

ISSN: 2146-3042

DOI:

Toplam Getiri Yerine Fiyat Getirisi Kullanılmasının Varlık Fiyatlama Modelleri ve Portföy Seçimi Üzerine Yapılan Çalışma Sonuçlarına Etkisi*

Ömer ÇAYIRLI**

Koray KAYALIDERE***

Hüseyin AKTAŞ****

ÖZET

Bu çalışmada, varlık fiyatlama modelleri ve portföy seçimi gibi konularda çalışırken, finans teorisinin varsayımlarına aykırı olarak, toplam getiriler yerine fiyat getirilerinin kullanılmasının analiz bulgularına etkisi incelenmektedir. Çalışmanın veri setini Borsa İstanbul'da yer alan ulusal 100 endeksi ve altı alt endekse ilişkin 2006:1-2020:12 dönemi günlük veriler oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlar, fiyat getirisi kullanılmasının portföy seçiminde temettü verimi düşük varlıklar lehine, yüksek olanlar aleyhine yanlılığa neden olduğunu ortaya koymaktadır. Toplam getiri içerisinde fiyat getirisinin payının, tahmin edilen betalar üzerinde de etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca, fiyat getirisi kullanılarak oluşturulan varlık fiyatlama modellerinde, modellerin geçerliliğine yönelik testlerin hatalı çıkarımlara yol açabileceği gösterilmiştir. En az bunlar kadar önemli bir sonuç ise, zaman içerisinde sektör betalarının belirgin derecede değişiklik göstermesidir. Yapılacak çalışmalarda bu olgunun dikkate alınması önerilmektedir. Çalışmamızın sonuçları finansal ekonomi alanındaki çalışmalar için olduğu kadar, özellikle muhasebe bilgilerinin önemini hisse getirilerini ve/veya sermaye maliyetini kullanarak inceleyen muhasebe alanındaki çalışmalar için de önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Toplam Getiri, Varlık Fiyatlama Modelleri, Varlık Tahsisi, Portföy Seçimi, BIST

JEL Sınıflandırması: G11, G12

Impact of Using Price Return Instead of Total Return on the Results of the Studies on Asset Pricing Models and Portfolio Selection

ABSTRACT

In this study, the effect of using price returns instead of total returns, contrary to the assumptions of finance theory, on the findings of the carried analysis while studying topics such as asset pricing models and portfolio selection is examined. The data set of the study consists of daily data over the 2006:1-2020:12 period for the national 100 index and six sub-indices in Borsa Istanbul. The results reveal that the use of price returns causes a bias in portfolio selection in favour of assets with low dividend yields and against those with high dividend yields. It has been observed that the share of the price return in the total return is also effective on the estimated betas. In addition, in terms of asset pricing models, it is demonstrated that the use of price returns may lead to erroneous inferences in the tests for the validity of these models. An equally important result is that the sector betas change considerably over time. It is suggested that this phenomenon should be taken into account in future studies. As well as the studies in the field of financial economics, the results of our study are also important for the studies that examine the relevance of accounting information using stock returns and/or cost of capital. **Keywords:** Total Return, Asset Pricing Models, Asset Allocation, Portfolio Choice, BIST.

JEL Classification: G11, G12

* Makale Gönderim Tarihi:02.09.2021, Makale Kabul Tarihi: 25.10.2120, Makale Türü: Nicel Araştırma

** Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, omer_cayirli@uncbusiness.net, ORCID: 0000-0002-0973-4647

*** Doç. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, koray.kayalidere@cbu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4073-1644

**** Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, huseyin.aktas@cbu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0580-4644

1. GİRİŞ

Varlık fiyatlama ve varlık tahsisinde beklenen getiri ve risk bir varlığın iki önemli karakteristik özelliğidir. Bunun temel nedeni ise beklenen getirinin varlığın getirilerine ilişkin dağılımın birinci momenti, riski ifade etmek için kullanılan oynaklığın ise ikinci momenti olmasıdır. Gerek modern portföy teorisinin gerekse de varlık fiyatlama modellerinin temel başlangıç noktalarından biri, beklenen getiri ve oynaklığın bir varlığın getirilerine ilişkin dağılımı tamamen karakterize etmek için yeterli olduğudur. Bu noktada varlık getirileri dağılımlarının toplam getirilere ilişkin olması, başka bir deyişle beklenen getiri ve oynaklığın toplam getiriler kullanılarak hesaplanması kritik önem taşımaktadır. Bu saptama o kadar temel ve tartışmasız bir konudur ki varlık fiyatlama ve varlık tahsisi literatürünün temel çalışmalarında toplam getiri ifadesinin kullanılması ihtiyacı dahi hissedilmemektedir. Örneğin, modern portföy teorisinin temeli olan Markowitz (1952), çalışmasının hiçbir yerinde toplam getiri ifadesini kullanmamış, beklenen getiri ifadesini yeterli görmüştür. Konuya bu şekilde yaklaşılmasının nedeni ise yatırımcıların fayda fonksiyonunu ifade etmek için yaygın olarak kullanılan ikinci dereceden fayda fonksiyonunun servet üzerinden tanımlı olmasıdır (denklem 1).

$$U(W) = W - bW^2 \quad (1)$$

Denklem 1'e göre bir yatırımcının faydası (U), servetinin (W) fonksiyonudur. Sadece servetinin beklenen değeri ile ilgilenen bir yatırımcı servetini, dolayısıyla beklenen getirisini, maksimize ederek faydasını maksimize edecektir. Modern portföy teorisinin getirdiği temel yeniliklerden birisi ise, Markowitz (1991)'de vurgulandığı üzere, yatırımcıların sadece beklenen getiri ile ilgilenmediği, risk ile de ilgilendiği önermesidir. Bu durumda amaç fonksiyon, Levy ve Markowitz (1979)'un test ettiği denklem 2 formuna ulaşmaktadır.

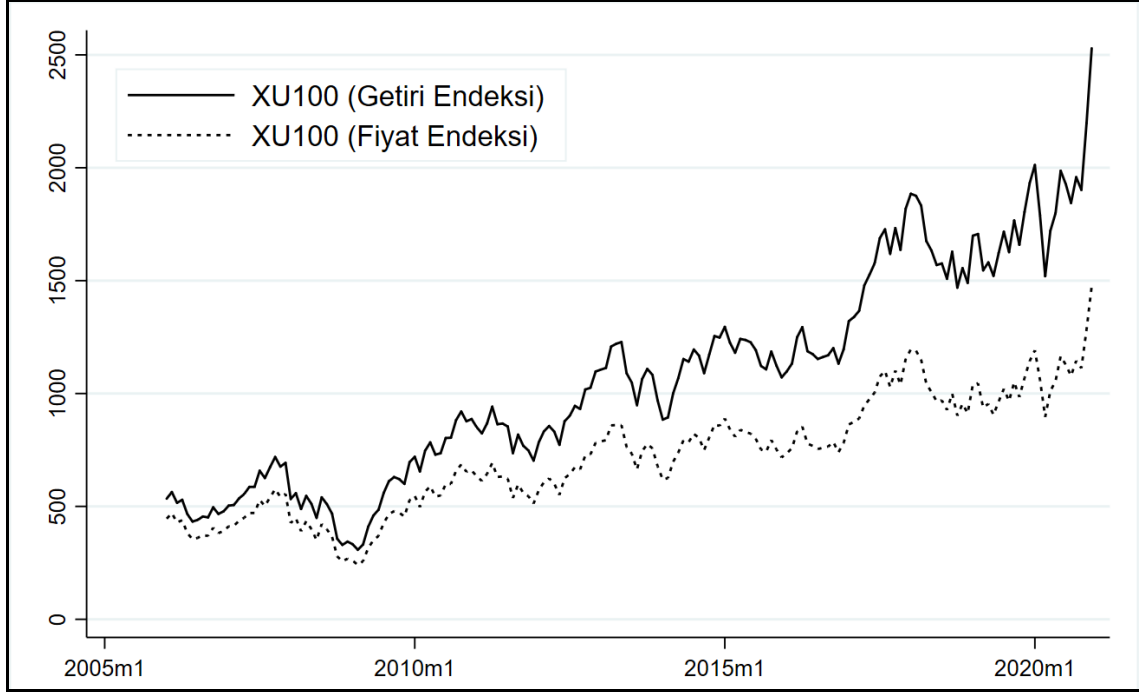
$$U(R, V) = E(R) - 0.5 * \lambda * var(R) \quad (2)$$

Denklem 2'de $E(R)$ beklenen getiriyi, λ riskten kaçınma katsayısını, $var(R)$ ise varlığın/portföyün varyansını ifade etmektedir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda genellikle ihmal edilen husus hem $E(R)$ hem de $var(R)$ 'nin toplam getiri üzerinden tanımlandığıdır. Türkiye'de gerek varlık tahsisi gerekse varlık fiyatlama konularını fiyat getirisi kullanarak çalışmış değerli araştırmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan ilk gruba Mortaş ve Garip (2016), Bayramoğlu ve Yayalar (2017), Kaldırım (2017), Yiğiter ve Akkaynak, Adıgüzel Mercangöz (2019), Pala ve Aksaraylı (2020), Çelenli Başaran (2021); ikinci gruba ise Çömlekçi ve Sondemir (2019), Atıcı vd. (2019), Eren ve Yıldırım (2020), Neslihanoglu ve Aksoy (2020), Epöz Aydın ve Altay (2020), Coşkun ve Torun (2021) örnek verilebilir. Diğer yandan, fiyat getirisi kullanılmaktan kaçınarak, çalışmalarında toplam getiri temelli analiz yapan sınırlı sayıda çalışmalar olarak da Kurtaran Çelik ve Turan Kurtaran (2016), Bengitöz ve Umutlun (2014), Erdaş (2020), Günaydın ve Atılğan (2021) göze çarpmaktadır. Kuşkusuz her bir grup için verilen örneklerin sayısı artırılabilir. Verilen örnekler ile amaçlanan, dikkat çekmek istediğimiz eğilimlere paralel çalışmaların ulusal literatürde bulunduğunu göstermektir.

Toplam getirinin iki bileşeninin sermaye getirisi (fiyat getirisi) ve gelir (temettü, kupon vb.) olduğu düşünülürse, sadece fiyat getirileri dikkate alınarak yapılan analizlerin yatırımcıların amaç fonksiyonu ile uyumlu olması beklenemez. Sadece fiyat getirisi dikkate alınarak yapılan çalışmaların örtük varsayımı, yatırımcıların servet maksimizasyonuna fiyat getirisini maksimize ederek ulaştığı, temettü gibi elde tutma dönemindeki gelirlerini ise

dikkate almadığıdır. Böyle bir varsayımın yatırımcı davranışını yansıtmasının mümkün olmadığı açıktır.

Grafik 1 Borsa İstanbul'un gösterge endeksi XU100 için toplam getiri endeksi ve fiyat endeksi seviyelerinin örneklem dönemimizdeki hareketlerini göstermektedir.¹ Grafik 2'de ise Borsa İstanbul Ulusal 100 Endeksi (XU100) ile birlikte çalışmanın örnekleminde yer alan alt endeks için getiri endeksi-fiyat endeksi oranlarının zaman içerisindeki hareketleri yer almaktadır.



Grafik 1. XU100 Getiri Ve Fiyat Endeks Seviyeleri (2006:1-2020:12)

Grafik 1'de görüldüğü üzere, temettü ve bedelsiz hisse senedi gibi gelirlere göre düzeltilmiş fiyatlar üzerinden hesaplanan getiri endeksi her zaman fiyat endeksinin üzerinde yer almakta, bileştirme etkisi ile de aradaki fark zamanla artmaktadır. Böyle bir gözlemin varlığında fiyat getirileri kullanılarak yapılan analizlerin yetersizliği açıktır ve bu şekilde yapılan analizlere ilişkin sonuçların finansal ekonominin temel yaklaşımları açısından geçerliliği de oldukça tartışmalıdır.

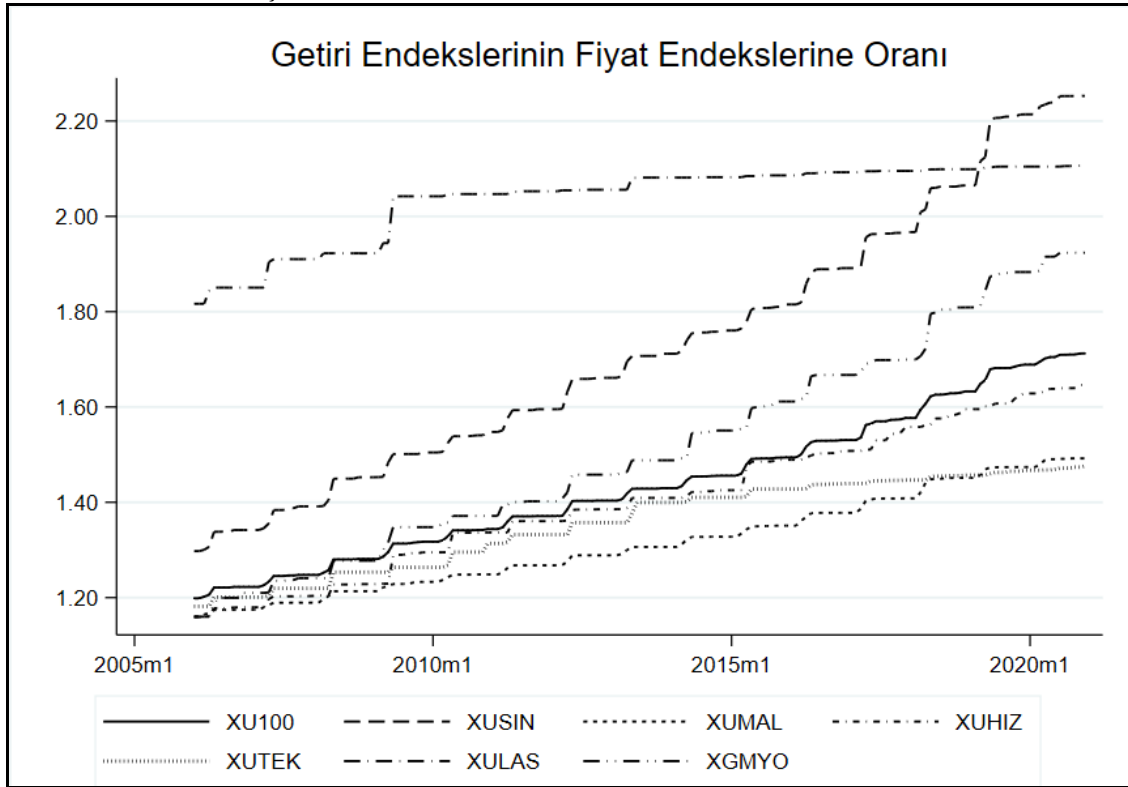
Fiyat getirisi - toplam getiri tercihinin varlık dağılımı ve varlık fiyatlamaya ilişkin çalışmalara olası etkisi sadece ikisi arasındaki farktan değil, aynı zamanda varlıkların fiyat getirileri ve toplam getirileri arasındaki görece farktan da kaynaklanmaktadır. Grafik 2'de yer alan toplam getiri endeksi-fiyat endeksi oranları incelendiğinde Borsa İstanbul Ulusal Sınai Endeksi (XUSIN) ve Borsa İstanbul Ulusal Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Endeksi'ne (XGMYO) ilişkin eğrilerin XU100'e göre daha yüksek eğime sahip olduğu, Borsa İstanbul Ulusal Mali (XUMAL), Borsa İstanbul Ulusal Hizmetler (XUHIZ) ve Borsa İstanbul Ulusal Teknoloji (XUTEK) endekslerinin eğiminin ise XU100'e göre daha düşük olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle, XUSIN ve XGMYO endekslerinin toplam getirilerinde fiyat getirisinin payı daha düşükken XUMAL, XUHIZ ve XUTEK için fiyat getirisi toplam getiri içerisinde görece olarak yüksek paylara sahiptir. Bu farklılıkların varlık dağılımı ve varlık

¹ Veri seti ve değişkenlerin açıklamaları ile ilgili olarak Bölüm 2'ye bakınız.

fiyatlamaya analizlerinin sonuçlarını etkileyerek, varlıkların veya varlık sınıflarının toplam getirileri içerisinde elde tutma dönemindeki gelirlerin payına bağlı olarak yanlılık oluşturacağı söylenebilir.

Çalışmadaki motivasyon bu gözlem ve tartışmalar ile oluşmuş, toplam getiri veya fiyat getirisi kullanma tercihinin varlık fiyatlamaya ve varlık tahsisine ilişkin analizler üzerindeki etkisi Borsa İstanbul'da yer alan altı alt endeksin verileri kullanılarak incelenmiştir. Bu çalışmanın araştırma sorusunun önem arz etmesinin nedeni, ülkemizde yapılan varlık tahsisi ve varlık fiyatlamaya ile ilgili çalışmalarda fiyat getirisi kullanımının giderek norm haline gelmesidir. Çalışma sonuçlarının bu duruma akademisyenlerin dikkatini çekmesi ve ileride yapılacak çalışmalarda uygun getiri tanımının kullanımının artması umulmaktadır.

Bölüm 2'de veri seti ve değişkenlerin açıklamaları, Bölüm 3'te modern portföy teorisi ve Sermaye Varlıkları Fiyatlamaya Modeli (SVFM) çerçevesinde yapılan analizler yer almaktadır. Bölüm 4'te ise çalışma sonuçları ve ileride yapılacak çalışmalar için bazı araştırma önerileri sunulmuştur.



Grafik 2. Borsa İstanbul'da Yer Alan Bazı Alt Endeksler İçin Getiri Ve Fiyat Endekslerinin Oranları (2006:1-2020:12)

2. VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER

Çalışmada Borsa İstanbul 100 endeksi ile birlikte temel alt endeksler olan XUSIN, XUMAL ve XUHIZ, temettü profillerindeki farklılıkları yansıtmaları açısından da XUTEK, XGMYO ve XULAS alt endeksleri örnekleme dâhil edilmiştir. Bu çalışmanın temel amacı varlık tahsisi veya varlık fiyatlamaya analizi yapmak yerine, bu tür analizlerde toplam getirilerin kullanılması gerekliliğinin göz ardı edilerek fiyat getirisi kullanılmasının sonuçlarının analiz edilmesi olduğu için örnekleme yer alan endeks sayısının artırılmasına ihtiyaç

duyulmamıştır. Bununla birlikte, daha geniş bir örneklem veya endeks yerine hisse temelli analizler açısından olası etkiler Bölüm 4'te tartışılmaktadır.

Örnekleme yer alan endeksler için toplam getiri endeksi ve fiyat endeksi verilerinin tamamı günlük frekansa sahip olarak doğrudan Borsa İstanbul'dan alınmıştır.² Ham veri setindeki günlük veriler, endekslerin ay sonu değerleri dikkate alınarak aylık veriye dönüştürülmüştür. Bunun dışında kullanılan tek veri olan risksiz faiz oranı (RFO) ise investing.com'dan elde edilen Türkiye 1 yıllık tahvil veriminin her ayın son iş günü gözlemlenen seviyeleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Aylık verilerin ve dönemsel kümülatif getirilerin hesaplanmasında endeks seviyelerinin doğal logaritmalarının farkı kullanılmıştır. Portföy istatistiklerine ilişkin tablo ve grafiklerde, aksi belirtilmediği takdirde, denklem 3'te ifade edilen dönüşüm kullanılarak basit getiriler raporlanmıştır.

$$R_t = e^{C_t} - 1 \quad (3)$$

Denklem 3'te R_t , t dönemine ilişkin basit getiriyi, C_t ise aynı dönemdeki log-getiriyi ifade etmektedir. RFO hesaplanırken denklem 4'ten yararlanılmıştır. Buna göre $(t-1)$ dönemi sonunda gözlenen yıllık faiz oranından hareketle aylık getiri elde edilmiş ve t dönemi için geçerli risksiz faiz oranı olarak analizlere dâhil edilmiştir.

$$RFO_t = (1 + F_{t-1})^{\frac{1}{12}} - 1 \quad (4)$$

Denklem 4'te F_{t-1} , $(t-1)$ dönemi sonunda gözlenen 1 yıllık tahvil veriminin değeri ifade etmektedir.

Örneklem dönemimiz 2006:1-2020:12 olarak seçilmiştir. Borsa İstanbul'dan elde edilen veriler 2000 yılı Temmuz ayından itibaren dengeli bir veri setine izin verse de örneklem döneminin başlangıcının 2006:1 olarak belirlenmesinde RFO verisinin bulunabilirliği etkili olmuştur. Örneklemimizde yer alan değişkenlere ilişkin özet istatistikler Tablo 1'de, korelasyon matrisleri ise Tablo 2'de yer almaktadır.

Özet istatistikler incelendiğinde, toplam getiriler dikkate alınarak hesaplanan ortalama getiriler ile fiyat getirileri dikkate alınarak hesaplananlar arasındaki farkların hem mutlak hem de yüzdesel olarak değiştiği gözlenmektedir. Bu farkın temelinde ise temettü profillerinin farklılaşması bulunmaktadır. XGMYO ve XUSIN için fiyat getirisinin toplam getiri içerisindeki payı sırasıyla %70.9 ve %81.6 olarak hesaplanmıştır. Diğer taraftan XUTEK ve XULAS için bu oranlar sırasıyla %94,0 ve %95.9'dur. Getirilerde gözlenen bu farklılıklara karşın standart sapma değerleri önemli bir değişiklik göstermemektedir. Bunun sonucu ise toplam getiri yerine fiyat getirisi kullanma tercihinin birim risk başına getiri profillerini değiştirmesidir.

Standart sapmalarda gözlenen davranışa benzer şekilde, Tablo 2'deki korelasyon matrisleri toplam getiri veya fiyat getirisi kullanımına bağlı önemli bir değişime işaret etmemektedir.

² Verilerin elde edilmesi ve düzenlenmesindeki katkıları için Manisa Celal Bayar Üniversitesi İşletme Fakültesi Araştırma Görevlisi Musa OVALI'ya teşekkür ederiz.

Tablo 1. Endekslere İlişkin Aylık Getiri Özet İstatistikleri

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	En az	En çok
RFO	180	0.98%	0.37%	0.41%	2.03%
Getiri Endeksleri					
XU100	180	1.22%	7.66%	-23.81%	23.77%
XUSIN	180	1.68%	6.89%	-23.32%	20.16%
XUMAL	180	1.06%	9.15%	-25.71%	32.67%
XUHIZ	180	1.45%	6.30%	-18.84%	15.11%
XUTEK	180	2.01%	8.97%	-25.55%	24.23%
XULAS	180	2.16%	11.60%	-32.26%	31.04%
XGMYO	180	0.95%	8.71%	-33.10%	28.45%
Fiyat Endeksleri					
XU100	180	1.03%	7.66%	-23.86%	22.85%
XUSIN	180	1.37%	6.91%	-23.47%	19.96%
XUMAL	180	0.92%	9.15%	-25.71%	32.67%
XUHIZ	180	1.25%	6.31%	-18.89%	14.68%
XUTEK	180	1.89%	9.01%	-25.56%	24.23%
XULAS	180	2.07%	11.55%	-32.26%	31.04%
XGMYO	180	0.68%	8.74%	-33.09%	27.00%

Tablo 2. Korelasyon Matrisleri

	XU100	XUSIN	XUMAL	XUHIZ	XUTEK	XULAS	XGMYO
Getiri Endeksleri							
XU100	1.00						
XUSIN	0.91	1.00					
XUMAL	0.98	0.83	1.00				
XUHIZ	0.84	0.76	0.75	1.00			
XUTEK	0.69	0.70	0.63	0.62	1.00		
XULAS	0.69	0.64	0.63	0.78	0.55	1.00	
XGMYO	0.79	0.81	0.76	0.66	0.66	0.55	1.00
Fiyat Endeksleri							
XU100	1.00						
XUSIN	0.91	1.00					
XUMAL	0.98	0.83	1.00				
XUHIZ	0.84	0.77	0.75	1.00			
XUTEK	0.69	0.71	0.63	0.62	1.00		
XULAS	0.70	0.65	0.63	0.77	0.55	1.00	
XGMYO	0.79	0.80	0.76	0.67	0.66	0.55	1.00

3. VARLIK FİYATLAMA VE VARLIK TAHSİSİ KAPSAMINDA ANALİZLER

Bu bölümde toplam getiri-fiyat getirisi tercihinin varlık tahsisi (Bölüm 3.1) ve varlık fiyatlandırma (Bölüm 3.2) açısından etkileri incelenmektedir.

3.1. Fiyat Getirisi Kullanımının Portföy Seçimine Olası Etkileri

Bu çalışmanın giriş bölümünde toplam getiri yerine fiyat getiri kullanmanın, elde tutma döneminde sağlanan temettü vb gelirlerin toplam getiriler içerisindeki payına bağlı olarak yanlılık oluşturacağı vurgulanmıştı. Bölüm 2’de ise birim risk başına getirilerin bu tercihten etkilendiği özet istatistikler aracılığıyla açıklanmıştı. Dolayısıyla toplam getiri/fiyat getirisi konusunda yapılan tercih, yatırım evreninde bulunan varlıkların görece getiri-risk profillerini değiştirerek optimal olmayan portföylerin oluşturulmasına yol açabilir.

Yapılan analizlerde etkinliği artırmak ve karşılaştırmaya olanak sağlamak amacı ile örneklem dönemi 2006:1-2010:12, 2011:1-2015:12 ve 2016:1-2020:12 olmak üzere 3 alt döneme bölünmüştür. Bu dönemlere ilişkin toplam getiri ve fiyat getirileri Tablo 3’te yer almaktadır.

Alt dönemler itibarıyla getiriler incelendiğinde iki temel çıkarım yapılabilir. Bunlardan ilki fiyat getirisinin toplam getiriler içerisindeki payının alt sektörler arasında önemli farklılıklar göstermesidir. İkinci çıkarım ise, sektörler için fiyat getirisinin toplam getiri içerisindeki payının zamana bağlı değişim göstermesidir. Bu iki olgunun varlığında, fiyat getirileri kullanılarak yapılacak varlık tahsisinin yanlı olacağı ve bu yanlılığın da fiyat getirisinin toplam getiri içerisindeki payı yüksek olan varlık veya endeksler yönünde olacağı söylenebilir.

Tablo 3. Alt Dönemler İtibarıyla Toplam ve Fiyat Getirileri

	XU100	XUSIN	XUMAL	XUHIZ	XUTEK	XULAS	XGMYO
2006:1-2010:12							
Toplam Getiri	86.05%	101.10%	70.72%	171.90%	50.64%	236.78%	10.53%
Fiyat Getirisi	65.93%	68.60%	58.60%	135.82%	35.50%	198.90%	-6.51%
Fark	20.12%	32.50%	12.12%	36.08%	15.14%	37.88%	17.05%
2011:1-2015:12							
Toplam Getiri	20.83%	62.12%	2.41%	36.65%	212.05%	89.74%	23.01%
Fiyat Getirisi	8.67%	38.23%	-5.35%	22.64%	187.12%	86.18%	4.68%
Fark	12.16%	23.89%	7.76%	14.00%	24.93%	3.56%	18.33%
2016:1-2020:12							
Toplam Getiri	135.94%	300.20%	83.35%	152.03%	279.71%	127.14%	104.69%
Fiyat Getirisi	105.88%	222.44%	66.01%	128.01%	267.29%	124.95%	71.48%
Fark	30.06%	77.76%	17.33%	24.02%	12.42%	2.19%	33.21%

Fiyat getirisi kullanılarak yapılan optimizasyonların muhtemel yanlı sonuçlarını incelemek için örneklemde bulunan endeksleri kullanarak öncelikle global minimum varyans portföyleri tahmin edilmiştir. Alt dönemler itibarıyla tahmin edilen bu portföylere ilişkin bilgiler Tablo 4’te sunulmuştur. Optimizasyonlarda kısa satışa izin verilmemiştir.

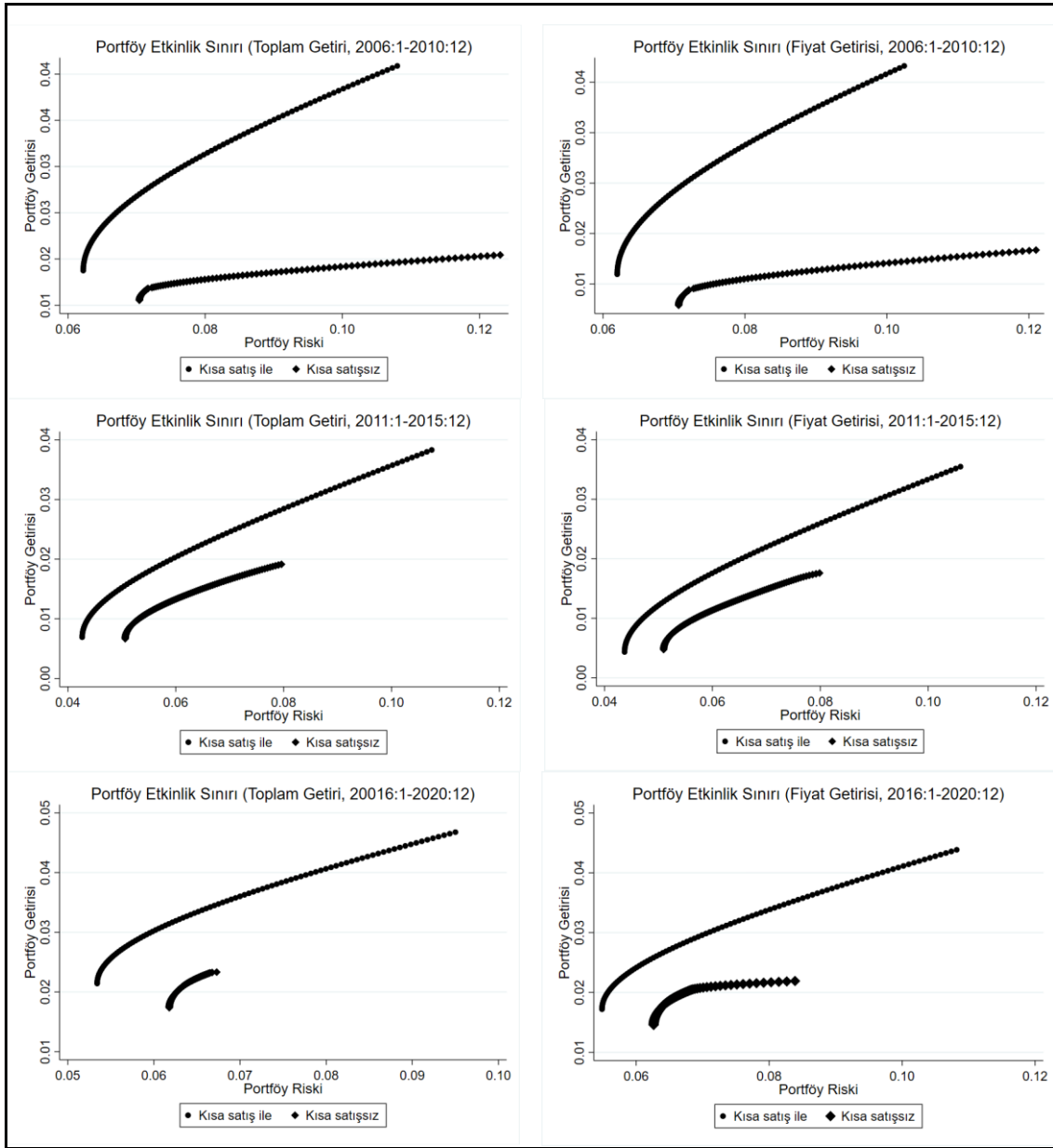
Tablo 4: Global minimum Varyans Portföyleri

	2006:1-2010:12		2011:1-2015:12		2016:1-2020:12	
	Toplam Getiri	Fiyat Getirisi	Toplam Getiri	Fiyat Getirisi	Toplam Getiri	Fiyat Getirisi
XUSIN	24.87%	26.78%	17.45%	19.07%	27.80%	21.32%
XUMAL	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
XUHIZ	75.13%	73.22%	75.66%	74.17%	49.33%	55.27%
XUTEK	0.00%	0.00%	6.89%	6.76%	4.30%	4.73%
XULAS	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
XGMYO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	18.57%	18.68%
Portföy Beklenen Getiri	1.55%	1.29%	0.67%	0.48%	1.74%	1.46%
Portföy Standart Sapma	7.04%	7.07%	5.06%	5.10%	6.18%	6.26%

Global minimum varyans portföyleri incelendiğinde 2006:1-2010:12 ile 2011:1-2015:12 dönemlerinde portföy ağırlıklarındaki farklılıkların görece olarak düşük olduğu görülmektedir. Ancak, 2006:1-2010:12 dönemi araştırma sorumuza net bir yanıt vermektedir.

2006:1-2010:12 dönemi için tahmin edilen portföylerde XUSIN, XUHIZ, XUTEK ve XGMYO yer almaktadır. Bunlardan XUTEK ve XGMYO'nun ağırlıkları iki optimizasyonda hemen hemen aynı iken, XUSIN ve XUHIZ ağırlıkları dikkate değer bir şekilde değişmektedir. Fiyat getirisi ile yapılan portföylerde %21.32 olan XUSIN ağırlığı toplam getiri ile optimizasyonda %27.80'e yükselmekte, XUHIZ ağırlığı ise tam tersi yönde hareket ederek %55.27'den %49.33 gerilemektedir. Bu döneme ilişkin Tablo 3'te yer alan getiri verileri XUSIN için fiyat getirisinin toplam getiri içerisindeki payının %74.1, XUHIZ için ise %84.2 olduğunu göstermektedir. Bu gözlem optimizasyon sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde, fiyat getirisinin toplam getiri içerisindeki payı ile fiyat getirisi kullanılarak tahmin edilen global minimum varyans portföyündeki ağırlığı ve toplam getiri kullanılarak tahmin edilen global minimum varyans portföyündeki ağırlığı arasındaki farkın yakından ilişkili olduğu söylenebilir.

Etkin portföylerin kullanılan getirinin türünden etkilenmesinin doğal bir sonucu ise risk/getiri bileşimlerinden oluşan portföy etkinlik sınırlarının değişmesidir. Grafik 3'te, her bir alt döneme ait kısa satışa izin verildiğinde ve verilmediğinde, fiyat ve toplam getiriler için ayrı ayrı tahmin edilen portföy etkinlik sınırları yer almaktadır.



Grafik 3. Toplam Getiri ve Fiyat Getiri İçin Elde Edilen Etkinlik Sınırı Değişimleri

Farklı risk/getiri bileşimlerinden elde edilen etkinlik sınırları toplam getiri kullanılarak oluşturulduğunda, fiyat getirisi kullanılarak elde edilenden daha yukarıda yer almaktadır. Bunun temel nedeni ise standart sapmalarda belirgin bir fark olmamasına karşın toplam getiriler ile fiyat getirileri arasında önemli farkların bulunmasıdır.

Farksızlık eğrilerindeki değişimin önemli bir etkisi birim risk başına elde edilmesi beklenen aşırı getiri olarak ifade edilebilecek olan Sharpe Oranı'nı maksimize eden optimal varyans portföyünün belirlenmesinde ortaya çıkmaktadır. Optimal varyans portföyü RFO'nun değerine ve etkinlik sınırının konumuna/eğimine bağlı olduğu için, risk/getiri bileşimindeki yani etkinlik sınırındaki değişim optimal varyans portföylerinin seçiminde etkili olacaktır. Bu kapsamda yapılan optimal varyans portföy tahminlerine ilişkin sonuçlar Tablo 5'te yer

almaktadır.

Tablo 5. Optimal Varyans Portföyleri

	2006:1-2010:12		2011:1-2015:12		2016:1-2020:12	
	Toplam Getiri	Fiyat Getirisi	Toplam Getiri	Fiyat Getirisi	Toplam Getiri	Fiyat Getirisi
XUSIN	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	86.41%	46.92%
XUMAL	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
XUHIZ	95.39%	83.47%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
XUTEK	0.00%	0.00%	98.50%	100.00%	13.59%	53.08%
XULAS	4.61%	16.53%	1.50%	0.00%	0.00%	0.00%
XGMYO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Portföy Beklenen Getiri	1.70%	1.51%	1.90%	1.77%	2.33%	2.09%
Portföy Standart Sapma	7.26%	7.61%	7.90%	8.05%	6.68%	7.06%
Risksiz Faiz Oranı	0.54%	0.54%	0.85%	0.85%	1.16%	1.16%
Sharpe Oranı	0.16	0.13	0.13	0.11	0.18	0.13

Optimal varyans portföylerinde, beklendiği üzere, belirgin değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Tablo 5 üç alt döneme ilişkin bulguları gösterirken, ilk ve son alt dönem bulguları araştırma sorumuzun yerindeliliğine ilişkin kanıtları sunmaktadır. Özellikle de 2016:1–2020:12 periyodunu işaret eden son alt dönemde, global minimum varyans portföyleri için yapılan tahminler ile çok benzeşen bulgulara ulaşmış olmamız dikkat çekicidir.

2006:1-2010:12 döneminde XUHIZ için öngörülen ağırlık fiyat getirisi temelli tahminlerden toplam getiri temelli tahminlere geçişte %83.47'den %95.39'a yükselirken, XULAS'a ilişkin ağırlıkta eşit tutarda azalış görülmektedir. İlgili dönemde fiyat getirilerinin toplam getiriler içerisindeki payı XUHIZ ve XULAS için sırasıyla %79 ve % 84'tür. Dolayısıyla, portföy ağırlıklarındaki değişimin kaynağı portföyde yer alan varlıkların fiyat getirisi ile toplam getirisi arasındaki farklar ile açıklanabilir.

2016:1-2020:12 dönemine ilişkin değişim ise çok daha çarpıcıdır. Fiyat getirilerine göre %53.08 ağırlık önerilen XUTEK, toplam getirilere göre öneride sadece %13.59 ağırlığa sahip olmaktadır. Buna karşın, XUSIN'in ağırlığı %46.92'den %86.41'e yükselmektedir. Tablo 3'te yer alan getiri verilerine göre XUSIN için fiyat getirisinin toplam getiri içerisindeki payı %74.1, iken XUTEK için ise %95.6'dır. Bu da göstermektedir ki fiyat getirisi ve toplam getiri kullanılarak yapılan optimizasyonlarda fiyat getirisinin toplam getiri içerisindeki payının yüksekliğine bağlı olarak optimal portföy ağırlıkları değişmektedir. Fiyat getirisinin toplam getiri içerisindeki payı görece olarak yüksek; başka bir deyişle temettü verimi düşük olan varlıklar için, toplam getiri esas alınıp yapılan optimizasyonlardaki tahmin edilen ağırlıkların, fiyat getirisi kullanılarak yapılan tahminlerden daha düşük olma eğilimi çok açıktır. Buna karşın fiyat getirisinin toplam getiri içerisindeki payı görece olarak düşük; yani temettü verimi yüksek olan varlıklar için ise, ağırlıklar yüksek olma meyili göstermektedir. Dolayısıyla, bir varlığın optimal portföyde yer alıp almayacağı birim risk başına getiri ve kovaryans ilişkileri ile belirlenirken, fiyat ve toplam getiriler kullanılarak yapılan tahminler arasındaki farklarda ise fiyat getirisi/toplam getiri önemli bir rol

oynamaktadır. Bu nedenle, yatırımcıların amaç fonksiyonunun temel değişkeni olan servetin maksimizasyonunun gerektirdiği getiri maksimizasyonunun sağlanabilmesi için varlık tahsisine yönelik çalışmalarda toplam getirilerin kullanılması büyük önem arz etmektedir.

3.2. Fiyat Getirisi Kullanımının Varlık Fiyatlama Çalışmalarına Olası Etkisi

Bu bölümde getiri tanımının varlık fiyatlama çalışmaları üzerindeki olası etkileri, SVFM temel alınarak incelenmiştir. Daha önceki bölümlerde toplam getiri-fiyat getirisi tercihinin beklenen getiri açısından daha önemli olduğu, oynaklık veya risk üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu ortaya konulmuştu. SVFM kapsamında tahmin edilen beta katsayıları denklem 5 ile ifade edilebileceği için beta tahminlerinde belirgin farklılıklar beklenmemiştir. Ortaya çıkan farklar ise herhangi bir alt endeks veya varlık için toplam getiri içerisinde fiyat getirisinin payının piyasa portföyü için hesaplanan orandan farklılaşmasına bağlı olacaktır.

$$\beta_i = \frac{cov(R_i, R_m)}{\sigma_m} \quad (5)$$

Denklem 5'te β_i , i varlığı için tahmin edilen beta katsayısı; $cov(R_i, R_m)$, piyasa portföyü ile i varlığının getirisi arasındaki kovaryans katsayısı, σ_m ise piyasa portföyünün riskini ifade eden piyasa portföyü getirilerinin standart sapmasıdır. Tablo 1'deki sonuçlar piyasa portföyü olarak kullanılan XU100'ün toplam getiri ve fiyat getirisine göre hesaplanmış standart sapmalarının farklılaşmadığını göstermektedir. Bu nedenle beta tahminlerde olabilecek farklılıkların $cov(R_i, R_m)$ 'deki farklılaşmalara bağlı olacağı söylenebilir.

Çalışmada, kullanılan getiri tanımının varlık fiyatlama çalışmalarına etkisi sadece beta katsayılarının farklılaşıp farklılaşmadığı temelinde incelenmemiştir. Söz konusu etki Black vd. (1972) tarafından önerilen denklem 6'daki spesifikasyon her bir alt endeks için tüm alt örneklem dönemlerinde ayrı ayrı tahmin edilerek ve buna ek olarak SVFM için kritik bir öneme sahip sabit terim katsayısı alfanın da iktisadi ve istatistiksel anlamlılığı test edilerek araştırılmıştır.

$$\tilde{R}_{j,t} = \alpha_j + \beta_j \tilde{R}_{M,t} + \tilde{e}_{j,t} \quad (6)$$

Denklem 6'da $\tilde{R}_{j,t}$ j varlığının t dönemindeki ardıl (ex-post) aşırı getirisini, $\tilde{R}_{M,t}$ piyasa portföyünün t dönemindeki ardıl aşırı getirisini, β_j ise j varlığı için tahmin edilen beta katsayısını ifade etmektedir. Denklem 6'da yer alan α_j ise SVFM'nin gerçekleşen getiriler üzerinden testinde sıfırdan farklı olmaması beklenen sabit terimi ifade etmektedir. Black vd. (1972), SVFM'nin doğrudan bir testinin denklem 6 tahmin edilerek ve α_j 'nin sıfırdan anlamlı bir şekilde farklılaştığına bakılarak yapılabileceğini ortaya koymaktadır.

Bu çerçevede Tablo 6, sunulan basit doğrusal regresyon sonuçlarında sadece beta katsayılarının farklılaşmasını değil, aynı zamanda α_j 'in istatistiki ve ekonomik anlamlılığındaki farklılıkları da incelemektedir. Tablo 6'da yer alan sonuçlar beta katsayısındaki farklılaşmalar açısından incelendiğinde toplam getiri ve fiyat getirisi temel alınarak yapılan tahminlerin, beklendiği üzere, önemli değişiklikler göstermediği

görülmektedir. Göreli olarak belirgin farklılıklara örnek olarak 2016:1-2020:12 döneminde fiyat getirisine dayalı tahminlerden toplam getiriye dayalı tahminlere geçişte XUSIN ve XGMYO için beta tahminlerinde azalış, XULAS için ise beta tahmininde artış yönünde gözlenen değişimler gösterilebilir. Tablo 3'te yer alan toplam getiri, fiyat getirisi ve bunların farklarına ilişkin 2016:1-2020:12 dönemine ait veriler XUSIN ve XGMYO'nun toplam getiriler içerisinde fiyat getirisinin payı en düşük olan alt endeksler olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer taraftan, XULAS ise %98.3 oranı ile fiyat getirisinin toplam getiri içerisindeki payının en yüksek olduğu alt endekstir. Dolayısıyla, Tablo 6'da yer alan sonuçlar, daha önce ortaya koyduğumuz ve oluşabilecek farkların bir alt endeks veya varlık için toplam getiri içerisinde fiyat getirisinin payının piyasa portföyü için hesaplanan orandan farklılaşmasına bağlı olacaktır önermesini desteklemektedir.

Tablo 6'daki sonuçlar, SVFM'nin α katsayısının anlamlılığına bağlı olarak testi açısından değerlendirildiğinde de fiyat getirisi kullanmanın sakıncalarına ilişkin kanıtlar sunmaktadır.

2011:1-2015:12 dönemi için yapılan tahminlerde XUTEK için tahmin edilen α , toplam getiri modelinde %10 seviyesinde anlamlı iken fiyat getirisi modelinde anlamlı değildir. Tahmin edilen α değerinin aylık %1,46, yıllık olarak ise %19.04 düzeyinde sistemik riskine göre tahmin edilenden fazla aşırı getiriye ifade ettiği de dikkate alındığında, SVFM'nin testlerinde fiyat getirisi kullanmaktan kaçınmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Benzer bir durum 2016:1-2020:12 döneminde XUMAL için gözlenmektedir. Toplam getiri modeli %10 düzeyinde anlamlı ve negatif bir α tahmini sunarken, fiyat getirisi modelinde α aynı düzeyde anlamlı değildir. Yine 2016:1-2020:12 döneminde XUSIN için kurulan iki modelin tahmin ettikleri α 'lar %5 düzeyinde anlamlı olmakla birlikte büyüklükte farklılaşmaktadır. Yıllık olarak ifade edildiğinde, toplam getiri modeli fiyat getirisi modeline göre yaklaşık %2'lik, aşırı olarak değerlendirebilecek bir getiriye işaret etmektedir.

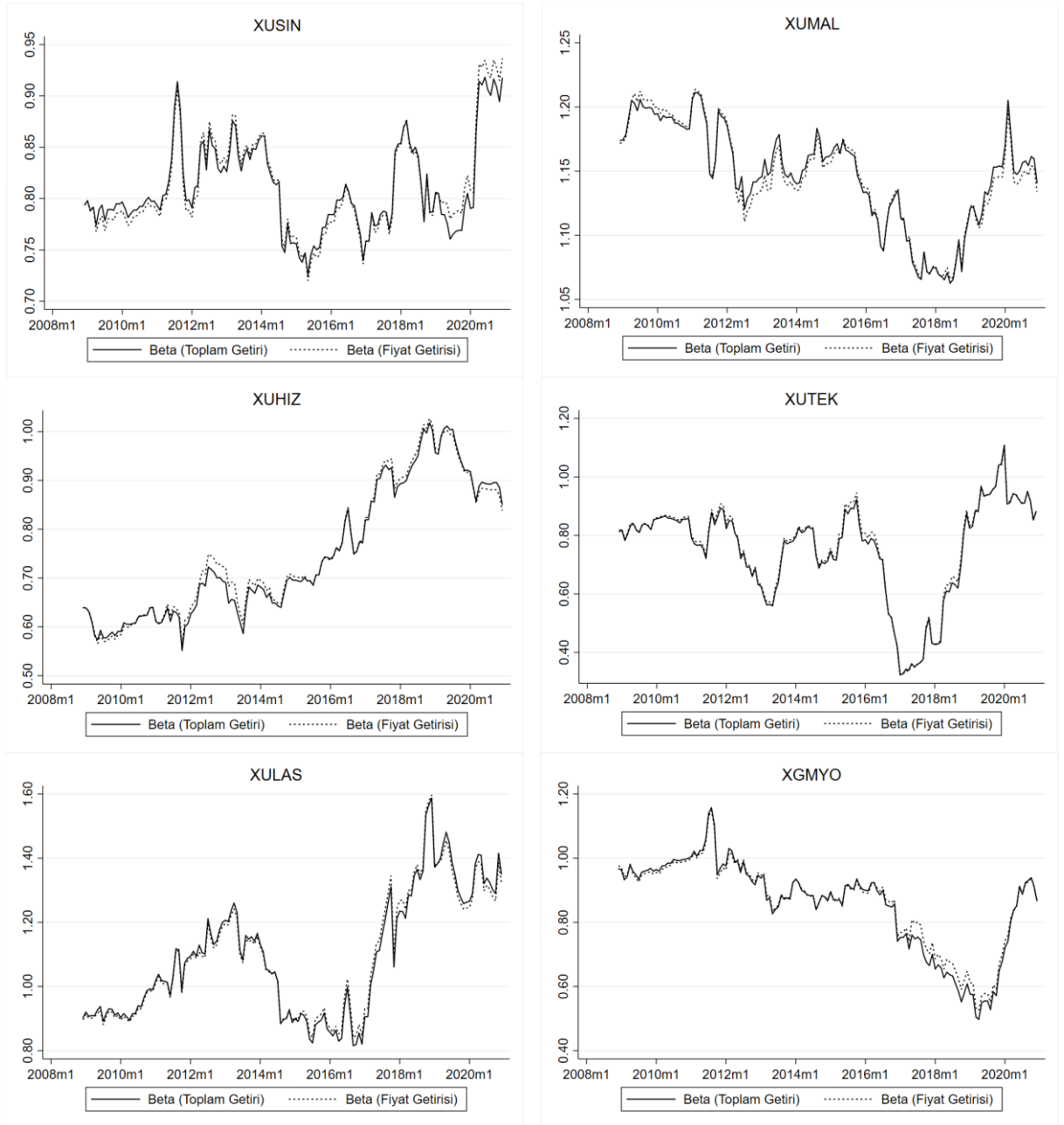
Tablo 6. Dönemler İtibariyle Alt Endeksler İçin Alfa ve Beta Tahmin Sonuçları

		2006:1-2010:12		2011:1-2015:12		2016:1-2020:12	
		Toplam Getiri	Fiyat Getirisi	Toplam Getiri	Fiyat Getirisi	Toplam Getiri	Fiyat Getirisi
XUSIN	Alfa (α)	0.0010 (0.24)	-0.0004 (-0.10)	0.0042 (1.45)	0.0030 (1.03)	0.0091** (2.52)	0.0076** (2.08)
	Beta (β)	0.7913*** (17.40)	0.7892*** (17.50)	0.8144*** (18.10)	0.8144*** (18.13)	0.9156*** (17.25)	0.9314*** (17.63)
	R-Kare	0.84	0.84	0.85	0.85	0.84	0.84
	F İstatistiği	302.85	306.37	327.51	328.8	297.58	310.69
	F-Olasılık	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
XUMAL	Alfa (α)	-0.0012 (-0.43)	-0.0002 (-0.06)	-0.0022 (-1.35)	-0.0015 (-0.91)	-0.0046* (-1.79)	-0.0037 (-1.40)
	Beta (β)	1.1808*** (40.07)	1.1806*** (40.54)	1.1488*** (45.56)	1.1471*** (45.09)	1.1202*** (29.49)	1.1134*** (28.78)
	R-Kare	0.97	0.97	0.97	0.97	0.94	0.93
	F İstatistiği	1605.49	1643.37	2075.92	2032.83	869.57	828.14
	F-Olasılık	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

XUHIZ	Alfa (α)	0.0058 (1.08)	0.0046 (0.85)	0.0009 (0.27)	0.0003 (0.10)	0.0016 (0.41)	0.0019 (0.50)
	Beta (β)	0.6196*** (10.79)	0.6210*** (10.71)	0.6915*** (13.41)	0.6988*** (13.51)	0.8587*** (15.15)	0.8545*** (15.71)
	R-Kare	0.67	0.66	0.76	0.76	0.80	0.81
	F İstatistiği	116.35	114.63	179.89	182.42	229.38	246.92
	F-Olasılık	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	XUTEK	Alfa (α)	-0.0037 (-0.47)	-0.0037 (-0.47)	0.0146* (1.70)	0.0145 (1.66)	0.0085 (1.04)
Beta (β)	0.8970*** (10.79)	0.9042*** (10.91)	0.6872*** (5.13)	0.6941*** (5.11)	0.8257*** (6.85)	0.8284*** (7.02)	
R-Kare	0.67	0.67	0.31	0.31	0.45	0.46	
F İstatistiği	116.38	119.11	26.33	26.06	46.97	49.22	
F-Olasılık	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
XULAS	Alfa (α)	0.0098 (0.90)	0.0096 (0.89)	0.0077 (0.87)	0.0093 (1.05)	-0.0018 (-0.16)	0.0011 (0.10)
Beta (β)	0.9519*** (8.18)	0.9436*** (8.20)	1.0552*** (7.64)	1.0593*** (7.72)	1.3323*** (8.19)	1.3193*** (8.19)	
R-Kare	0.54	0.54	0.50	0.51	0.54	0.54	
F İstatistiği	66.96	67.16	58.40	59.55	67.00	67.10	
F-Olasılık	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
XGMYO	Alfa (α)	-0.0087 (-1.21)	-0.0095 (-1.33)	-0.0002 (-0.03)	-0.0013 (-0.21)	-0.0017 (-0.25)	-0.0028 (-0.40)
Beta (β)	1.0174*** (13.37)	1.0192*** (13.52)	0.8736*** (8.96)	0.8735*** (8.73)	0.8222*** (8.09)	0.8349*** (8.16)	
R-Kare	0.76	0.76	0.5805	0.57	0.53	0.53	
F İstatistiği	178.87	182.69	80.26	76.24	65.41	66.63	
F-Olasılık	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

1) t istatistikleri parantez içerisinde verilmiştir: * %10 düzeyinde anlamlılığı, ** %5 düzeyinde anlamlılığı, *** %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 6’da yer alan bulgular, SVFM’nin dolayısıyla varlık fiyatlama modellerinin testlerine yönelik çalışmalarda toplam getiri yerine fiyat getirisi kullanmanın olası sonuçlarına ilişkin yeterli bilgiler sunmaktadır. Ancak özellikle beta üzerindeki etkileri daha detaylı gözlemlenmek için, çalışmada 36 aylık kayan pencereler kullanarak her bir alt endeks için beta tahminleri yapılmış ve Grafik 4’te sunulmuştur.



Grafik 4. Alt Endeksler İçin Kayan Pencere Beta Tahminleri

Grafik 4'te yer alan beta tahminleri iki önemli olguya işaret etmektedir. Bunlardan ilki sektör betalarının zaman içerisinde değişen nitelikte olduğudur. Gözlemlenen ikinci olgu ise beta tahminlerinin zamana göre değişmesi yanında endekslerin temettü profillerine göre toplam getiri ve fiyat getirisine dayalı tahminlerde değişmesidir. Örneğin temettü verimi yüksek olan XUSIN ve XGMYO için beta tahminlerindeki farklılaşmalar, temettü verimi görece olarak düşük olan XUTEK ve XULAS'a göre kıyasla daha belirgindir ve temettü verimindeki değişimlere bağlı olarak da zaman içerisinde farklar değişim göstermektedir.

4. SONUÇ

Bu çalışma motivasyonunu ulusal literatürde, özellikle varlık fiyatlama modelleri ve portföy seçimi üzerine yapılan çalışmalarda, finans teorisinin önermelerine aykırı olarak, toplam getiriler yerine yaygın bir şekilde fiyat getirilerinin kullanılmasından almıştır. Fiyat getirisi kullanımının giderek norm haline gelmesi ileride yapılacak çalışmaları etkileme potansiyeline sahiptir. Bu çalışma ile birlikte, muhasebe ve finans alanlarında yapılan analizlerin geçerliliği açısından oldukça önemli bir gerek şart olan toplam getirilerin kullanılması hususuna dikkat çekilmesi amaçlanmaktadır.

Bu çerçevede BIST 100 ve 6 alt endekse ilişkin 2006:1-2020:12 dönemine ait veriler kullanılarak bu tercihin varlık fiyatlama modelleri ve portföy seçimi üzerine çalışmaların sonuçlarına olası etkileri analiz edilmiştir. Veriler doğrudan Borsa İstanbul'dan temin edilmiştir. Bu noktada akademik amaçla verilere erişim için Borsa İstanbul tarafından herhangi bir ücret talep edilmediğini ve düzeltilmiş fiyat verilerinin günlük frekansta erişilebilir olduğunu vurgulamak yararlı olacaktır.

Getiri-varyans optimizasyonuna dayanan portföy seçim analizleri toplam getiriler yerine fiyat getirilerinin kullanılmasının portföy seçiminde temettü verimi düşük varlıklar lehine, yüksek olanlar aleyhine yanlılığa neden olduğunu ortaya koymuştur.

Varlık fiyatlama modelleri ile ilgili olası etkiler ise Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli kullanılarak incelenmiştir. Analiz sonuçları, toplam getiriler yerine fiyat getirilerinin kullanılmasının beta tahminleri üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu göstermekle birlikte, toplam getiri içerisinde fiyat getirisinin payına bağlı olarak bu etkinin değiştiğine işaret etmektedir. Diğer taraftan, fiyat getirisi kullanılarak yapılan varlık fiyatlama modeli testlerinde, toplam getiriler kullanılarak yapılan tahminlerin aksine, sıfır hipotezinin hatalı bir şekilde reddedilmeyebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmanın temel amaçlarından biri olmasa da 36 aylık kayan pencereler kullanılarak yapılan analizlerde sektör betalarının zaman içerisinde belirgin derecede değişiklik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu gözlemin doğal bir sonucu ise ileride yapılacak çalışmalarda bu durumun dikkate alınarak, zamanla değişen betaların varlığının araştırılması ve uygun dönem uzunlukları kullanılarak beta tahminlerinin yapılması gerekliliğidir.

Çalışma alt endeksler bazında yürütülmüş olsa da elde edilen sonuçların hisse düzeyinde analizler üzerinde de etkili olacağı ve hatta bu etkinin endeks düzeyinde yapılan analizlere kıyasla daha da yüksek olacağı değerlendirilmektedir. Alt endekslerin kullanımı bilgi toplulaştırması nedeniyle heterojenliğin azalması ve bir çeşit yumuşatma/düzeltilme uygulanması anlamına gelmektedir. Hisse düzeyinde analizlerde ise bu etki ortadan kalkarak daha çarpıcı sonuçlar elde edilmesine neden olacaktır. Bu durumdan hem portföy seçimi hem de sermaye fiyatlama modellerine ilişkin sonuçların önemli düzeyde etkilenmesi söz konusu olacaktır.

Son olarak çalışma sonuçlarının sadece finansal ekonomi alanını ilgilendirmedeğini belirtmek önemlidir. Muhasebe alanında yapılan, özellikle muhasebe bilgilerinin önemini hisse getirilerini ve/veya sermaye maliyetini kullanarak inceleyen çalışmaların sonuçlarının da toplam getiri yerine fiyat getirisi kullanma tercihinden etkilenmesi doğal bir çıkarım olacaktır.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel Mercangöz, Burcu (2019), “Parçacık Sürü Optimizasyonu ile Portföy Optimizasyonu: Borsa İstanbul Ulaştırma Sektörü Hisseleri Üzerine Bir Uygulama”, *Journal of Yasar / Special Issue on Applied Economics and Finance*, ss.126-136.
- Atıcı, Sinem- Demir, Nihan- Ural, Mert (2019), “Arbitraj Fiyatlama Modeli ile Türkiye’de Pay Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Göstergelerin Analizi”, *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(1), ss. 106-120.
- Bayramoğlu, Mehmet Fatih- Yayalar, Nagihan (2017), “Portföy Seçiminde Toplam Riski Temel Alan Portföy Performans Ölçütlerinin Değerlendirilmesi” *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), ss.1-28.
- Bengitöz, Pelin- Umutlun, Mehmet (2014), “Alternatif Sistemik Risk Ölçütleri ile Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modelinin Borsa İstanbul’da Test Edilmesi”, *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 598, ss. 75-92.
- Black, Fischer - Jensen, Michael C.- Scholes, Myron (1972), “The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests”, In *Studies in the Theory of Capital Markets*, edited by M. C. Jensen. New York: Praeger, 1972.
- Coşkun, Kemal -Torun, Talip (2021), “Fama & French Üç ve Beş Faktörlü Varlık Fiyatlama Modellerinin Geçerliliği: Borsa İstanbul Örneği”, *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 6(14) , ss. 84-102.
- Çelenli Başaran- Azize Zehra (2021), “Sharpe Oranı ve Treynor Endeksi Performans Ölçülerine Dayalı Genetik Algoritma Yaklaşımı”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 16(1), ss. 17-34.
- Çömlekçi, İstemi- Sondemir, Sedef (2019), “İslami Finansal Varlık Fiyatlama Modeli: KATLM-30 Endeksi Üzerine Bir Uygulama”, *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, 70, ss. 55-67.
- Erdaş, Mehmet Levent (2020), “Developing a Portfolio Optimization Model Based On Linear Programming Under Certain Constraints: An Application on Borsa İstanbul 30 Index”, *TESAM Akademi Dergisi*, 7(1), pp. 115-141.
- Eren, Miraç - Yıldırım, Durmuş (2020), “Beta Portföylerin Performans Analizi: Borsa İstanbul Örneği”, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 38(1), ss. 167-179.
- Epöz Aydın - Hülya, Altay - Erdinç. (2020), “Endeks Etkisi: Getiri Oranlarının Endeks Değişimlerine Olan Reaksiyonunun Borsa İstanbul’da Analizi”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 75(4), ss. 1347-1382.
- Günaydın, A. Doruk - Atılgan, Yiğit (2021), “Türkiye Piyasalarında Pay Fiyatlama Faktörleri”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, ICAFR 2020 Özel Sayı, ss. 127-145.

- Kaldırım, Yusuf (2017), “Momentum Anomalisi: BİST 100 Endeksine Yönelik Araştırma”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Temmuz 2017 Özel Sayı, ss. 81-91.
- Kurtaran Çelik, Melike- Turan Kurtaran, Ayten (2016), “Arbitraj Fiyatlandırma Teorisinin Faktör Analizi ile Borsa İstanbul’da Test Edilmesi: BIST30 Endeksi İçin Bir Uygulama”, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 14(1), ss. 346-362.
- Levy, Haim- Markowitz Harry M. (1979), “Approximating Expected Utility by a Function of Mean and Variance”, The American Economic Review, 69(3), ss. 308-317.
- Markowitz, Harry M. (1952), “Portfolio Selection”, The Journal of Finance, 7(1), ss. 77-91.
- Markowitz, Harry M. (1991), “Foundations of Portfolio Theory”, The Journal of Finance, 46(2), ss. 469-477.
- Mortaş, Mehmet- Garip, Okan (2016), “Optimum Portföy Seçimi ve Bist'te İşlem Gören Firmalar Üzerinde Bir Araştırma”, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1(13), ss. 245-282.
- Neslihanoglu, Serdar- Aksoy, Taner (2020), “BİST’teki Ulaştırma Sektörü Firmalarının Verilerinin Modellenmesi ve Gelecek Tahmini İçin Doğrusal Piyasa Modeli Yeterli mi?”, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 18(4), ss. 54-72.
- Pala, Osman- Aksaraylı, Mehmet (2020), “Nicelik Kısıtı Altında Optimal Portföy Çeşitlendirme”. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18(2), ss. 171-181.
- Yiğiter, Şule Yüksel- Akkaynak, Bilal (2017), “Modern Portföy Teorisi: Alternatif Yatırım Araçları ile Bir Uygulama” Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 14(2), ss. 285-300.

