portföy seçim problemi hakkında kapsamlı bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Kümeleme analizinin bütün çeşitlerinin (hiyerarşik, hiyerarşik olmayan ve iki adımlı kümeleme) uygulandığı araştırmada kullanılan finansal değişkenler; fiyat kazanç oranı, piyasa değeri defter değeri oranı, ortalama getiri, risk, temettü verimi, özsermaye karlılığı ve hisse başına kar değişkenleridir. Araştırmada 69 firma içerisinde oluşturulacak portföylerde yer alacak hisse senedi sayısının literatürdeki görüşler derlenerek 15-20 olması gerektiği belirtilmiştir. Kümeleme analizleri sonucunda oluşan kümelerin yorumlanmasında bu sayı bir gösterge olarak kabul edilmiş ek olarak sektörlere göre çeşitleme olanağı veren kümeler yatırım için ideal kabul edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen kümelerin baskın karakteristikleri gözlemlerin araştırmada kullanılan finansal değişkenler üzerinden gösterdikleri özelliklere göre yorumlanmıştır. Bu değişkenlerin kümelerin karakteristiğini anlamlı bir şekilde belirleyip belirlemediğini tespit etmek amacıyla Kruskal Walli's testiyle değişkenlerin istatistiki olarak anlamlılık düzeyleri test edilmiştir. Kruskal Walli's testi sonuçlarına göre kümelerin karakteristiğini belirleyen finansal oranların tümü anlamlı bulunmuştur.

Da Costa vd. (2005), Güney ve Kuzey Amerika'da geniş bir örneklem için (1956 şirket) risk ve getiriye göre hisse senetlerini kümelemiştirlerdir. Araştırmada hiyerarşik kümeleme yöntemi ve Aldenferder-Blashfield algoritması kullanılarak on farklı küme elde edilmiştir.

Gupta ve Sharma (2014), hisse senetlerine ilişkin fiyat tahminleri için kümeleme analizlerini kullanmışlardır. İki aşamalı yürütülen araştırmada öncelikle K-ortalama tekniğiyle hisse senetleri kümelenmiş daha sonra yatay bölümlene tabanlı karar ağacı algoritmasıyla hisse senedi fiyatları tahmin edilmiştir.

Yıldırım ve Eren (2020), hisse senetleri Borsa İstanbul'da işlem gören 123 firmayı beta katsayılarına göre düşük, orta ve yüksek beta katsayılarından oluşan üç farklı portföye ayırmışlardır. Portföylerin oluşumunda kümeleme analizinden faydalanılmıştır. Beta katsayılarına göre oluşturulan portföylerin kısa vadede (bir yıl) başarısız, uzun dönemde ise BIST 100 ve BIST Sınai endekslerinden daha yüksek getiriler elde ederek başarılı performans gösterdikleri tespit edilmiştir. Araştırmada firmaların düşük, orta ve yüksek beta katsayılı olacak şekilde gruplanmasına olanak verdiği için K-ortalama yöntemi tercih edilmiştir.

Irmak ve Çetin (2009), tarafından gerçekleştirilen araştırma portföy seçim problemine odaklanan ve kümeleme analizini kullanan bir diğer araştırmadır. Araştırmada literatürde yaygın kullanılan risk, getiri ve finansal oranlar gibi değişkenlere göre değil firmaların getirileri arasındaki korelasyon katsayılarına göre kümeler oluşturulmuştur. Analiz sonucunda aralarında düşük korelasyona gözlenen ancak benzer getirilere sahip firmalar arasından portföy oluşturulmasına olanak veren alt gruplar belirlenmiştir. Kümeler incelendiğinde farklı sektörlerin aynı gruplarda yer aldıkları gözlenmiştir. Bu durum sektöre göre çeşitlemede bir ön kabul olan sektörler arasındaki düşük korelasyon varsayımının tersi bir bulgudur.

Gazel ve Akel (2018), BİST 100 Endeksi'nde yer alan firmaları geçmiş fiyat verilerine göre hiyerarşik kümeleme analizine tabi tutmuşlardır. Araştırmanın amacı firmaların oluşturdukları kümelerin sektörel sınıflandırmadan farklı özellikler gösterip göstermediğini belirlemektir. Araştırma sonucunda firmaların genellikle Ward yöntemiyle yapılan analiz dışında diğer yöntemlerin BİST 100 endeksindeki sınıflandırmaya uzak sonuçlar verdiğine ulaşılmıştır.

2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

2.1. Araştırma Sorusunun Tanımlanması

Sermaye piyasaları gelişmişlik düzeylerine göre gelişmiş, gelişmekte olan ve sınır piyasalar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Piyasalar ait oldukları sınıflandırmanın genel karakteristiğinden bağımsız olarak bazı dönemlerde risk ve getiri açısından farklı özellikler gösterebilmektedir. Araştırmanın ana motivasyonu Avrupa ülkelerinin sermaye piyasalarının risk, getiri ve varyasyon katsayısı gibi modern portföy teorisinin temel göstergelerine göre oluşturacakları kümeleri tespit etmektir. Bu doğrultuda araştırma sorusu aşağıdaki gibidir:

“Avrupa Ülkelerinin sermaye piyasaları risk, getiri ve varyasyon katsayısına göre nasıl kümeler oluşturmaktadır?”

2.2. Veri ve Yöntem

2.2.1. Veri Seti ve Değişkenler

Araştırma sorusunun analizi için bir bütünden anlamlı alt gruplar elde edilmesine olanak sağlayan kümeleme analizinden faydalanılmıştır. Kümeleme analizinin temel teorik altyapısı ve istatistiki olarak analiz süreçleri Kümeleme Analizi başlığı altında verilmiştir. Kümeleme analizine tabi tutulan gözlemler Avrupa Ülkeleri'dir. MSCI'da endeksleri yer alan ülkeler 2009-2020 arası dönem için analiz edilmiştir. Analizde ülkelerin MSCI endeks değerlerine ait yıllık getiri, risk ve varyasyon katsayısı değişkenleri kullanılmıştır. Ortalama getiri değişkeni her bir ülke endeksinin ilgili periyottaki yıllık getirilerinin on iki yıllık ortalamasından oluşmaktadır. Risk değişkeni ise ülkelerin yıllık getirilerin araştırma periyodunda gösterdikleri standart sapma değeridir. Varyasyon katsayısı değişkeni ise standart sapma ile ölçülen risk başına düşen getiriyi ifade etmektedir. Tablo 2'de araştırmanın veri seti yer almaktadır. Veriler MSCI web sitesinde yer alan endeks performansları sekmesinden elde edilmiştir.

Tablo 2 Avrupa Ülkelerinin MSCI Endekslerine Göre Ortalama Getirileri, Standart Sapmaları ve Varyasyon Katsayıları

Gelişmiş Piyasalar			
	Ortalama Getiri (2009-2020)	Standart Sapma (2009-2020)	Varyasyon Katsayısı (2009-2020)
Avusturya	7,63%	27,57%	27,68%

Belçika	11,41%	22,89%	49,87%
Danimarka	18,36%	21,22%	86,51%
Finlandiya	9,38%	18,17%	51,62%
Fransa	9,33%	17,11%	54,52%
Almanya	5,98%	17,18%	34,79%
İrlanda	9,77%	18,96%	51,53%
İsrail	6,07%	20,67%	29,36%
İtalya	4,55%	18,34%	24,83%
Hollanda	13,95%	18,40%	75,84%
Norveç	5,56%	18,86%	29,47%
Portekiz	4,26%	21,11%	20,21%
İspanya	4,15%	20,23%	20,49%
İsveç	15,24%	22,43%	67,96%
İsviçre	11,84%	14,09%	84,00%
Birleşik Krallık	7,65%	16,50%	46,34%
Gelişmekte Olan Piyasalar			
	Ortalama Getiri (2009-2020)	Standart Sapma (2009-2020)	Varyasyon Katsayısı (2009-2020)
Çekya	2,96%	14,80%	20,02%
Macaristan	11,43%	31,23%	36,60%
Polonya	5,15%	26,58%	19,37%
Rusya	15,31%	38,09%	40,19%
Türkiye	8,62%	41,08%	20,98%
Yunanistan	-10,62%	39,06%	-27,19%
Sınır Piyasalar			
	Ortalama Getiri (2009-2020)	Standart Sapma (2009-2020)	Varyasyon Katsayısı (2009-2020)
Litvanya	14,66%	25,84%	56,74%
Romanya	12,71%	16,84%	75,44%
Sırbistan	1,51%	17,24%	8,74%
Slovenya	6,60%	18,55%	35,57%
Hırvatistan	8,28%	19,33%	42,85%
Estonya	12,75%	29,27%	43,56%
Kaynak: www.msci.com adresinden yazar tarafından derlenmiş ve hesaplanmıştır.			

2.2.2. Kümeleme Analizi

Kümeleme analizi bir bütünü oluşturan örneklerden anlamlı alt gruplar oluşturulmasına olanak veren bir yöntemdir. Araştırmacılar sıklıkla bireylerden, firmalardan vb. unsurlardan oluşan grupları homojen alt gruplara ayırma ihtiyacı duymaktadırlar. Kümeleme analizinde amaç mümkün merteye heterojen nitelikte kümeler oluşturmak ve bu kümelere homojen nitelikteki unsurları dahil etmektir (Hair vd., 2014:418). Gözlemlerin gruplandırılmasında kullanıldığı gibi faktör analiziyle benzer bir amaç için değişkenlerin gruplandırılması amacıyla da kümeleme analizinde faydalanılmaktadır. Gerek fen bilimlerinde gerekse sosyal

bilimlerde yaygın bir kullanıma sahip olan kümeleme analizi araştırma sorusunun niteliğine göre araştırmanın merkezindeki analiz olabileceği gibi diğer çok değişkenli istatistiki analizlere destekleyici nitelikte de olabilmektedir. Kümeleme analizinin diğer çok değişkenli istatistiki yöntemlere göre artısı ise normallik, doğrusallık ve sabit varyanslılık gibi varsayımları şart koşmamasıdır (Alpar, 2017:305). Örneğin Türkiye ile benzer makro ekonomik performansa sahip ülkelerdeki firmaların sermaye yapılarını incelemek isteyen bir araştırmacı kümeleme analiziyle ülkeleri gruplandırarak Türkiye ile aynı kümede yer alan ülkeleri araştırmasına dahil etme olanağı bulabilecektir. Kümeleme analizin teorik altyapısı ve analize ilişkin temel istatistiki aşamalar şöyle özetlenebilir:

- Kümeleme analizinin amacı gözlemlerden veya değişkenlerden anlamlı alt gruplar elde etmektedir. Bu doğrultuda geliştirilen araştırma sorusunun kümeleme analizine uygun olup olmadığına dikkat edilmelidir. Analiz öncesi dikkat edilmesi gereken bir diğer husus, veri setinde yer alacak değişkenlerin teorik çerçeveye ve uygulamayla çelişmeyecek şekilde seçilmiş olması koşuludur (Alpar, 2017:304) (Hair vd., 2014:427).

- Teorik çerçeveye ve uygulama örneklerine sadık kalınarak seçilmiş değişkenler kimi gözlemler için aykırı (uç) değerler içerebilecektir. Bu durumda aykırı (uç) değerler kümeleme analizinin sağlıklı sonuçlar vermesini engelleyebilecektir. Verilerin analize hazırlanmasında bir diğer aşama veri setinin standardize edilmesinin gerekip gerekmediğine ilişkindir. Verilerin farklı ölçeklerden elde edilmiş olmaları durumunda standardizasyon işlemi yapılmalıdır (Hair vd., 2014:434).

- Benzerlik ölçüsü kavramı kümeleme analizinin temelini oluşturmaktadır. Nesnelere arasındaki benzerlik ölçüsü gözlemlerin kümelenmeleri için birbirleriyle uyumunun ve yakınlıklarının ölçüsüdür. Benzerlik ölçülerinin hesaplanması üç yöntem ağırlıklı olarak kullanılmakla birlikte birçok yöntem mevcuttur. Bahsedilen üç yöntem korelasyon ölçüleri, uzaklık ölçüleri ve ilişki ölçüleridir. İlişki ölçüleri yöntemleri metrik olmayan veriler için diğer iki yöntem ise metrik veriler için kullanılmaktadır. Bu üç yöntem arasında en yaygın kullanılan yöntem uzaklık ölçüleri yöntemidir. Uzaklık ölçüleri öklidyen uzaklık, kare (mutlak) öklidyen uzaklık, city-block (Manhattan) uzaklık ve Mahalanabis uzaklık gibi farklı yöntemlerle hesaplanabilmektedir (Hair vd., 2014:430-434).

- Kümeleme analizinde kümelerin oluşturulma süreci üç farklı yöntem ile gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemler sırasıyla hiyerarşik kümeleme (aşamalı kümeleme),

hiyerarşik olmayan kümeleme (aşamalı olmayan kümeleme) ve iki aşamalı kümeleme yöntemidir. Aşamalı kümeleme yöntemi kendi içerisinde birleştirici ve ayrıştırıcı yöntemler şeklinde iki gruba ayrılmaktadır. Birleştirici yöntemde başlangıçta her bir gözlem ayrı bir kümeyi temsil etmekte ve kümeler aşamalı olarak birbirlerine yakınlıklarına göre gruplanmaktadır. Nihai aşamada bütün gözlemleri içeren tek bir küme elde edilmektedir. Ayrıcı yöntemde süreç birleştirici yöntemlerin tam aksine yürütülmektedir. Bütün gözlemleri kapsayan tek bir küme aşamalı olarak birbirlerine yakınlıklarına göre alt gruplara ayrılmaktadır. Nihai aşamada her bir gözlem tek başına ayrı bir kümeyi temsil etmektedir. Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemi ise oluşturulacak küme sayısının önceden belirli olması durumunda kullanılmaktadır. Hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde k-ortalama kümeleme yöntemi en yaygın kullanılan yöntemdir (Alpar, 2017:325).

- Yöntemde küme sayısının önceden bilinmesi kadar bu kümelerin başlangıç noktalarının da biliniyor olması önemlidir. Gözlemlerin başlangıç noktalarına uzaklıklarına göre kümeler oluşturulmaktadır. Araştırmacının küme sayısı üzerine ve kümelerin başlangıç noktaları üzerine belirli yargıları olması gerekmektedir. Örneğin dünya ülkelerini çeşitli değişkenler açısından beşli olarak kümelenebileceğini öngören araştırmacı her bir kümeyle başlangıç noktası olarak bir ülkeyi atayabilecektir (Alpar, 2017:325).

- Yukarıda bahsedilen aşamalardan sonra elde edilen kümeler yorumlanarak kümeleme analizi tamamlanmaktadır. Kümelerin yorumlanmasında belirleyici olan faktör analizde kullanılan değişkenlerin kümelerin oluşumunda istatistiki olarak anlamlı bir etkilerinin olup olmadığıdır.

3. KÜMELEME ANALİZİ UYGULAMASI VE BULGULARI

Kümeleme analizi için ilk etapta verilerin analize hazır hale getirilmesi gerekmektedir. Veri seti tek bir parametre üzerinden (yıllık getiri) türetildiği için standart haldedir. Bu yüzden standardizasyon için herhangi bir işlem yapılmamıştır. Verilerin aykırı değer (uç değer) içerip içermediğini tespit etmek için Mahalanobis uzaklıkları hesaplanarak ki-kare dağılımlarına bakılmıştır. Analiz sonuçlarına göre Yunanistan 0,001 düzeyinde anlamlı bir şekilde aykırı değer vermiştir ve kümeleme analizine Yunanistan dahil edilmemiştir. Ek 1'de ülkelerin araştırmada kullanılan değişkenlere göre (getiri, risk, varyasyon katsayısı) Mahalanobis uzaklıkları ve ki-kare dağılımlarına göre anlamlılık düzeyleri yer almaktadır.

Aykırı gözlemlerin tespit edilmesinden sonra veriler analize hazır hale gelmiştir. Kümeleme analizinde araştırmacının küme sayısına ilişkin bir yargısının bulunması halinde hiyerarşik olmayan kümeleme analizinin kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu duruma ilişkin açıklama Kümeleme Analizi başlığı altında verilmiştir. Araştırmada ülkeler üç kümeye ayrıştırılmak istenmektedir. Küme sayısının üç olarak belirlenme sebebi gelişmişlik düzeyine göre mevcut sınıflandırmanın (gelişmiş, gelişmekte, sınır) üçlü şekilde olmasıdır. Hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde yaygın kullanılan k-ortalama yöntemi kullanılmış, böylelikle oluşturulan kümelerin kendi içerisinde heterojen bir yapı, kümelerde yer alan gözlemlerin ise kendi içerisinde mümkün olduğunca homojen bir yapı göstermesi amaçlanmıştır. Hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde küme sayısının belirlenmesi kadar kümelerin başlangıç noktalarını da belirlemek oldukça önemlidir. Araştırmada her bir küme için başlangıç değeri veri setinde yer alan gözlemler içerisinde değil; gelişmiş, gelişmekte olan ve sınır piyasalara ait MSCI endeks verilerinin araştırma periyodundaki (2009-2020) ortalama getirileri, standart sapmaları ve varyasyon katsayıları üzerinden seçilmiştir. SPSS gözlemlerin başlangıç noktalarına uzaklıklarına göre yapılan hesaplamalarda iki farklı seçenek sunulmaktadır. Birinci seçenekte başlangıç noktaları sabit tutulmakta, ikinci seçenekte ise araştırmacı tarafından belirlenen başlangıç noktasına en yakın gözlem değeri üzerinden başlangıç noktası güncellenerek kümelere ait ortalama değerler süreçte belirleyici olmaktadır (Alpar, 2017:326). Araştırmada ikinci seçenek tercih edilmiştir. Tablo 3'te kümelere ait başlangıç noktaları Tablo 4'te ise kümelerin nihai aşamada merkez noktaları yer almaktadır.

Tablo 3 Kümelere Ait Başlangıç Noktaları

	Küme 1 (Başlangıç Noktası Gelişmiş Piyasalar)	Küme 2 (Başlangıç Noktası Gelişmekte Olan Piyasalar)	Küme 3 (Başlangıç Noktası Sınır Piyasalar)
Ortalama Getiri	0,1293	0,1272	0,0713
Standart Sapma	0,1264	0,2588	0,1617
Varyasyon Katsayısı	0,9780	2,0341	2,2682

Tablo 4 Kümelere Ait Merkez Noktaları

	Küme 1	Küme 2	Küme 3
Ortalama Getiri	0,12	0,08	0,5
Standart Sapma	0,20	0,24	0,24
Varyasyon Katsayısı	1,75	3,17	6,03

Kümeleme analizi sonucu ülkelerin ait oldukları kümeler ve merkez noktalarına uzaklık değerleri Tablo 5'te yer almaktadır:

Tablo 5 Kümeleme Analizinin Nihai Çıktıları

Küme 1		Küme 2		Küme 3	
Ülke	Merkez Noktasına Uzaklık	Ülke	Merkez Noktasına Uzaklık	Ülke	Merkez Noktasına Uzaklık
Danimarka	0,592	Rusya	0,696	Sırbistan	5,407
İsviçre	0,562	Macaristan	0,444	Türkiye	1,276
Litvanya	0,069	İtalya	0,865	Çekya	1,037
Hollanda	0,43	Almanya	0,306	Polonya	0,874
Romanya	0,42	Avusturya	0,444	İspanya	1,154
Estonya	0,558	Norveç	0,229	Portekiz	1,084
İsveç	0,282	Slovenya	0,361		
Birleşik Krallık	0,414	İsrail	0,245		
Fransa	0,091				
Finlandiya	0,194				
İrlanda	0,192				
Hırvatistan	0,582				
Belçika	0,263				

Kümeleme analizi sonuçlarına göre Gelişmiş Piyasalara ait değerleri başlangıç noktası olarak kabul eden bir numaralı kümede on üç ülke yer almaktadır. MSCI tarafından yapılan gelişmişlik düzeyine göre endeks sınıflandırmasında gelişmiş piyasalarda yer alan Danimarka, İsviçre, Hollanda, İsveç, Birleşik Krallık, Fransa, Finlandiya, İrlanda ve Belçika gelişmiş ülke endeks verilerini başlangıç noktası alan bir numaralı kümede yer almışlardır. Bu ülkeler için ait oldukları grubun yani gelişmiş ülkelerin risk, getiri ve varyasyon katsayısı özelliklerini yansıttıkları yorumu yapılabilir. MSCI tarafından gelişmiş ülke endeksleri arasında yer verilen Avusturya, Almanya, İsrail, İtalya ve Norveç geliştirmekte olan piyasalar endeksinin değerlerini başlangıç noktası olarak alan iki numaralı kümede yer almışlardır. Bu ülkelerin risk ve getiri karakteristiklerinin geliştirmekte olan piyasalara benzediği yorumu yapılabilir. Portekiz ve İspanya ise gelişmiş piyasalara dahil olmalarına rağmen sınır piyasaların verilerini baz alan üç numaralı kümede yer almışlardır. Geliştirmekte olan piyasalar incelendiğinde Rusya ve Macaristan'ın geliştirmekte olan piyasalara ait verileri başlangıç noktası olarak kabul eden iki numaralı kümede yer aldıkları gözlenmektedir. Bu ülkeler ait oldukları grubun yani geliştirmekte olan piyasaların risk ve getiri karakteristiğini yansıttıkları söylenebilir. Diğer taraftan Çekya, Polonya ve Türkiye ise geliştirmekte olan piyasalarda yer almalarına rağmen sınır piyasalara ait başlangıç değerlerine sahip üç numaralı kümede yer

almışlardır. Araştırmanın dikkat çeken sonucu ise sınır piyasalar olarak sınıflandırılmış Litvanya, Romanya, Estonya ve Hırvatistan'a ilişkindir. Bu ülkeler sınır piyasalar olarak sınıflandırılmış olmalarına rağmen gelişmiş piyasalara ait verileri başlangıç noktası olarak kabul eden bir numaralı kümede yer almışlardır. Bu ülkeler için ilgili periyotta (2009-2020) gelişmiş piyasalara benzer risk ve getiri özellikleri ortaya koydukları yorumunu yapmak mümkündür. Diğer sınır piyasalardan Slovenya geliştirmekte olan piyasaları merkez alan iki numaralı kümede, Sırbistan ise ait olduğu grup olan sınır piyasaları merkez alan üç numaralı kümede yer almıştır.

4. SONUÇ VE DEĞERLEME

Sermaye piyasalarında çeşitli anomaliler görülebilmektedir. Hisse senedi gibi sabit kazançlı olmayan yatırım araçları kimi dönemlerde beklenenin altında kimi dönemlerde ise beklenenin üzerinde performans gösterebilmektedir. Firma veya menkul kıymet özelinde gözlenen anomalileri açıklamak finans teorisinin yoğunlaştığı konular arasında yer almaktadır. Ülkelerin sermaye piyasaları da bütüncül olarak ele alındığında olağan fiyat hareketlerinin dışına çıkılan dönemler gözlenebilmektedir. Genel bir yargı olarak gelişmiş piyasalardan daha az riskli ve istikrarlı getiri sunmaları, geliştirmekte olan ve sınır piyasalardan ise daha riskli ancak bu riske karşılık daha yüksek getiri sunmaları beklenmektedir. Kimi ülkeler bu sınıflandırmaya göre mensubu oldukları piyasalardan farklı özellikler gösterebilmekte bir diğer ifadeyle anomaliye sebep olabilmektedirler. Bu çalışmada ülkelerin risk, getiri ve varyasyon katsayısı değişkenlerine göre nasıl kümeler oluşturdukları 2008 küresel krizinden sonraki dönemin ortalama değerleri ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre örnekleme yer alan yirmi sekiz ülkeden on altısı gelişmişlik düzeyine göre mensubu oldukları sınıflandırmadan daha farklı bir kümede yer almışlardır.

Sermaye piyasalarının etkinliği ve likidite düzeyleri piyasaların gelişmişlik düzeylerine ilişkin sınıflandırmada rol oynayan ana faktörlerdir. Sermaye piyasalarının gelişmişlik düzeyi genellikle ülkelerin sosyal ve ekonomik gelişmişlik düzeylerine paralel seyretmektedir. Ancak sermaye piyasaları ülkelerin iç ve dış dinamiklerine çok çabuk tepki verebilmektedirler. Özellikle ülke riskinin yoğun gözlemlendiği geliştirmekte olan piyasalarda yabancı yatırımcıların verdikleri tepkiler piyasaların fiyatlama mekanizmasında doğrudan etki etmektedirler. Geliştirmekte olan ülkeler özelinde gözlemlenen anomalilere sebep olan

sistematik risk faktörlerini konu edinen regresyon temelli analizlerle gelişmekte olan ülkelerin risk ve getiri açısından gösterdikleri anomalilerin sebepleri analiz edilebilecektir.

Araştırmada Avrupa ülkelerini risk, getiri ve varyasyon katsayısı gibi temel üç değişken üzerinden gruplandırılmıştır. Ancak gerek sermaye piyasalarına ilişkin gerekse ülkelerin makro ekonomik göstergelerine ilişkin değişkenler ile daha kapsamlı bir kümeleme analizi gerçekleştirilebilir. Bu tip bir analize ek olarak İspanya, Portekiz , Litvanya, Romanya, Estonya ve Hırvatistan'ı kapsayan regresyon temelli bir analiz gerçekleştirilmesi literatüre önemli katkı sağlayacaktır. Bu ülkelerden Portekiz ve İspanya gelişmiş piyasalar olarak kabul edilmelerine rağmen ilgili periyotta sınır piyasaların risk, getiri özelliklerine yakınlık göstermiş; Litvanya, Romanya, Estonya ve Hırvatistan ise sınır piyasalar olarak kabul edilmelerine rağmen gelişmiş piyasalara yakın risk ve getiri değerlerine sahip olmuşlardır. Regresyon temelli analizlerle bu ülkelerin göstermiş oldukları düşük/yüksek performanslarda belirleyici olan faktörler teorik olarak uygun değişkenlerle açıklanabilir hale gelebilecektir.

KAYNAKLAR

- Ahmed, R. R., Vveinhardt, J., Štreimikienė, D., Ghauri, S. P., & Ashraf, M. (2018). Stock returns, volatility and mean reversion in emerging and developed financial markets. *Technological and Economic Development of Economy*, 24(3), 1149–1177.
- Aktaş, R., & Doğanay, M. M. (2007). Gelişmekte Olan Hisse Senedi Piyasalarının Piyasa Verilerine Göre Gruplanması. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 1(2), 77–91.
- Al-Augby, S., Majewski, S., Majewska, A., & Nermend, K. (2015). A Comparison Of K-Means And Fuzzy C-Means Clustering Methods For A Sample Of Gulf Cooperation Council Stock Markets. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 14(2), 19–36.
- Alpar, R. (2017). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler* (Beşinci Basım). Detay Yayıncılık.
- Balcılar, M., Demirer, R., & Hammoudeh, S. (2019). Quantile relationship between oil and stock returns: Evidence from emerging and frontier stock markets. *Energy Policy*, 134(June), 110931.
- Berger, D., Pukthuanthong, K., & Jimmy Yang, J. (2011). International diversification with frontier markets. *Journal of Financial Economics*, 101(1), 227–242.
- Da Costa, N., Cunha, J., & Da Silva, S. (2005). Stock selection based on cluster analysis. *Economics Bulletin*, 13(1).
- Eren, Ö., & Karahan, C. C. (2020). Mean Reversion in International Equity Markets. *Ege Akademik Bakis (Ege Academic Review)*, 20(4), 333–355.
- Gazel, S., & Akel, V. (2018). Borsa İstanbul ' da Sektör Sınıflandırmasının Kümeleme Analizi İle Belirlenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Ocak, 147–164.

- Gubu, L., Rosadi, D., & Abdurakhman. (2019). Classical portfolio selection with cluster analysis: Comparison between hierarchical complete linkage and Ward algorithm. *AIP Conference Proceedings*, 2192(December).
- Gupta, A., & Sharma, S. D. (2014). Clustering-Classification Based Prediction of Stock Market Future Prediction. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 5(3), 2806–2809.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis*. Pearson Education Limited.
- Irmak, S., & Çetin, K. (2009). Hisse Senetlerinin Korelasyon Uzaklıklarına Dayalı Olarak Kümelmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 395–406.
- Kohers, G., Kohers, N., & Kohers, T. (2006). The risk and return characteristics of developed and emerging stock markets: The recent evidence. *Applied Economics Letters*, 13(11), 737–743.
- Manrai, L. A., Manrai, A. K., & Lascu, D. N. (2001). A country-cluster analysis of the distribution and promotion infrastructure in Central and Eastern Europe. *International Business Review*, 10(5), 517–549.
- Momeni, M., Mohseni, M., & Soofi, M. (2015). Clustering Stock Market Companies via K-Means Algorithm. *Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review*, 4(5), 1–10.
- Nanda, S. R., Mahanty, B., & Tiwari, M. K. (2010). Clustering indian stock market data for portfolio management. *Expert Systems with Applications*, 37(12), 8793–8798.
- Tekin, B. (2018). Ward, K-Ortalamlar ve İki Adımlı Kümeleme Analizi Yöntemleri ile Finansal Göstergeler Temelinde Hisse Senedi Tercihi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(40), 401–436.
- Tekin, B., Güçlü, P., & Keskin, B. (2019). Pay Senetlerinden Portföy Oluşturmaya Bulanık Kümeleme Analizi Yaklaşımı: BIST 100 Endeksi Pay Senetleri Üzerine Bir Uygulama. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(2), 238–268.
- Yıldırım, D., & Eren, M. (2020). Beta Portföylerin Performans Analizi: Borsa İstanbul Örneği. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 38(1), 167–179.

Ek 1 Gözlemlere Ait Mahalanobis Uzaklıkları ve Ki Kare Dağılımına Göre P Değerleri

	Mahalanobis Uzaklıkları	Ki Kare Dağılımına Göre P Değeri
Yunanistan	22,76115	0,000045

Sırbistan	13,09628	0,004433
Türkiye	8,45572	0,037475
Rusya	6,65915	0,083593
Danimarka	3,23797	0,356369
Çekya	2,49877	0,475514
İsviçre	2,43518	0,48712
Litvanya	1,79257	0,616553
Macaristan	1,75908	0,62388
Polonya	1,74057	0,627953
Hollanda	1,71849	0,632831
Romanya	1,6486	0,648422
Estonya	1,63064	0,652463
İsveç	1,60251	0,658821
İspanya	1,24734	0,741675
Portekiz	1,23529	0,744553
Birleşik Krallık	1,08017	0,781863
Fransa	0,92812	0,818637
İtalya	0,90317	0,824662
Almanya	0,87173	0,832244
Avusturya	0,78768	0,852411
Finlandiya	0,65504	0,883726
İrlanda	0,50754	0,917232
Norveç	0,4598	0,927629
Hırvatistan	0,3654	0,947293
Slovenya	0,34608	0,951142
Belçika	0,31626	0,956942
İsrail	0,25971	0,967419