CEF

CENTER OF EXCELLENCE
IN FINANCE
SABANCI UNIVERSITY

ARAŞTIRMA RAPORU

Kurucu Sponsor
AKBANK

Sabancı Üniversitesi

Prof. Dr. Özgür Demirtaş, Sabancı Üniversitesi
CEF Kurucu Başkanı

Doç. Dr. Yiğit Atılgan, Sabancı Üniversitesi
CEF Araştırma Yöneticisi

1. GİRİŞ

Türkiye'deki yatırımcıların pay senetleri, tahviller, türevler, dövizler ve bu menkul kıymetlerin oluşturduğu endeksler gibi çeşitli menkul kıymetlere erişimi bulunmaktadır. Yatırımcılar portföy tahsis kararlarını alırken bu kıymetlerin getiri ve risk özelliklerini dikkate alırlar. Riskten kaçınan yatırımcılar, portföylerini belli bir beklenen getiri seviyesi için en düşük riski alacak ya da belli bir risk seviyesi için en yüksek beklenen getiriyi sağlayacak şekilde inşa etmeyi arzu ederler. Finansal iktisat literatürü her ne kadar çeşitli varlık sınıfları için risk ve getiri arasında pozitif bir bağıntı olduğunu ortaya koymuş olsa da, bu her yatırım seçeneğinin yatırımcıları birim risk başına aynı miktarda getiri ile ödüllendirdiği anlamına gelmez. Pay senetleri gibi belli bir varlık sınıfının içinde bile firma büyüklüğü, kar payı ödeme eğilimi ve ait olunan sektör gibi şirketlere özgü değişkenler getiri ve risk arasındaki takas oranını etkileyebilir.

Bu araştırma raporu Borsa İstanbul'daki (BIST) çeşitli genel ve sektörel pay endekslerinin risk ve getiri özelliklerine odaklanmaktadır. Amaç, geniş bir yelpazedeki pay endeksi getirilerinin dağılım özelliklerini gözlemlemek ve endekslerin standartlaştırılmış bir risk miktarı başına ne kadar getiri yarattıkları cinsinden performanslarına dair bir fikir elde edinmek için getiri-risk oranlarını hesaplamaktır. Türkiye'deki yatırımcılar S&P 500 gibi yabancı pay senetlerine yatırım yapabilecekleri ya da yatırımlarını ABD doları, avro ve altın gibi diğer varlık sınıflarına kaydırabilecekleri için bu alternatif yatırımlar ile BIST pay endeksleri arasında da karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu analizler hem Ocak 2001 ve Ağustos 2016 arasındaki daha uzun bir örneklem dönemi için, hem de son 20 ayı kapsayan daha güncel bir örneklem dönemi için yürütülmüştür. Ek olarak, seçilmiş varlık sınıflarının zaman içindeki performanslarını yansıtan grafikler farklı yatırımların performans ölçütlerinin aynı ya da ters yönde hareket etme eğilimini ortaya koymaktadır. Geçmiş her ne kadar hiçbir zaman geleceğin kusursuz bir göstergesi olmasa da, bu analizler hem kurumsal portföy yöneticileri hem de bireysel yatırımcılar için faydalı olacaktır.

2. YÖNTEM

2.1 Getiri-Risk Ölçütleri

Kullanılan ilk getiri-risk ölçütü bir endeksin ortalama ek getirisinin standart sapmasına oranına eşit olan Sharpe oranıdır. Standart sapma, gerçekleşen getirilerin ortalama getiri etrafındaki arasındaki dağılımını yansıttığından bir risk ölçütü işlevine sahiptir. Sharpe oranı aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$Sharpe_{i,t} = \frac{R_{i,t} - R_f}{StSapma_{i,t}}$$

Bu denklemde, $R_{i,t}$ i endeksinin t günündeki getirisini, R_f ise risksiz faiz oranını göstermektedir. Bundan sonraki analizin tamamı ABD doları cinsinden ifade edilen getiriler için yapılacağından risksiz faiz oranı olarak bir aylık vadeli Amerikan hazine bonosunun getirisi kullanılmıştır. Her t günü ve i endeksi için her ayın sonundaki standart sapmayı hesaplamak için son

$$StSapma_{i,t} = \sqrt{\frac{1}{99} \sum_{j=0}^{99} (R_{i,t-j} - \bar{R}_i)^2}$$

100 işlem gününün verileri kullanılmıştır.

Bu denklemde, $\bar{R}_i$ i endeksinin son 100 işlem günü içerisindeki aritmetik ortalama getirisini göstermektedir.

Her ne kadar Sharpe oranı en sık kullanılan getiri-risk oranı olsa da, bir portföyün toplam riskini ölçtüğü ve bir yatırımın yukarı yöndeki potansiyeli ve aşağı yöndeki riski arasında bir ayrım yapmadığı için kusurlu bir ölçüttür. Ek olarak, standart sapma sadece endeks getirilerinin dağılımı normal dağılım özelliği gösterdiğinde geçerli bir risk ölçütüdür. Geçmişteki akademik çalışmalar ise pay senedi getirilerinin dağılımının asimetrik olduğunu ve normal dağılıma göre daha şişkin kuyruklara sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu durumda, standart sapmaya ek olarak, dağılımın çarpıklık ve basıklık gibi diğer momentleri de beklenen varlık getirilerini etkileyebilir (Kraus and Litzenberger, 1976; Dittmar, 2002). Bunun dışında yatırımcıların kazançlara ve kayıplara olan yaklaşımları farklı fayda fonksiyonları ile temsil ediliyorsa

(Kahneman and Tversky, 1979) ya da yatırımcılar beklenen getirilerini belirli bir kayıp sınırı dahilinde azamileştirmeye çalışıyorsa (Levy and Sarnat, 1972), getiri dağılımlarının sol kuyruklarındaki davranışları, diğer bir deyişle kayıp riski, varlık fiyatlama açısından ek bir rol oynayabilir. Kayıp riskini dikkate almak için analizler getiri-risk oranı hesaplarına çeşitli kayıp riski ölçütlerini de katmaktadır.

İlk olarak, her endeks için yarı-Sharpe oranı aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$YarıSharpe_{i,t} = \frac{R_{i,t} - R_f}{YarıStSapma_{i,t}}$$

Bu denklemde, $R_{i,t}$ i endeksinin t günündeki getirisini, R_f ise risksiz faiz oranını göstermektedir. Her t günü ve i endeksi için her ayın sonundaki yarı-standart sapmayı hesaplamak için son 100 işlem gününün verileri kullanılmıştır.

$$YarıStSapma_{i,t} = \sqrt{\frac{1}{99}\sum_{j=0}^{99}(R_{i,t-j} - \bar{R}_i)^2} \text{ eğer } R_{i,t,-j} < 0$$

Yarı-standart sapma ölçütünün bir eksikliği, sıfırdan küçük tüm getirileri kullanması ve yüksek kayıpların gerçekleştiği dağılımın kuyruğuna özel olarak odaklanmamasıdır. Kuyruk riskini dikkate almak amacı ile, en yüksek getirilerden en düşük getirilere doğru bir sıralama yapılacak olsa, portföyün değerinin uç bir senaryoda değerinden ne kadar kaybedebileceğini ölçen parametrik olmayan bir riske-maruz-değer (RMD) ölçütü kullanılmıştır. RMD, bir yatırımcının belli bir zaman aralığında belli bir olasılıkla ne kadar kayba maruz kalabileceğini ortaya koymaktadır. Analizde her endeks için son 100 işlem günündeki en düşük günlük getiri gözlenmekte ve RMD ölçütünün daha büyük değerlerinin daha yüksek kayıp riskine tekabül etmesi için bu en düşük getiri eksi 1 ile çarpılmaktadır. Bu parametrik olmayan RMD değerleri her ayın sonunda kayan pencereler aracılığı ile hesaplandıktan sonra getiri-RMD oranları aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$GetiriRMD_{i,t} = \frac{R_{i,t} - R_f}{RMD_{i,t}}$$

Son olarak, yukarıdaki denklemin paydası Hansen (1994) çalışmasındaki asimetrilere izin veren ancak sıfır ortalama ve birim varyans varsayımlarını koruyan çarpık t dağılımının sol kuyruğundan hesaplanan bir kayıp riski ölçütü ile değiştirilerek parametrik bir getiri-RMD oranı hesaplanmıştır. Bu parametrik RMD ölçütünün hesaplanması fazlası ile teknik olduğundan detaylar bu araştırma raporunun ekinde sunulmaktadır. Her ayın sonundaki parametrik getiri-RMD oranları aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

$$GetiriPRMD_{i,t} = \frac{R_{i,t} - R_f}{PRMD_{i,t}}$$

Daha önce bahsedildiği gibi tüm getiri-risk oranları her ayın sonunda hesaplanmakta ve bu ay sonu değerlerinin ortalamaları analiz edilmektedir.

2.2 Pay Endeksleri ve Diğer Yatırımlar

Analiz, Borsa İstanbul tarafından oluşturan çeşitli genel ve sektörel pay endekslerine odaklanmaktadır. Temel pay endeksleri, Yıldız Pazar ve Ana Pazar'da işlem gören şirketlerle, Kolektif Yatırım Ürünleri ve Yapılandırılmış Ürünler Pazarı'nda işlem gören gayrimenkul yatırım ortaklıkları ve girişim sermayesi yatırım ortaklıkları arasından seçilen 100, 50 ve 30 pay senedinin performanslarını yansıtan BIST 100, 50 ve 30 endeksleridir. Yıldız Pazar, fiili dolaşım oranına göre piyasa değeri 100 milyon TL ve üzeri olan pay senetlerinin işlem gördüğü pazarı, Ana Pazar ise fiili dolaşım oranına göre piyasa değeri 25 milyon TL üzerinde olup 100 milyon TL altında olan pay senetlerinin işlem gördüğü pazarı ifade etmektedir. BIST 100 ve 30 endekslerinin her bir pay senedinin endeks içindeki ağırlığının %10 ile sınırlandığı versiyonları da bulunmaktadır. BIST Tüm endeksi menkul kıymet yatırım ortaklıkları hariç BIST'te işlem gören tüm şirketlerin pay senetlerinden oluşurken Tüm-100 endeksi Tüm endeksine dahil olup BIST 100 endeksinde yer almayan pay senetlerinden oluşur. Temettü endeksi BIST 100 endeksi ile aynı kümeden pay senetleri seçmekte ancak sadece son 3 yılda nakit temettü dağıtan şirketleri dikkate almaktadır. Temettü 25 endeksi ise temettü verimlerine göre büyükten küçüğe doğru yapılan sıralamada ilk 2/3'lük dilimde yer alan 25 pay senedinin getirilerini yansıtır. Diğer genel pay endeksleri BIST'te işlem gören menkul kıymet yatırım ortaklıklarının pay senetlerinden oluşan Menkul Kıymet Yatırım Ortaklıkları endeksi; halka arz edilerek Yıldız Pazar ve Ana Pazar'da işlem görmeye başl ırılmış Ürünler Pazarı'nda işlem görmeye başlayan gayrimenkul yatırım ortaklıkları ve girişim sermayesi yatırım ortaklıklarının pay senetlerinden oluşan Halka Arz endeksi; Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın ilgili yönetmeliğindeki KOBİ tanımında yer alan ve çalışan sayısı hariç net satış hasılatı ve mali bilanço büyüklüğü şartlarından herhangi birisini sağlayan sanayi şirketlerinin pay senetlerinden oluşan KOBİ Sanayi endeksi ve çeşitli uluslararası kurumsal sürdürülebilirlik kıstasını yerine getiren şirketlerin pay senetlerinden oluşan Sürdürülebilirlik endeksidir. Her endeks için geçerli olan pay senedi seçim kriterlerine dair daha detaylı açıklamalara Borsa İstanbul'un resmi internet sitesinden ulaşılabilir.

Bu genel pay endekslerine ek olarak, takip eden analiz 25 farklı sektör endeksinin performanslarını da incelemektedir. Sektör endeksleri Piyasa Öncesi İşlem Platformu'nda ve Yakın İzleme Pazarı'nda işlem gören pay senetleri ve C listesinde yer alan pay senetleri ile D listesinde yer alan pay senetlerinden Gelişen İşletmeler Pazarı'nda işlem görenleri kapsam dışı tutmaktadır. Yeni bir sektör endeksi ancak endeks kapsamındaki şirket sayısı beşe ulaştığında hesaplanmaya başlatılmakta ve şirket sayısı ikiye düştüğünde endeksin hesaplanması durdurulmaktadır.

BIST her ne kadar hem fiyat endeksleri, hem de getiri endeksleri sunsa da, analiz nakit temettü ödemelerini göz önüne alan getiri endekslerine odaklanmaktadır. Getiri endeksi, endeksin yansıttığı portföye sahip olan bir yatırımcının gerçek getirisini yansıtmaktadır. Tüm endeksler pay senetlerinin fiili dolaşımda bulunan kısmının piyasa değerleri ile ağırlıklı olarak hesaplanmakta ve endekslerin bölen değeri rüçhan hakkı kullanılarak ya da kullanılmayarak nakit karşılığı sermaye artırımı, endekslere yeni pay alınması ya da endekslerden pay çıkarılması, fiili dolaşımdaki pay senedi oranının değişmesi, şirket birleşmesi ve şirket bölünmesi gibi vakaları göz önüne alarak düzeltilmektedir.

Son olarak, analiz, bu genel ve sektörel pay endekslerinin performanslarını karşılaştırmak için ABD doları, avro, altın ve nakit temettü ödemelerine göre düzeltilmiş S&P 500 endeksinin performanslarına dair verilerden faydalanmaktadır. Araştırma raporunda kullanılan örneklem aralığı, belirli bir getiri serisi daha geç bir tarihte başlatılmadığı sürece, Ocak 2001 ve Ağustos 2016 arasını kapsamaktadır.

3. BETİMSEL İSTATİSTİKLER

Tablo 1, BIST pay endekslerinin ve diğer yatırımların günlük getirileri için tüm örneklem aralığındaki betimsel istatistiklerini alfabetik sırada sunmaktadır. İlk olarak 2001'den beri veriye sahip olan BIST 100/50/30/Tüm endekslerine odaklanılacaktır. BIST 100 endeksinin ortalama günlük getirisi 6 baz puan olup %2,65'e eşit olan yüksek bir standart sapması mevcuttur. Endeksin günlük olarak yaşadığı maksimum kayıp %21,37, maksimum kazanç ise %21,00'dır. Düşük çarpıklık katsayısı BIST 100 endeksinin oldukça simetrik bir getiri dağılımına sahip olduğunu göstermekte, ancak 10,84'e eşit olan basıklık katsayısı şişkin kuyrukların varlığına işaret etmektedir. BIST pay endeksleri piyasa değeri ile ağırlıklandırıldıkları ve BIST 100 endeksi BIST 30 ve BIST 50 endekslerini kendiliğinden kapsadığından dolayı, bu iki endeksin betimsel istatistikleri de BIST 100 endeksininkilere benzerdir. Bu gözlem Tüm endeksi için de geçerlidir. 2001'den beri hesaplanan diğer genel endeks olan Menkul Kıymet Yatırım Ortaklıkları endeksinin ortalama günlük getirisi 5 baz puan olup, %2,46'ya eşit yüksek bir standart sapmaya, düşük bir çarpıklık katsayısınave oldukça basık bir getiri dağılımına sahiptir.

Diğer genel endeksler daha geç bir tarihte başlatıldığından betimsel istatistiklerini BIST 100/50/30/Tüm endeksleri ile karşılaştırırken dikkatli olunmalıdır. Örneğin, BIST 100 ve BIST 30 endekslerinin sınırlanmış versiyonlarının ortalama günlük getirileri sırası ile -3 ve -2 baz puandır. Ancak, raporun sonraki kısımlarında da görüleceği gibi, bu negatif performans sınırlama ile değil, bu endekslerin örneklem aralığının Aralık 2013'te başlaması ve bu dönemin pay senedi piyasası yatırımcıları için olumlu bir dönem olmaması ile açıklanabilir. Benzer bir yorum 2013 sonunda hesaplanmaya başlanan KOBİ Sanayi endeksi için de yapılabilir. Bu endeksin ortalama günlük getirisi -12 baz puan ve standart sapması %1,74 olup -1,35'e eşit negatif bir çarpıklık katsayısına ve 17,34'e eşit yüksek bir basıklık katsayısına sahiptir. Temmuz 2011'de hesaplanmaya başlanan Temettü ve Temettü 25 endekslerinin ortalama günlük getirileri sırası ile 0 ve 3 baz puandır. Son olarak, Yıldız ve Ana endekslerinin ortalama günlük getirileri sırası ile 2 ve 4 baz puandır ancak bu endekslerin getirilerinin zaman serileri sadece Aralık 2015'ten başladığı için bundan sonraki tartışmada üzerlerinde sınırlı miktarda durulacaktır.

TABLO 1. Borsa İstanbul Endeksleri İçin Betimsel İstatistikler (2001/01 – 2016/08)

Panel A. Genel Endeksler

	Gözlem	Ortalama	St. Sapma	Min.	25. Yüzde.	Medyan	75. Yüzde.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık
100 ENDEKSİ	3,931	0,0006	0,0265	-0,2137	-0,0122	0,0010	0,0141	0,2100	0,0320	10,8390
100 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	693	-0,0003	0,0182	-0,0913	-0,0112	0,0006	0,0106	0,0958	-0,1882	5,9765
100-30 ENDEKSİ	1929	0,0006	0,0168	-0,1141	-0,0078	0,0020	0,0098	0,1026	-0,6112	8,3144
30 ENDEKSİ	3,931	0,0006	0,0274	-0,2108	-0,0132	0,0009	0,0147	0,2221	0,1271	10,3531
30 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	693	-0,0002	0,0186	-0,0869	-0,0120	0,0007	0,0109	0,0960	-0,1154	5,5444
50 ENDEKSİ	3,931	0,0006	0,0268	-0,2117	-0,0126	0,0010	0,0144	0,2158	0,0767	10,6347
ANA ENDEKSİ	191	0,0004	0,0160	-0,1087	-0,0054	0,0016	0,0075	0,0542	-1,9387	15,1013
HALKA ARZ ENDEKSİ	1,597	0,0003	0,0173	-0,1057	-0,0085	0,0006	0,0101	0,0865	-0,5329	7,2774
KOBİ SANAYİ ENDEKSİ	693	-0,0012	0,0174	-0,1421	-0,0085	0,0001	0,0082	0,1119	-1,3542	17,3410
MENKUL KIYMET YATIRIM ORT.	3,931	0,0005	0,0246	-0,2408	-0,0093	0,0009	0,0111	0,2158	-0,0064	14,3261
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ	462	-0,0004	0,0189	-0,0887	-0,0120	0,0011	0,0104	0,0937	-0,2146	5,6807
TEMETTÜ 25 ENDEKSİ	1,299	0,0003	0,0174	-0,1029	-0,0097	0,0011	0,0103	0,0830	-0,4051	6,3767
TEMETTÜ ENDEKSİ	1,299	0,0000	0,0187	-0,1082	-0,0102	0,0007	0,0108	0,0985	-0,2785	6,4403
TÜM ENDEKSİ	3,931	0,0006	0,0258	-0,2164	-0,0119	0,0012	0,0137	0,2074	-0,0213	11,2338
TÜM-100 ENDEKSİ	1,929	0,0006	0,0154	-0,1075	-0,0061	0,0018	0,0086	0,1040	-0,8674	10,6130
YILDIZ ENDEKSİ	191	0,0002	0,0178	-0,0889	-0,0087	0,0008	0,0107	0,0433	-0,7571	6,1777

Panel B. Sektör Endeksleri

	Gözlem	Ortalama	St. Sapma	Min.	25. Yüzde.	Medyan	75. Yüzde.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık
ARACI KURUMLAR	2,263	0,0001	0,0212	-0,1122	-0,0105	0,0016	0,0110	0,1894	-0,0801	9,0894
BANKA	3,931	0,0007	0,0310	-0,2436	-0,0153	0,0010	0,0166	0,2379	0,2120	9,7533
BİLİŞİM	3,931	0,0002	0,0279	-0,2359	-0,0123	0,0009	0,0139	0,1977	-0,1530	9,9585
ELEKTRİK	3,931	0,0002	0,0277	-0,1867	-0,0125	0,0003	0,0132	0,2388	-0,0186	9,5532
FİNANSAL KİRALAMA	3,931	0,0006	0,0287	-0,3131	-0,0119	0,0008	0,0137	0,1948	-0,3353	11,8089
GAYRIMENKUL YATIRIM ORT.	3,931	0,0004	0,0267	-0,2545	-0,0117	0,0013	0,0139	0,2314	-0,3074	10,8713
GIDA, İÇECEK	3,931	0,0007	0,0251	-0,1450	-0,0112	0,0009	0,0137	0,2311	-0,0394	10,1083
HİZMETLER	3,931	0,0005	0,0242	-0,2066	-0,0109	0,0010	0,0122	0,2721	0,0553	13,8563
HOLDİNG VE YATIRIM	3,931	0,0005	0,0278	-0,2028	-0,0130	0,0008	0,0145	0,2381	0,0917	10,4971
İLETİŞİM	3,931	0,0006	0,0307	-0,2170	-0,0140	0,0002	0,0147	0,3031	0,3854	11,8415
İNŞAAT	898	-0,0001	0,0196	-0,1045	-0,0108	0,0003	0,0121	0,0694	-0,3550	5,0151
KİMYA, PETROL, PLASTİK	3,931	0,0007	0,0253	-0,1733	-0,0112	0,0012	0,0135	0,1763	-0,1136	8,6267
MADENCİLİK	898	-0,0014	0,0316	-0,2026	-0,0164	-0,0020	0,0127	0,1559	-0,0523	8,1405
MALİ	3,931	0,0006	0,0292	-0,2347	-0,0140	0,0010	0,0156	0,2353	0,1420	10,3694
METAL ANA	3,931	0,0010	0,0290	-0,2274	-0,0128	0,0017	0,0153	0,2697	0,0630	10,2498
METAL EŞYA, MAKİNE	3,931	0,0008	0,0264	-0,2010	-0,0117	0,0014	0,0143	0,1996	-0,0802	10,2239
ORMAN, KAĞIT, BASIM	3,931	0,0005	0,0263	-0,2730	-0,0115	0,0007	0,0138	0,2390	-0,2512	11,6829
SINAİ	3,931	0,0007	0,0234	-0,1899	-0,0099	0,0018	0,0120	0,1925	-0,2574	11,2076
SİGORTA	3,931	0,0007	0,0282	-0,2460	-0,0114	0,0009	0,0140	0,2201	-0,1938	10,5195
TAŞ, TOPRAK	3,931	0,0006	0,0220	-0,1979	-0,0091	0,0016	0,0116	0,2018	-0,4020	11,795
TEKNOLOJİ	3,931	0,0005	0,0273	-0,2421	-0,0116	0,0014	0,0141	0,1977	-0,2557	11,1731
TEKSTİL, DERİ	3,931	0,0004	0,0245	-0,2376	-0,0094	0,0015	0,0127	0,2705	-0,6651	15,0762
TİCARET	3,931	0,0007	0,0251	-0,2022	-0,0110	0,0008	0,0129	0,2701	0,0724	13,4044
TURİZM	3,931	0,0004	0,0324	-0,1853	-0,0132	-0,0002	0,0141	0,3771	0,4986	13,6314
ULAŞTIRMA	3,931	0,0007	0,0287	-0,1903	-0,0137	0,0011	0,0153	0,2262	-0,0532	8,3173

Panel C. Diğer Yatırımlar

	Gözlem	Ortalama	St. Sapma	Min.	25. Yüzde.	Medyan	75. Yüzde.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık
ABD DOLARI	3,931	0,0005	0,0126	-0,1500	-0,0045	0,0000	0,0042	0,4544	12,7319	452,5759
AVRO	3,931	0,0005	0,0127	-0,1487	-0,0043	0,0000	0,0044	0,4474	11,8618	412,7654
ALTIN	3,931	0,0005	0,0113	-0,0966	-0,0048	0,0004	0,0063	0,0711	-0,3107	8,1907
STANDARD & POOR'S 500	3,931	0,0002	0,0123	-0,0903	-0,0048	0,0003	0,0056	0,1158	-0,0099	12,3956

Ocak 2015'ten başlayan daha kısa bir örneklem aralığını incelemek endeks performanslarını karşılaştırmak ve güncel pay senedi piyasası trendlerini incelemek açısından daha yararlı olabilir. Bu analiz Tablo 2'de sunulmaktadır. Tablodaki tek pozitif ortalama getiriler Yıldız ve Ana endekslerine ait olsa da bu bulgu bu endekslerin daha da kısa bir örneklem aralığına sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. BIST 100/50/30/Tüm endekslerine ve sınırlanmış versiyonlarına bakılınca ortalama günlük getirilerinin -5 ve -6 baz puan arasında, standart sapmalarının ise %1,81 ve %1,90 arasında olduğu görülebilir. Bu endeksler için minimum günlük getiriler %-8,69 ve %-9,14 arasında, maksimum günlük getiriler ise %9,44 ve %9,67 arasında değişmektedir. Bu genel pay endekslerinin çarpıklık katsayıları -1 ve 0 arasındadır, ancak 6'yı aşan basıklık katsayıları ekstrem getirilerin olasılığının yüksekliğini göstermektedir. Önemli diğer bir gözlem Tüm-100 endeksinin günlük ortalama getirisinin -1 olmasıdır, bu bulgu son dönemde küçük şirketlerin büyük şirketlere nazaran daha yüksek getiri sağladıklarına işaret etmektedir. Diğer genel pay senedi endeksleri arasında en düşük getiri sağlayan ortalama -12 baz puan getiriye sahip KOBİ Sanayi endeksidir. Bu endeks aynı zamanda en negatif çarpıklık katsayısına (-2,02), en yüksek basıklık katsayısına (19,63) ve en negatif günlük getiriye sahiptir (%-14,21).

Tablo 1 Panel B sektör endekslerinin Ocak 2001'den itibaren betimsel istatistiklerini sunmaktadır. Bu endekslerin zaman serileri, İnşaat, Madencilik ve Aracı Kurumlar endeksleri haricinde, örneklem döneminin başına kadar uzandığından aralarında karşılaştırma yapmak mümkündür. Bahsedilen üç endekse bu paneldeki sonuçların değerlendirilmesinde değinilmeyecektir. Metal Ana ile Metal Eşya ve Makine endeksleri sırası ile 10 ve 8 baz puan ile en yüksek ortalama günlük getiriye sahiptir. Bunları 7 baz puanlık ortalama getiriye sahip yedi farklı sektör takip etmektedir. En düşük ortalama getiriler 2 baz puan ile Bilişim ve Elektrik endekslerine aittir. Endeks getirilerinin standart sapmaları %2,20 ve %3,24 arasında değişmektedir. En negatif (pozitif) günlük getiri finansal kiralama (turizm) sektörüne ait olup %-31,31'e (%37,71'e) eşittir. Sektör endekslerinin getiri dağılımları mutlak değerleri 1'den düşük çarpıklık katsayıları ile oldukça simetriktir, ancak aynı zamanda basıklık özelliğine de sahiptir. En yüksek (düşük) basıklık katsayısı tekstil ve deri (ulaştırma) sektörü için gözlemlenmektedir.

TABLO 2. Borsa İstanbul Endeksleri İçin Betimsel İstatistikler (2015/01 – 2016/08)

Panel A. Genel Endeksler

	Gözlem	Ortalama	St. Sapma	Min.	25. Yüzde.	Medyan	75. Yüzde.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık
100 ENDEKSİ	421	-0,0006	0,0185	-0,0914	-0,0115	0,0002	0,0101	0,0958	-0,2931	6,5542
100 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	421	-0,0006	0,0185	-0,0913	-0,0115	0,0002	0,0101	0,0958	-0,2931	6,5659
100-30 ENDEKSİ	421	-0,0005	0,0174	-0,1114	-0,0091	0,0012	0,0090	0,0914	-0,7725	9,7081
30 ENDEKSİ	421	-0,0006	0,0190	-0,0877	-0,0126	0,0002	0,0106	0,0967	-0,2167	6,0473
30 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	421	-0,0006	0,0188	-0,0869	-0,0122	0,0004	0,0106	0,0960	-0,2224	6,0732
50 ENDEKSİ	421	-0,0006	0,0188	-0,0907	-0,0121	0,0002	0,0104	0,0965	-0,2461	6,2998
ANA ENDEKSİ	191	0,0004	0,0160	-0,1087	-0,0054	0,0016	0,0075	0,0542	-1,9387	15,1013
HALKA ARZ ENDEKSİ	421	-0,0002	0,0163	-0,1055	-0,0085	-0,0003	0,0101	0,0671	-1,1386	10,2112
KOBİ SANAYİ ENDEK-	421	-0,0012	0,0170	-0,1421	-0,0085	0,0001	0,0085	0,0825	-2,0152	19,6341
MENKUL KIYMET YATIRIM ORT.	421	-0,0003	0,0138	-0,0924	-0,0074	0,0003	0,0073	0,0684	-0,8725	10,5458
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ	421	-0,0005	0,0189	-0,0887	-0,0121	0,0009	0,0102	0,0937	-0,1980	5,7309
TEMETTÜ 25 ENDEKSİ	421	0,0000	0,0172	-0,0816	-0,0100	0,0009	0,0100	0,0755	-0,3752	5,5322
TEMETTÜ ENDEKSİ	421	-0,0004	0,0188	-0,0897	-0,0117	0,0004	0,0105	0,0978	-0,2260	6,2724
TÜM ENDEKSİ	421	-0,0005	0,0181	-0,0912	-0,0110	0,0003	0,0099	0,0944	-0,3527	6,9240
TÜM-100 ENDEKSİ	421	-0,0001	0,0144	-0,1075	-0,0061	0,0011	0,0070	0,0768	-1,4185	14,8979
YILDIZ ENDEKSİ	191	0,0002	0,0178	-0,0889	-0,0087	0,0008	0,0107	0,0433	-0,7571	6,1777

Panel B. Sektör Endeksleri

	Gözlem	Ortalama	St. Sapma	Min.	25. Yüzde.	Medyan	75. Yüzde.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık
ARACI KURUMLAR	421	-0,0005	0,0185	-0,0872	-0,0115	-0,0001	0,0104	0,0950	-0,2407	6,3775
BANKA	421	-0,0007	0,0235	-0,1093	-0,0140	0,0004	0,0129	0,1370	0,0286	6,8383
BİLİŞİM	421	0,0005	0,0216	-0,1467	-0,0105	0,0011	0,0123	0,1036	-0,6804	10,2674
ELEKTRİK	421	-0,0005	0,0214	-0,1495	-0,0105	0,0000	0,0097	0,1154	-0,8478	11,5933
FİNANSAL KİRALAMA	421	0,0003	0,0179	-0,1006	-0,0093	0,0006	0,0091	0,1035	-0,0017	8,5362
GAYRIMENKUL YATIRIM ORT.	421	0,0000	0,0200	-0,1187	-0,0111	0,0011	0,0107	0,1316	-0,2263	11,3166
GIDA, İÇECEK	421	-0,0007	0,0188	-0,1138	-0,0115	-0,0003	0,0096	0,0756	-0,4902	6,7032
HİZMETLER	421	-0,0008	0,0166	-0,0842	-0,0104	0,0002	0,0088	0,0736	-0,6075	6,3641
HOLDİNG VE YATIRIM	421	-0,0004	0,0179	-0,0890	-0,0103	0,0004	0,0103	0,0748	-0,4213	5,5739
İNŞAAT	421	-0,0003	0,0185	-0,0874	-0,0095	0,0000	0,0100	0,0599	-0,3141	4,9043
KİMYA, PETROL, PLASTİK	421	0,0001	0,0171	-0,0732	-0,0093	0,0007	0,0104	0,0634	-0,2792	4,6283
MADENCİLİK	421	-0,0005	0,0356	-0,2026	-0,0186	-0,0002	0,0169	0,1559	0,0332	8,4393
MALİ	421	-0,0006	0,0207	-0,1008	-0,0126	0,0007	0,0112	0,1166	-0,1626	7,0631
METAL ANA	421	-0,0002	0,0209	-0,0744	-0,0119	0,0005	0,0117	0,0683	-0,0538	3,8006
METAL EŞYA, MAKİNE	421	0,0002	0,0182	-0,0870	-0,0104	0,0010	0,0109	0,0855	-0,2587	5,6391
ORMAN, KAĞIT, BASIM	421	-0,0004	0,0175	-0,0997	-0,0089	0,0001	0,0097	0,0632	-0,6829	7,5509
SINAİ	421	-0,0002	0,0163	-0,0806	-0,0096	0,0004	0,0088	0,0710	-0,4495	5,8769
SİGORTA	421	-0,0001	0,0125	-0,0573	-0,0074	-0,0002	0,0072	0,0635	-0,1032	5,7302
TAŞ, TOPRAK	421	-0,0006	0,0173	-0,1075	-0,0094	0,0007	0,0087	0,0895	-0,7291	9,2828
TEKNOLOJİ	421	0,0006	0,0195	-0,1314	-0,0090	0,0001	0,0111	0,1033	-0,7097	11,0123
TEKSTİL, DERİ	421	-0,0002	0,0194	-0,1218	-0,0090	0,0005	0,0108	0,0869	-1,0526	9,7185
İLETİŞİM	421	-0,0009	0,0191	-0,0747	-0,0112	-0,0009	0,0107	0,0609	-0,2779	3,9768
TİCARET	421	-0,0004	0,0179	-0,0819	-0,0091	-0,0003	0,0102	0,0698	-0,4233	5,4007
TURİZM	421	-0,0006	0,0220	-0,1344	-0,0096	-0,0009	0,0102	0,0985	-0,4840	10,5441
ULAŞTIRMA	421	-0,0017	0,0224	-0,1392	-0,0142	-0,0007	0,0111	0,1044	-0,5753	7,7353

Panel C. Diğer Yatırımlar

	Gözlem	Ortala-ma	St. Sapma	Min.	25. Yüzde.	Medyan	75. Yüzde.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık
ABD DOLARI	421	0,0005	0,0075	-0,0298	-0,0045	0,0000	0,0051	0,0349	0,3325	4,6648
AVRO	421	0,0004	0,0084	-0,0308	-0,0040	0,0003	0,0045	0,0438	0,2756	5,8126
ALTIN	421	0,0004	0,0094	-0,0258	-0,0054	-0,0001	0,0056	0,0473	0,6201	5,4996
STANDARD & POOR'S 500	421	0,0002	0,0094	-0,0394	-0,0043	0,0000	0,0049	0,0390	-0,2561	4,9227

Tablo 2 Panel B, Ocak 2015'ten başlayan örneklem aralığında sektör endeksleri için betimsel istatistikler sunmaktadır. Bu daha güncel dönemde tüm sektör endeksleri tam veriye sahiptir. Teknoloji ve Bilişim Sektörleri sırası ile 6 ve 5 baz puan ile en yüksek ortalama getirilere sahiptir. Pozitif ortalama getirilere sahip diğer üç sektör finansal kiralama, metal eşya ve makine ile kimya, petrol ve plastik sektörleridir. Bu dönemde en düşük getirilere sahip beş sektör ise, getirilerin gittikçe azaldığı bir sırada, gıda ve içecek, banka, hizmetler, iletişim ve ulaştırma sektörleridir ve bu endekslerin ortalama getirileri -7 ve -17 baz puan arasındadır. Endekslerin standart sapmaları, tüm örneklem dönemi ile karşılaştırıldığında daha geniş bir aralık teşkil eden %1,25 ve %3,56 arasındadır. En düşük ve en yüksek günlük getiriler %-20,26 ve %15,59'a eşit olup madencilik sektörüne aittir. Tekstil ve deri sektörü dışında tün endekslerin çarpıklık katsayılarının mutlak değerleri yine 1'den küçüktür. Basıklık katsayıları ise tüm örnekleme aralığına nazaran genel olarak daha düşük olup en yüksek (düşük) basıklık katsayısı elektrik (metal ana) sektörüne aittir.

Son olarak Tablo 1 ve 2'nin Panel C'sinde ABD doları, avro, altın ve S&P 500 endeksinin tüm ve kısaltılmış örneklem aralıkları için betimsel istatistikleri sunulmaktadır. Tüm örneklem aralığında ABD doları ve avronun ortalama günlük getirileri 5 baz puan olup bu değer BIST genel pay endekslerine çok yakındır. Öte yandan, söz konusu döviz getirilerinin standart sapmaları değer BIST genel pay senedi endekslerininkinin yarısı kadardır. ABD dolarının minimum günlük getirisi %-15,00 ve maksimum günlük getirisi %45,44 olmuştur. Aynı değerler avro için %-14,87 ve %44,74'tür. İki seri de 10'dan yüksek katsayılarla pozitif çarpıklık sergilemektedir ve aşırı döviz dalgalanmalarının sonucu olarak 400'ü aşan basıklık katsayılarına sahiptir. Bu yüksek seviyedeki dalgalanmalar Türkiye'deki 2001 tarihli finansal krizi ve 2008 tarihli global kredi krizi ile ilişkindir. Altın iki döviz serisi ile aynı ortalama getiriye sahip olsa da daha düşük moment değerleri ile daha iyi huylu bir getiri dağılımına sahiptir. S&P 500 endeks getirilerinin dağılımı da iyi huylu olsa da bu endeksin ortalama günlük getirisi 2 baz puan olup diğer yatırımlara nazaran düşüktür. Kısaltılmış ve daha güncel örneklem aralığı incelenecek olursa, dört alternatif yatırım için de ortalama getiriler tüm örneklem aralığındaki getirilerine oldukça yakındır. Yakın tarihli bu zaman aralığında tüm genel BIST pay endeksleri negatif getirilere sahipken ABD doları, avro, altın ve S&P 500 endeksinin yatırımcıları pozitif getirilerle ödüllendirdiğinin altı çizilmelidir. Bu dört yatırımın standart sapmaları %0,75 ve %0,94 arasında olup yine genel BIST pay endekslerinin yarısı kadardır. Çarpıklık ve basıklık katsayıları dört endeks için de getiri dağılımlarının tüm örneklem aralığına kıyasla normallik varsayımına daha yakın olduğunu işaret etmektedir.

Raporun bu bölümü çeşitli BIST pay senedi endeksleri ve alternatif yatırımlar için farklı getiri özelliklerini ortaya koymuştur. Ancak yüksek bir ortalama getiri herhangi bir yatırımın üstünlüğünün kanıtı değildir. Piyasa katılımcıları yatırımlarının hem risk hem de getiri boyutu ile ilgilenmekte ve özellikle üstlendikleri birim risk başına ne kadar getiri elde ettiklerini önemsemektedir. Bu soruyu cevaplamak için, raporun bir sonraki bölümü söz konusu endekslerin çeşitli getiri-risk oranlarını birbirleriyle karşılaştırmaktadır.

4. GETİRİ-RİSK ORANI ÖLÇÜTLERİ

4.1 Tüm Örneklem Aralığı

Tüm BIST pay endeksleri ve alternatif yatırımlar için ortalama getiri-risk oranı ölçütleri Tablo 3'te sunulmaktadır. Endekslerin çoğunun zaman serileri 2001'e kadar gitse de daha geç tarihlerde başlayan bazı endeksler de bulunmaktadır. Tablo 3'e hızlı bir bakış atınca bu kısa zaman serilerine sahip endekslerin çoğunun daha yakın tarihli dönemde pay senedi piyasasının olumsuz performansı sebebi ile düşük getiri-risk oranlarına sahip olduğu görülebilir. Bu sebepten, raporun bu kısmında sadece tüm örneklem aralığı için tam veriye sahip olan endeksler masaya yatırılacaktır. Tartışma aynı zamanda sadece ortalama değerler üzerinden yürütülecektir ancak medyan istatistikleri incelenince, ortalamalarla birebir örtüşmeseler de, sıralama açısından aralarında yüksek bir çakışma olduğu fark edilecektir. Tartışma ilk olarak sektör endeksleri için yapılacak, sonrasında genel pay senedi endeksleri ve diğer yatırımların karşılaştırmalı performansları masaya yatırılacaktır.

Tablo 3 Panel A'daki Sharpe oranı sıralamalarına odaklanınca sınai, metal ana, metal eşya ve makine, taş ve toprak ve ticaret sektörleri en yüksek performansa sahip sektörler olarak öne çıkmaktadır. Bu sektörler için Sharpe oranları 0,0477 ve 0,0540 arasında değişmektedir. Bu sayıları bir perspektife oturtmak gerekirse Sınai endeksinin tüm örneklem aralığında birim standart sapma başına %5,40'lık ek getiri sağladığı söylenebilir. Sıralamanın en altındaki sektörler, ortalama Sharpe oranları 0,0147 ve 0,0275 arasında olan orman, kağıt ve basım, bilişim, aracı kurumlar, elektrik ve turizm sektörleridir. En yüksek performansa sahip sektör ile en düşük performansa sahip sektörün Sharpe oranları arasında dört katlık bir fark olması sektörler arasında yüksek seviyede bir heterojenlik olduğunu gösterir. Bu performans farklılıkları, sektör endekslerinin arasındaki oynaklık farklılıklarının sınırlı olması sebebi ile getiri farklılıklarından kaynaklanmaktadır. En yüksek ortalama getiriye sahip iki sektör (Metal Ana ile Metal Eşya ve Makine) standart sapma ile ölçülen risk düzeltmesinden sonra sıralamanın üstünde kalmaya devam ederken en düşük ortalama getiriye sahip iki sektör (Bilişim ve Elektrik) sıralamanın en altındaki yerini korumaktadır. En düşük aylık Sharpe oranları -0,2717 (ulaştırma) ve -0,1386 (gıda ve içecek) arasında değişirken en yüksek aylık Sharpe oranları 0,2333 (iletişim) ve 0,4447 (tekstil ve deri ile metal ana) arasındadır.

Genel sektör endekslerine bakıldığında Tüm/100/50 ve 30 endekslerinin ortalama Sharpe oranlarının sırasıyla 0,0429, 0,0414, 0,0401 ve 0,0393 olduğu görülebilir. Her ne kadar bu değerler birbirlerine yakın olsalar da, endeksler daha büyük şirketlerin pay senetlerini içeren örneklemlere odaklandıkça Sharpe oranlarının bir miktar düşüş gösterdiği söylenebilir. Altın 0,0429'a eşit olan Sharpe oranı ile genel BIST pay endeksleriyle boy ölçüşürken 0,0364'lük bir Sharpe oranına sahip S&P 500 endeksinin performansı da bu endekslere yakındır. S&P 500 endeksinin Tablo 1'deki ortalama getirisi düşük olsa da sahip olduğu düşük standart sapma oynaklığa göre düzeltilmiş performansını yukarı taşımaktadır. Öbür taraftan, ABD doları ve avro Tablo 1'de genel BIST endekslerine yakın ortalama getirilere sahip olsa da, sırasıyla 0,0253 ve 0,0158'e eşit olan Sharpe oranları bu endekslerin performanslarının uzağındadır ve bu bulgu risk düzeltmesinin önemini göstermektedir.

TABLO 3. Getiri-Risk Oranları (2001/01 – 2016/08)

Panel A. Sharpe Oranları

	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	Gözlem
TÜM-100 ENDEKSİ	0,0557	0,0372	-0,1771	0,4407	88
SINAİ	0,0540	0,0512	-0,1847	0,3942	184
METAL ANA	0,0532	0,0532	-0,1595	0,3577	184
METAL EŞYA, MAKİNE	0,0525	0,0584	-0,2109	0,4447	184
100-30 ENDEKSİ	0,0514	0,0294	-0,1967	0,4425	88
TAŞ, TOPRAK	0,0486	0,0516	-0,2090	0,3676	184
TİCARET	0,0477	0,0528	-0,2016	0,3453	184
KİMYA, PETROL, PLASTİK	0,0467	0,0366	-0,2033	0,3506	184
TEKNOLOJİ	0,0445	0,0365	-0,2203	0,4118	184
SİGORTA	0,0435	0,0404	-0,2544	0,3270	184
TÜM ENDEKSİ	0,0429	0,0445	-0,1977	0,3789	184
ALTIN	0,0429	0,0423	-0,1862	0,2601	184
TEMETTÜ 25 ENDEKSİ	0,0428	0,0183	-0,1378	0,2667	58
GIDA, İÇECEK	0,0424	0,0446	-0,1386	0,3317	184
HİZMETLER	0,0416	0,0391	-0,2154	0,3191	184
100 ENDEKSİ	0,0414	0,0432	-0,1976	0,3699	184
TEKSTİL, DERİ	0,0409	0,0337	-0,1695	0,4447	184
50 ENDEKSİ	0,0401	0,0392	-0,1906	0,3628	184
30 ENDEKSİ	0,0393	0,0409	-0,1905	0,3525	184
MALİ	0,0369	0,0415	-0,1833	0,3670	184
STANDARD & POOR'S 500	0,0364	0,0314	-0,1466	0,2241	184
FİNANSAL KİRALAMA	0,0364	0,0318	-0,2299	0,3822	184
MENKUL KIYMET YATIRIM ORT. ENDEKSİ	0,0363	0,0303	-0,1955	0,3513	184
BANKA	0,0361	0,0431	-0,2052	0,3458	184
HOLDİNG VE YATIRIM	0,0356	0,0331	-0,2068	0,4150	184
ULAŞTIRMA	0,0352	0,0248	-0,2717	0,4027	184
GAYRIMENKUL YATIRIM ORT.	0,0316	0,0279	-0,2346	0,3743	184
İLETİŞİM	0,0291	0,0237	-0,1992	0,2333	184
ORMAN, KAĞIT, BASIM	0,0275	0,0243	-0,2206	0,2366	184
BİLİŞİM	0,0270	0,0311	-0,2203	0,3849	184
ARACI KURUMLAR	0,0269	0,0112	-0,2069	0,3690	104
TEMETTÜ ENDEKSİ	0,0266	0,0032	-0,1361	0,2742	58
HALKA ARZ ENDEKSİ	0,0260	0,0260	-0,1873	0,1652	72
AVRO	0,0253	0,0294	-0,2395	0,2313	184
ABD DOLARI	0,0158	0,0117	-0,2742	0,2507	184
ELEKTRİK	0,0156	0,0160	-0,2207	0,3114	184
TURİZM	0,0147	0,0080	-0,2245	0,3010	184
30 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	0,0132	-0,0081	-0,0950	0,2110	29
100 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	0,0126	-0,0081	-0,0994	0,2139	29
İNŞAAT	-0,0021	-0,0078	-0,1054	0,1109	39
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ	-0,0098	-0,0253	-0,0860	0,1504	18
MADENCİLİK	-0,0389	-0,0654	-0,2413	0,1722	39
KOBİ SANAYİ ENDEKSİ	-0,0556	-0,0536	-0,1700	0,0499	29

Panel B. Yarı-Sharpe Oranları

	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	Gözlem
METAL ANA	0,0933	0,0836	-0,2596	0,7640	184
METAL EŞYA, MAKİNE	0,0897	0,0829	-0,3149	0,8869	184
TÜM-100 ENDEKSİ	0,0841	0,0490	-0,1969	0,8783	88
SINAİ	0,0817	0,0702	-0,2873	0,7997	184
TİCARET	0,0810	0,0837	-0,3484	0,6098	184
100-30 ENDEKSİ	0,0793	0,0378	-0,2287	0,8055	88
SİGORTA	0,0765	0,0570	-0,2908	0,5337	184
TEKNOLOJİ	0,0759	0,0573	-0,3395	0,7634	184
KİMYA, PETROL, PLASTİK	0,0757	0,0529	-0,3242	0,6760	184
TAŞ, TOPRAK	0,0751	0,0716	-0,2627	0,7314	184
FİNANSAL KİRALAMA	0,0736	0,0505	-0,2719	0,8542	184
ULAŞTIRMA	0,0727	0,0331	-0,3128	0,8629	184
TÜM ENDEKSİ	0,0726	0,0680	-0,2489	0,7791	184
GIDA, İÇECEK	0,0713	0,0650	-0,2249	0,7786	184
100 ENDEKSİ	0,0711	0,0652	-0,2513	0,7523	184
TEMETTÜ 25 ENDEKSİ	0,0709	0,0246	-0,2222	0,4792	58
50 ENDEKSİ	0,0703	0,0615	-0,2499	0,7346	184
HİZMETLER	0,0700	0,0604	-0,3068	0,6614	184
30 ENDEKSİ	0,0696	0,0638	-0,2574	0,7030	184
ALTIN	0,0689	0,0592	-0,2097	0,5236	184
BANKA	0,0679	0,0640	-0,3199	0,6579	184
MALİ	0,0678	0,0606	-0,2888	0,7191	184
MENKUL KIYMET YATIRIM ORT. ENDEKSİ	0,0660	0,0472	-0,3262	0,7270	184
HOLDİNG VE YATIRIM	0,0642	0,0485	-0,2762	0,7840	184
TEKSTİL, DERİ	0,0623	0,0423	-0,2119	0,6651	184
GAYRIMENKUL YATIRIM ORT.	0,0573	0,0407	-0,3422	0,6427	184
ORMAN, KAĞIT, BASIM	0,0562	0,0385	-0,2666	0,4465	184
İLETİŞİM	0,0557	0,0374	-0,2720	0,5114	184
STANDARD & POOR'S 500	0,0536	0,0497	-0,2525	0,3579	184
BİLİŞİM	0,0526	0,0425	-0,3440	0,7940	184
ARACI KURUMLAR	0,0489	0,0151	-0,3140	0,7242	104
TEMETTÜ ENDEKSİ	0,0484	0,0041	-0,2259	0,4953	58
AVRO	0,0481	0,0431	-0,3874	0,4440	184
HALKA ARZ ENDEKSİ	0,0420	0,0348	-0,2347	0,3010	72
ELEKTRİK	0,0371	0,0254	-0,3124	0,5524	184
ABD DOLARI	0,0329	0,0200	-0,4853	0,4744	184
TURİZM	0,0318	0,0145	-0,3070	0,5574	184
30 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	0,0264	-0,0098	-0,1477	0,3515	29
100 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	0,0246	-0,0128	-0,1392	0,3406	29
İNŞAAT	-0,0002	-0,0101	-0,1405	0,1885	39
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ	-0,0139	-0,0336	-0,1429	0,2388	18
MADENCİLİK	-0,0437	-0,0963	-0,3246	0,3060	39
KOBİ SANAYİ ENDEKSİ	-0,0726	-0,0600	-0,2705	0,0667	29

Panel C. Getiri-RMD Oranları

	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	Gözlem
METAL ANA	0,0209	0,0184	-0,0660	0,1509	184
100-30 ENDEKSİ	0,0206	0,0089	-0,0535	0,2403	88
METAL EŞYA, MAKİNE	0,0203	0,0176	-0,0764	0,2481	184
TÜM-100 ENDEKSİ	0,0194	0,0103	-0,0366	0,2135	88
TEKNOLOJİ	0,0191	0,0122	-0,0839	0,1990	184
SINAİ	0,0190	0,0144	-0,0743	0,2170	184
TİCARET	0,0189	0,0175	-0,0860	0,1425	184
SİGORTA	0,0184	0,0128	-0,0587	0,1335	184
TEMETTÜ 25 ENDEKSİ	0,0181	0,0051	-0,0499	0,1362	58
ULAŞTIRMA	0,0181	0,0078	-0,0646	0,2298	184
KİMYA, PETROL, PLASTİK	0,0180	0,0120	-0,0747	0,1622	184
TAŞ, TOPRAK	0,0177	0,0148	-0,0609	0,2011	184
TÜM ENDEKSİ	0,0174	0,0138	-0,0545	0,2041	184
FİNANSAL KİRALAMA	0,0173	0,0100	-0,0581	0,1959	184
100 ENDEKSİ	0,0172	0,0138	-0,0541	0,1999	184
GIDA, İÇECEK	0,0172	0,0135	-0,0548	0,2071	184
50 ENDEKSİ	0,0169	0,0140	-0,0533	0,1939	184
ALTIN	0,0169	0,0134	-0,0565	0,1354	184
30 ENDEKSİ	0,0168	0,0134	-0,0536	0,1851	184
BANKA	0,0165	0,0143	-0,0659	0,1885	184
MALİ	0,0164	0,0130	-0,0599	0,2002	184
HİZMETLER	0,0163	0,0127	-0,0701	0,1540	184
MENKUL KIYMET YATIRIM ORT. ENDEKSİ	0,0157	0,0087	-0,0733	0,1830	184
HOLDİNG VE YATIRIM	0,0146	0,0102	-0,0615	0,2319	184
TEKSTİL, DERİ	0,0139	0,0085	-0,0512	0,1598	184
ORMAN, KAĞIT, BASIM	0,0139	0,0080	-0,0584	0,1175	184
GAYRIMENKUL YATIRIM ORT.	0,0137	0,0089	-0,0750	0,1810	184
BİLİŞİM	0,0135	0,0077	-0,0854	0,2067	184
İLETİŞİM	0,0133	0,0079	-0,0528	0,1143	184
STANDARD & POOR'S 500	0,0131	0,0116	-0,0608	0,0958	184
ARACI KURUMLAR	0,0127	0,0033	-0,0901	0,2086	104
TEMETTÜ ENDEKSİ	0,0121	0,0008	-0,0536	0,1307	58
AVRO	0,0110	0,0099	-0,0939	0,1128	184
HALKA ARZ ENDEKSİ	0,0093	0,0067	-0,0465	0,0764	72
ELEKTRİK	0,0089	0,0055	-0,0785	0,1489	184
ABD DOLARI	0,0089	0,0044	-0,1119	0,1424	184
TURİZM	0,0078	0,0028	-0,0713	0,1155	184
30 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	0,0068	-0,0019	-0,0363	0,0781	29
100 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	0,0063	-0,0031	-0,0344	0,0742	29
İNŞAAT	0,0008	-0,0020	-0,0276	0,0455	39
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ	-0,0019	-0,0066	-0,0344	0,0560	18
MADENCİLİK	-0,0078	-0,0171	-0,0754	0,0724	39
KOBİ SANAYİ ENDEKSİ	-0,0148	-0,0125	-0,0647	0,0154	29

Panel D. Getiri-Parametrik RMD Oranları

	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	Gözlem
METAL ANA	0,0247	0,0216	-0,0734	0,1927	184
ALTIN	0,0241	0,0154	-0,0560	0,5963	183
METAL EŞYA, MAKİNE	0,0239	0,0195	-0,0787	0,2503	184
TÜM-100 ENDEKSİ	0,0231	0,0114	-0,0469	0,2594	88
100-30 ENDEKSİ	0,0226	0,0096	-0,0520	0,2419	88
SINAİ	0,0223	0,0169	-0,0746	0,2317	184
TİCARET	0,0222	0,0212	-0,0852	0,1830	184
FİNANSAL KİRALAMA	0,0221	0,0123	-0,0660	0,2589	184
SİGORTA	0,0217	0,0143	-0,0638	0,1548	184
TEKNOLOJİ	0,0215	0,0146	-0,0855	0,2079	184
TAŞ, TOPRAK	0,0211	0,0186	-0,0628	0,2111	184
ULAŞTIRMA	0,0209	0,0088	-0,0779	0,2561	184
KİMYA, PETROL, PLASTİK	0,0208	0,0140	-0,0800	0,1886	184
TÜM ENDEKSİ	0,0201	0,0158	-0,0605	0,2215	184
TEMETTÜ 25 ENDEKSİ	0,0198	0,0064	-0,0538	0,1363	58
100 ENDEKSİ	0,0197	0,0152	-0,0623	0,2158	184
50 ENDEKSİ	0,0194	0,0150	-0,0620	0,2109	184
30 ENDEKSİ	0,0193	0,0151	-0,0618	0,2043	184
BANKA	0,0193	0,0167	-0,0767	0,1990	184
GIDA, İÇECEK	0,0192	0,0164	-0,0582	0,1919	184
MALİ	0,0191	0,0150	-0,0695	0,2121	184
HİZMETLER	0,0190	0,0150	-0,0769	0,1738	184
MENKUL KIYMET YATIRIM ORT. ENDEKSİ	0,0186	0,0114	-0,0782	0,2009	184
HOLDİNG VE YATIRIM	0,0176	0,0116	-0,0679	0,2294	184
TEKSTİL, DERİ	0,0172	0,0094	-0,0530	0,2019	184
ORMAN, KAĞIT, BASIM	0,0163	0,0097	-0,0659	0,1260	184
GAYRIMENKUL YATIRIM ORT.	0,0163	0,0102	-0,0827	0,2093	184
BİLİŞİM	0,0158	0,0091	-0,0863	0,2130	184
İLETİŞİM	0,0155	0,0093	-0,0644	0,1467	184
STANDARD & POOR'S 500	0,0152	0,0121	-0,0717	0,1029	184
ARACI KURUMLAR	0,0143	0,0037	-0,0813	0,2124	104
AVRO	0,0136	0,0108	-0,1001	0,1417	182
TEMETTÜ ENDEKSİ	0,0134	0,0010	-0,0566	0,1344	58
HALKA ARZ ENDEKSİ	0,0113	0,0083	-0,0560	0,0811	72
ELEKTRİK	0,0111	0,0066	-0,0805	0,1559	184
TURİZM	0,0108	0,0034	-0,0779	0,1570	184
ABD DOLARI	0,0093	0,0050	-0,1323	0,1329	182
30 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	0,0077	-0,0023	-0,0377	0,0920	29
100 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	0,0072	-0,0035	-0,0361	0,0896	29
İNŞAAT	0,0005	-0,0024	-0,0313	0,0511	39
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ	-0,0027	-0,0081	-0,0361	0,0657	18
MADENCİLİK	-0,0090	-0,0218	-0,0776	0,0824	39
KOBİ SANAYİ ENDEKSİ	-0,0167	-0,0139	-0,0711	0,0181	29

Risk hesaplamasında sadece sıfırdan düşük getirileri dikkate alan yarı-Sharpe oranı sıralamaları Tablo 3 Panel B'de sunulmaktadır. Bu sıralamaların Sharpe oranı sıralamalarına benzer olduğu söylenebilir. En üstteki beş sektörde Taş ve Toprak sektörünün yerini Sigorta alırken en aşağıdaki beş sektör arasından Orman, Kağıt ve Basım çıkarken yerine İletişim girmektedir. En yüksek ortalama yarı-Sharpe oranına sahip sektörün (metal ana) getiri-risk oranı 0,0933'a eşit olup bu değer en düşük yarı-Sharpe oranına sahip sektörün (turizm) getiri-risk oranı olan 0,0318'ün takriben üç katıdır. Genel BIST pay endekslerinin yarı-Sharpe oranları yine birbirlerine yakın olup değerleri Tüm endeksi için 0,0726'san BIST 30 endeksi için 0,0696'ya azalmaktadır. Altın 0,0689'a eşit olan yarı-Sharpe oranı ile pay endeksleri ile benzer performans gösterirken, bu tabloda S&P 500 endeksi 0,0536'lık yarı-standart sapmaya göre düzeltilmiş performansı ile sıralamalarda aşağı inmektedir. Avro ve ABD doları ise 0,0481 ve 0,0329'a eşit olan yarı-Sharpe oranları ile sırasıyla sadece iki ve bir sektörü geride bırakmaktadır.

Tablo 3 Panel C'de kayıp riskini endeks getirisi dağılımlarının sol kuyruklarında ölçmek amacı ile ortalama getiri-RMD oranları hesaplanmıştır. Teknoloji en tepedeki beş sektörün arasına girerken en aşağıdaki beş sektörden oluşan grup yarı-Sharpe oranı sıralamaları ile aynıdır. En iyi performansa sahip sektörün (metal ana) ortalama getiri-RMD oranı 0,0209 olup en düşük performansa sahip sektörün (turizm) 0,0078'lik ortalama getiri-RMD oranının takriben üç katıdır. Daha önce genel BIST endeksleri için işaret edilen trendler bu panelde de devam etmekte, getiri-RMD oranları Tüm endeksi için 0,0174'ten BIST 30 endeksi için 0,0168'e doğru azalmaktadır. Altın 0,0169'a eşit getiri-RMD oranı ile genel BIST endeksleri ile benzer performans göstermekte ancak S&P 500 endeksi, avro ve ABD doları 0,089 ve 0,0131 arasında değişen getiri-RMD oranları ile sıralamanın aşağısındadır. Bu sonuçlar, özellikle avro ve ABD dolarının RMD ölçütlerine olumsuz etkide bulunan yüksek çarpıklık ve basıklık katsayıları sebebi ile doğaldır. Bu paneldeki çeşitli gözlemler yarı-Sharpe oranı için olanlarla benzer olsa da Temettü 25 endeksinin sıralamada ileriye gitmesi gibi bir takım farklılıklar da mevcuttur.

Son olarak, Tablo 3 Panel D getiri-parametrik RMD oranlarının sıralamasına odaklanmaktadır. Riske maruz değer ölçütünün parametrik ve parametrik olmayan versiyonlarının arasındaki korelasyon yüksek olduğundan, getiri-risk oranları sıralamasında yüksek ölçekte bir değişim beklenmemektedir. Finansal kiralama sektörünün en tepedeki gruba dahil olması dışında en üstteki ve en alttaki beş sektör aynı kalmaktadır. Ortalama getiri-parametrik RMD oranları 0,0108 (turizm) ve 0,0247 (metal ana) arasında değişmektedir. Genel BIST pay endeksleri bu değer aralığında konumlanıp getiri-parametrik RMD oranları 0,0193 (BIST 30 endeksi) ile 0,0201 (Tüm endeksi) arasındadır. Getiri-parametrik RMD oranı 0,093'e eşit olan ABD dolarının performansının daha yüksek olduğu hiçbir pay endeksi bulunmamaktadır. Altı çizilecek ek bir bir nokta 0,0241'lik getiri-parametrik RMD oranına sahip olan altının bu panelin ikinci satırında yer alıp sadece Metal Ana endeksinin gerisinde kalmasıdır.

4.2 Güncel Örneklem Aralığı

Tüm BIST pay endeksleri ve yatırımlar için, Ocak 2015 ve Ağustos 2016 arasındaki dönemdeki ortalama getiri-risk oranları Tablo 4'te sunulmaktadır. Bu daha güncel zaman aralığı için tüm endeksler 20 aylık veriye sahip olduğundan (iki gözlemi eksik olan Sürdürülebilirlik endeksi haricinde) bütün endekslerin performans verileri eşit bir zeminde karşılaştırılabilir.

Tablo 4 Panel A tüm yatırımlar için ortalama, medyan, minimum ve maksimum Sharpe oranlarını sunmaktadır. En yüksek ortalama Sharpe oranlarına sahip olan beş sektör endeksi Teknoloji, Bilişim, Kimya, Petrol ve Plastik, Metal Eşya ve Makine ile Finansal Kiralama endeksleridir. Bu endeksler için ortalama Sharpe oranları 0,0259 ve 0,0556 arasında değişmektedir. Tablo 2 Panel B'ye geri dönüldüğünde bu endekslerin güncel örneklem aralığında pozitif ortalama getiriye sahip olan yegane endeksler olduğu görülebilir. Benzer bir şekilde ortalama Sharpe oranları en düşük olan sektör endeksleri de ortalama getirileri en düşük olan endeksler arasındadır. Bu endeksler, ortalama Sharpe oranları -0,0468 ve -0,0240 arasında değişen Orman, Kağıt ve Basım, Hizmetler, İletişim, Gıda ve İçecek ile Ulaştırma sektörleridir. En düşük aylık Sharpe oranları -0,2413 (madencilik) ve -0,0619 (teknoloji) arasında değişirken en yüksek aylık Sharpe oranları 0,0959 (inşaat) ve 0,2448 (finansal kiralama) arasındadır. İncelenen 25 sektörden 16'sının ortalama Sharpe oranları negatiftir. Diğer bir deyişle, risk düzeltmesinin akabinde, sektör endekslerinin çoğu yatırımcılara sermaye kaybı yaşatmıştır. Bu gözlem,

Sharpe oranları -0,0129 ve -0,0110 arasında değişen genel BIST Tüm/100/50/30 endeksleri ve sınırlandırılmış versiyonları için de geçerlidir. BIST 100 endeksini takip eden bir endeks fonuna yatırım yapan bir yatırımcı, komisyonlardan önce birim standart sapma başına %1,25'lik bir kayba uğramıştır. Bu değer, KOBİ Sanayi endeksi için %-5,81'e eşittir. Öte yandan, sırasıyla 0,0151 ve 0,0146 değerindeki Sharpe oranlarına sahip olan Temettü 25 ve Tüm-100 endeksleri, riske göre düzeltilmiş performansları pozitif olan iki genel endeks olarak öne çıkmaktadır. Bu bulgu, küçük ya da yüksek temettü verimine sahip firmaların son dönemde daha yüksek getiri-risk oranlarına sahip olduğunu işaret etmektedir.

Son olarak, ABD doları, avro, altın ve S&P 500 endeksi, güncel örneklem aralığında, BIST pay endekslerine nazaran daha yüksek performanslara sahip olmuştur. ABD doları 0,0654'e eşit olan ortalama Sharpe oranı ile diğer tüm yatırımları geride bırakırken 0,0320'lik ortalama Sharpe oranına sahip olan avro sadece iki sektör endeksinin gerisindedir. Altın ve S&P 500 endeksleri de tüm genel BIST pay endekslerine göre daha yüksek ortalama Sharpe oranlarına sahiptir. Bu sonuçlar, hem son dönemde yerel para biriminin değerinin önemli kayıplara uğraması nedeniyle söz konusu alternatif yatırımlar pozitif ortalama getiriler elde ettiğinden, hem de getiri dağılımları pay endekslerine göre daha iyi huylu ve düşük oynaklığa sahip olduğundan sürpriz değildir.

TABLO 4. Getiri-Risk Oranları (2015/01 – 2016/08)

Panel A. Sharpe Oranları

	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksi-mum	Gözlem
ABD DOLARI	0,0654	0,0552	-0,0649	0,2169	20
TEKNOLOJİ	0,0556	0,0409	-0,0619	0,1711	20
BİLİŞİM	0,0473	0,0491	-0,1135	0,1622	20
AVRO	0,0320	0,0321	-0,0680	0,1536	20
KİMYA, PETROL, PLASTİK	0,0290	0,0181	-0,0824	0,1379	20
METAL EŞYA, MAKİNE	0,0288	0,0174	-0,0973	0,1541	20
ALTIN	0,0261	0,0133	-0,0650	0,1672	20
FİNANSAL KİRALAMA	0,0259	-0,0031	-0,1569	0,2448	20
STANDARD & POOR'S 500	0,0253	0,0134	-0,0656	0,1522	20
GAYRIMENKUL YATIRIM ORT.	0,0157	0,0113	-0,1024	0,1442	20
TEMETTÜ 25 ENDEKSİ	0,0151	0,0103	-0,0718	0,1564	20
TÜM-100 ENDEKSİ	0,0146	0,0100	-0,0751	0,1676	20
TEKSTİL, DERİ	0,0061	0,0154	-0,1329	0,1802	20
SINAİ	0,0022	-0,0103	-0,0896	0,1725	20
SİGORTA	0,0010	-0,0006	-0,1260	0,1531	20
HALKA ARZ ENDEKSİ	0,0004	-0,0231	-0,0981	0,1312	20
TİCARET	-0,0039	-0,0061	-0,1037	0,1176	20
TEMETTÜ ENDEKSİ	-0,0062	-0,0151	-0,0977	0,1554	20
TAŞ, TOPRAK	-0,0068	-0,0070	-0,1827	0,1600	20
ELEKTRİK	-0,0072	-0,0118	-0,1193	0,1609	20
HOLDİNG VE YATIRIM	-0,0082	-0,0177	-0,0946	0,1679	20
MADENCİLİK	-0,0095	-0,0195	-0,2413	0,1722	20
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ	-0,0098	-0,0253	-0,0860	0,1504	18
METAL ANA	-0,0101	-0,0428	-0,1338	0,1909	20
TÜM ENDEKSİ	-0,0110	-0,0129	-0,0982	0,1516	20
İNŞAAT	-0,0112	-0,0100	-0,1054	0,0959	20
30 ENDEKSİ	-0,0117	-0,0146	-0,0955	0,1453	20
30 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	-0,0117	-0,0144	-0,0950	0,1450	20
MALİ	-0,0124	-0,0177	-0,1063	0,1430	20
100 ENDEKSİ	-0,0125	-0,0156	-0,0994	0,1497	20
100 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	-0,0125	-0,0156	-0,0994	0,1497	20
50 ENDEKSİ	-0,0129	-0,0151	-0,0975	0,1480	20
ARACI KURUMLAR	-0,0149	-0,0259	-0,0984	0,1451	20
100-30 ENDEKSİ	-0,0150	-0,0286	-0,1251	0,1614	20
MENKUL KIYMET YATIRIM ORT. ENDEKSİ	-0,0152	-0,0331	-0,0940	0,1096	20
BANKA	-0,0164	-0,0211	-0,1089	0,1244	20
TURİZM	-0,0179	-0,0201	-0,1058	0,1010	20
ORMAN, KAĞIT, BASIM	-0,0240	-0,0061	-0,1662	0,1018	20
HİZMETLER	-0,0246	-0,0301	-0,1150	0,1193	20
İLETİŞİM	-0,0249	-0,0364	-0,1163	0,1206	20
GIDA, İÇECEK	-0,0299	-0,0318	-0,1049	0,1121	20
ULAŞTIRMA	-0,0468	-0,0508	-0,1618	0,1089	20
KOBİ SANAYİ ENDEKSİ	-0,0581	-0,0557	-0,1700	0,0499	20

Panel B. Yarı-Sharpe Oranları

	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	Gözlem
ABD DOLARI	0,1296	0,1047	-0,1048	0,4093	20
TEKNOLOJİ	0,0955	0,0763	-0,0664	0,3512	20
BİLİŞİM	0,0847	0,0840	-0,1246	0,3158	20
AVRO	0,0573	0,0444	-0,0926	0,2808	20
METAL EŞYA, MAKİNE	0,0542	0,0233	-0,1144	0,2680	20
ALTIN	0,0541	0,0195	-0,1070	0,3029	20
FİNANSAL KİRALAMA	0,0499	-0,0054	-0,1892	0,4194	20
KİMYA, PETROL, PLASTİK	0,0447	0,0257	-0,0959	0,2155	20
STANDARD & POOR'S 500	0,0354	0,0212	-0,0846	0,2031	20
GAYRIMENKUL YATIRIM ORT.	0,0296	0,0162	-0,1281	0,2397	20
TÜM-100 ENDEKSİ	0,0261	0,0106	-0,0769	0,2447	20
TEMETTÜ 25 ENDEKSİ	0,0238	0,0130	-0,1137	0,2592	20
TEKSTİL, DERİ	0,0195	0,0203	-0,1832	0,2629	20
SİGORTA	0,0151	0,0019	-0,1630	0,2867	20
SINAİ	0,0076	-0,0163	-0,1113	0,2731	20
TİCARET	0,0051	-0,0078	-0,1282	0,2362	20
MADENCİLİK	0,0011	-0,0276	-0,2886	0,3060	20
ELEKTRİK	-0,0006	-0,0134	-0,1545	0,2799	20
METAL ANA	-0,0016	-0,0655	-0,1872	0,3732	20
HALKA ARZ ENDEKSİ	-0,0031	-0,0341	-0,1252	0,1891	20
TAŞ, TOPRAK	-0,0043	-0,0109	-0,2088	0,2252	20
TEMETTÜ ENDEKSİ	-0,0060	-0,0195	-0,1281	0,2562	20
HOLDİNG VE YATIRIM	-0,0090	-0,0259	-0,1464	0,2867	20
TÜM ENDEKSİ	-0,0125	-0,0180	-0,1355	0,2393	20
MENKUL KIYMET YATIRIM ORT. ENDEKSİ	-0,0131	-0,0349	-0,1362	0,1930	20
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ	-0,0139	-0,0336	-0,1429	0,2388	18
30 ENDEKSİ	-0,0147	-0,0218	-0,1467	0,2343	20
30 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	-0,0147	-0,0217	-0,1477	0,2341	20
İNŞAAT	-0,0149	-0,0152	-0,1405	0,1433	20
100 ENDEKSİ	-0,0152	-0,0227	-0,1379	0,2362	20
100-30 ENDEKSİ	-0,0154	-0,0365	-0,1468	0,2410	20
100 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	-0,0154	-0,0226	-0,1392	0,2362	20
50 ENDEKSİ	-0,0163	-0,0224	-0,1443	0,2361	20
MALİ	-0,0173	-0,0247	-0,1435	0,2287	20
TURİZM	-0,0192	-0,0258	-0,1829	0,2017	20
ARACI KURUMLAR	-0,0192	-0,0352	-0,1293	0,2292	20
BANKA	-0,0248	-0,0323	-0,1525	0,1936	20
ORMAN, KAĞIT, BASIM	-0,0264	-0,0086	-0,2538	0,1688	20
HİZMETLER	-0,0280	-0,0397	-0,1709	0,2007	20
İLETİŞİM	-0,0341	-0,0515	-0,1705	0,2098	20
GIDA, İÇECEK	-0,0401	-0,0432	-0,1845	0,1945	20
ULAŞTIRMA	-0,0589	-0,0709	-0,1892	0,2139	20
KOBİ SANAYİ ENDEKSİ	-0,0744	-0,0616	-0,2705	0,0667	20

Panel C. Getiri-RMD Oranları

	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	Gözlem
ABD DOLARI	0,0337	0,0201	-0,0166	0,1148	20
TEKNOLOJİ	0,0241	0,0148	-0,0110	0,0911	20
BİLİŞİM	0,0198	0,0175	-0,0227	0,0694	20
ALTIN	0,0142	0,0045	-0,0244	0,0825	20
METAL EŞYA, MAKİNE	0,0125	0,0051	-0,0205	0,0605	20
AVRO	0,0124	0,0110	-0,0207	0,0602	20
FİNANSAL KİRALAMA	0,0117	-0,0014	-0,0292	0,0914	20
KİMYA, PETROL, PLASTİK	0,0096	0,0056	-0,0191	0,0452	20
STANDARD & POOR'S 500	0,0080	0,0060	-0,0188	0,0376	20
GAYRIMENKUL YATIRIM ORT.	0,0072	0,0034	-0,0211	0,0478	20
TEMETTÜ 25 ENDEKSİ	0,0064	0,0027	-0,0241	0,0740	20
TÜM-100 ENDEKSİ	0,0063	0,0019	-0,0172	0,0575	20
TEKSTİL, DERİ	0,0060	0,0042	-0,0364	0,0662	20
SİGORTA	0,0057	0,0009	-0,0361	0,0649	20
MADENCİLİK	0,0039	-0,0051	-0,0484	0,0724	20
TİCARET	0,0026	-0,0017	-0,0252	0,0600	20
SINAİ	0,0024	-0,0031	-0,0246	0,0717	20
ELEKTRİK	0,0017	-0,0025	-0,0275	0,0718	20
TAŞ, TOPRAK	0,0011	-0,0024	-0,0401	0,0586	20
TEMETTÜ ENDEKSİ	0,0000	-0,0036	-0,0303	0,0625	20
METAL ANA	-0,0007	-0,0166	-0,0418	0,0923	20
MENKUL KIYMET YATIRIM ORT. ENDEKSİ	-0,0012	-0,0063	-0,0331	0,0567	20
HOLDİNG VE YATIRIM	-0,0013	-0,0050	-0,0318	0,0735	20
TÜM ENDEKSİ	-0,0015	-0,0035	-0,0335	0,0574	20
HALKA ARZ ENDEKSİ	-0,0017	-0,0062	-0,0314	0,0421	20
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ	-0,0019	-0,0066	-0,0344	0,0560	18
30 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	-0,0020	-0,0042	-0,0363	0,0573	20
30 ENDEKSİ	-0,0020	-0,0043	-0,0365	0,0570	20
100 ENDEKSİ	-0,0021	-0,0044	-0,0344	0,0570	20
100 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	-0,0021	-0,0044	-0,0344	0,0570	20
TURİZM	-0,0021	-0,0048	-0,0402	0,0544	20
100-30 ENDEKSİ	-0,0022	-0,0066	-0,0327	0,0565	20
MALİ	-0,0023	-0,0057	-0,0348	0,0532	20
50 ENDEKSİ	-0,0024	-0,0044	-0,0357	0,0570	20
İNŞAAT	-0,0025	-0,0038	-0,0237	0,0287	20
ARACI KURUMLAR	-0,0030	-0,0069	-0,0298	0,0550	20
BANKA	-0,0041	-0,0060	-0,0372	0,0423	20
ORMAN, KAĞIT, BASIM	-0,0048	-0,0020	-0,0584	0,0340	20
HİZMETLER	-0,0052	-0,0073	-0,0367	0,0491	20
İLETİŞİM	-0,0067	-0,0106	-0,0408	0,0600	20
GIDA, İÇECEK	-0,0074	-0,0087	-0,0350	0,0529	20
ULAŞTIRMA	-0,0117	-0,0154	-0,0517	0,0489	20
KOBİ SANAYİ ENDEKSİ	-0,0148	-0,0122	-0,0647	0,0154	20

Panel D. Getiri-Parametrik RMD Oranları

	Ortalama	Medyan	Minimum	Maksimum	Gözlem
ABD DOLARI	0,0350	0,0257	-0,0230	0,1113	20
TEKNOLOJİ	0,0266	0,0186	-0,0135	0,1038	20
BİLİŞİM	0,0236	0,0217	-0,0269	0,0872	20
FİNANSAL KİRALAMA	0,0159	-0,0013	-0,0357	0,1187	20
ALTIN	0,0159	0,0052	-0,0281	0,0869	20
AVRO	0,0148	0,0119	-0,0236	0,0747	20
METAL EŞYA, MAKİNE	0,0144	0,0058	-0,0266	0,0723	20
KİMYA, PETROL, PLASTİK	0,0115	0,0067	-0,0240	0,0540	20
STANDARD & POOR'S 500	0,0095	0,0060	-0,0210	0,0499	20
GAYRIMENKUL YATIRIM ORT.	0,0088	0,0038	-0,0269	0,0635	20
TÜM-100 ENDEKSİ	0,0074	0,0024	-0,0177	0,0671	20
TEMETTÜ 25 ENDEKSİ	0,0070	0,0034	-0,0278	0,0746	20
TEKSTİL, DERİ	0,0060	0,0053	-0,0467	0,0727	20
SİGORTA	0,0047	0,0007	-0,0428	0,0748	20
MADENCİLİK	0,0033	-0,0059	-0,0603	0,0824	20
SINAİ	0,0025	-0,0039	-0,0278	0,0759	20
TİCARET	0,0022	-0,0020	-0,0315	0,0657	20
ELEKTRİK	0,0019	-0,0031	-0,0349	0,0834	20
TAŞ, TOPRAK	0,0012	-0,0027	-0,0424	0,0644	20
METAL ANA	-0,0002	-0,0177	-0,0475	0,0997	20
TEMETTÜ ENDEKSİ	-0,0005	-0,0047	-0,0312	0,0710	20
HALKA ARZ ENDEKSİ	-0,0007	-0,0078	-0,0332	0,0490	20
HOLDİNG VE YATIRIM	-0,0016	-0,0065	-0,0371	0,0802	20
MENKUL KIYMET YATIRIM ORT. ENDEKSİ	-0,0019	-0,0079	-0,0360	0,0522	20
TÜM ENDEKSİ	-0,0023	-0,0043	-0,0354	0,0661	20
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ	-0,0027	-0,0081	-0,0361	0,0657	18
100-30 ENDEKSİ	-0,0027	-0,0081	-0,0356	0,0668	20
30 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	-0,0029	-0,0052	-0,0377	0,0646	20
30 ENDEKSİ	-0,0029	-0,0052	-0,0379	0,0646	20
100 ENDEKSİ	-0,0030	-0,0055	-0,0362	0,0656	20
100 SINIRLANMIŞ ENDEKSİ	-0,0030	-0,0054	-0,0361	0,0656	20
TURİZM	-0,0031	-0,0061	-0,0466	0,0575	20
İNŞAAT	-0,0033	-0,0041	-0,0300	0,0360	20
50 ENDEKSİ	-0,0033	-0,0054	-0,0372	0,0654	20
MALİ	-0,0033	-0,0062	-0,0359	0,0625	20
ARACI KURUMLAR	-0,0040	-0,0083	-0,0323	0,0625	20
BANKA	-0,0054	-0,0080	-0,0382	0,0524	20
ORMAN, KAĞIT, BASIM	-0,0059	-0,0023	-0,0659	0,0446	20
HİZMETLER	-0,0065	-0,0094	-0,0445	0,0536	20
İLETİŞİM	-0,0085	-0,0131	-0,0448	0,0563	20
GIDA, İÇECEK	-0,0090	-0,0103	-0,0432	0,0543	20
ULAŞTIRMA	-0,0133	-0,0177	-0,0483	0,0570	20
KOBİ SANAYİ ENDEKSİ	-0,0169	-0,0134	-0,0711	0,0181	20

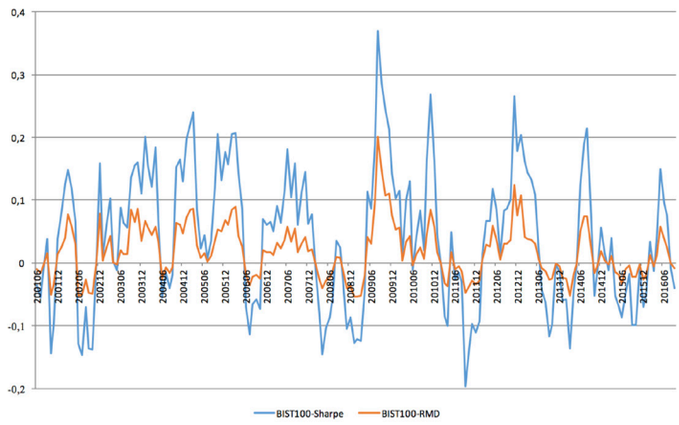
Tablo 2 Panel A ve B'de görülebileceği gibi güncel örneklem aralığında BIST pay endekslerinin çarpıklık katsayıları dar bir aralıkta toplanmaktadır. Bu durum, Sharpe ve yarı-Sharpe oranlarına göre yapılan sıralamaların benzer olmasına neden olmaktadır. Tablo 4 Panel B tüm yatırımların yarı-Sharpe oranları için betimsel istatistikler sunmaktadır. Sharpe oranı sıralamaları ile karşılaştırınca, en yüksek performansa sahip endeksler grup içindeki sıralama değişiklikleri dışında aynı kalırken en düşük performansa sahip endekslerin sırası değişmemektedir. En yüksek (düşük) ortalama yarı-Sharpe oranı teknoloji (ulaştırma) sektörüne ait olup değeri 0,0955'e (-0,0589'a) eşittir. Genel pay endeksleri, risk yarı-standart sapma kullanılarak düzeltildiğinde yine negatif getiri-risk oranlarına sahiptir. BIST Tüm/100/50/30 endekslerinin yarı-Sharpe oranları -0,0163 ve -0,0125 arasındadır. Tüm-100 ve Temettü 25 endekslerinin ise riske göre düzeltilmiş performans ölçütleri yine pozitiftir. ABD doları, avro ve altın 0,0541 ve 0,1296 arasında değişen yarı-Sharpe oranları ile sıralamanın üst basamaklarındadır. Bu bulgu, genel pay endeksleri yerine bu enstrümanlara yatırım yapan yatırımcıların güncel örneklem döneminde daha yüksek riske göre düzeltilmiş performanslar elde ettiğini işaret etmektedir.

Sharpe ve yarı-Sharpe oranları için dikkat çekilen tüm noktalar, kayıp riski getiri dağılımlarının sol kuyruğundan hesaplandığında da geçerlidir. Ortalama getirisi başka bir yatırıma göre daha yüksek olan bir yatırım eğer yatırımların oynaklıkları yakınsa daha yüksek bir Sharpe oranına sahip olabilir, ancak diğer getiri momentleri daha yüksekse ve daha büyük kayıplara maruzsa daha düşük getiri-kayıp riski oranları ile yüz yüze kalabilir. Bu analiz özelinde, güncel örneklem aralığına bakıldığında, BIST pay endeksleri ve diğer yatırımlar arasında çarpıklık ve basıklık katsayıları açısından ciddi farklılıklar gözlemlenmemektedir. Bu sebepten, Tablo 4 Panel C ve D'deki getiri-RMD ve getiri-parametrik RMD oranlarının analizleri, daha önceki Sharpe ve yarı-Sharpe oranı analizleri ile benzer sonuçlar ortaya koymaktadır. Ancak, bu benzerliğin bu örneklem aralığına özgü olduğu vurgulanmalıdır. Bir sonraki bölümde görüleceği gibi, standart sapmalar ve Sharpe oranları düzensiz davranışlar sergileyebilir; bu yüzden, oynaklığın yüksek olduğu dönemlerde RMD ölçütleri risk kavramını daha tutarlı bir şekilde yansıtmaktadır.

4.3 Grafiksel Görünüm

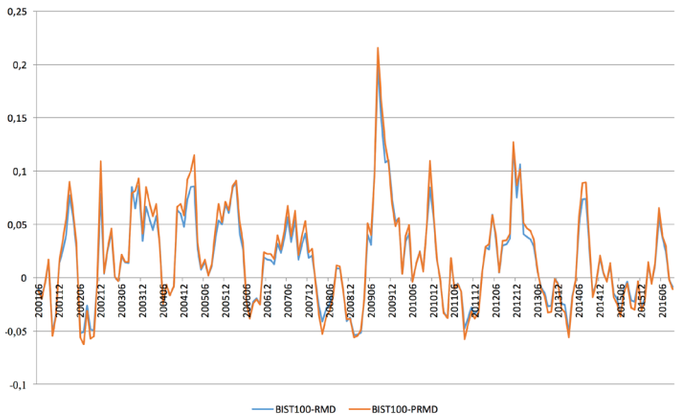
Araştırma raporunun son bölümünde, bazı kilit yatırımların performanslarının zaman içerisindeki evrimini anlamak için çeşitli grafikler sunulmakta ve performans ölçütlerinin birbirlerine göre hareketleri incelenmektedir.

Şekil 1. BIST 100 Endeksi için Sharpe Oranları ve Getiri-RMD Oranları



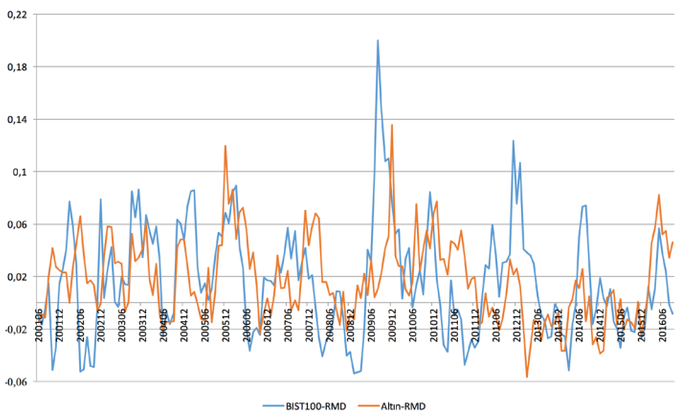
Şekil 1, BIST 100 endeksi için Sharpe ve getiri-RMD oranlarının tarihsel değişimin sunmaktadır. Şekilden, örneklem döneminin ilk yarısında, negatif bölgeye doğru birkaç geçici düşüş dışında Sharpe oranının genel olarak pozitif olduğu görülebilir. Sharpe oranları 2008'de küresel ekonomik kriz sebebi ile bir düşüş yaşamış ancak ertesi sene tekrar yükselip zirve değerlerini edinmiştir. 2011'de BIST 100 endeksinin Sharpe oranını asgari değerine indiren bir düşüş sonrası 2012 senesinde tekrar bir toparlanış yaşanmış ve bundan sonra örneklem aralığının sonuna kadar grafik x-eksenini birkaç kere kesmiştir. Önemli bir bulgu, getiri-RMD oranın da benzer yükseliş ve düşüş trendlerini takip etmesi ancak Sharpe oranının aşırı oynak hareketlerine nazaran daha muhafazakar bir aralıkta hareket etmesidir. Getiri-RMD oranının bu özelliği sebebi ile bundan sonraki şekiller bu ölçüte odaklanacaktır. Şekil 2 ise BIST 100 endeksi için getiri-RMD ve getiri-parametrik RMD oranlarını karşılaştırmakta ve bu iki ölçütün birbirlerini yakından takip ettiğini ortaya koymaktadır.

Şekil 2. BIST 100 Endeksi İçin Getiri-RMD Oranları ve Getiri-Parametrik RMD Oranları

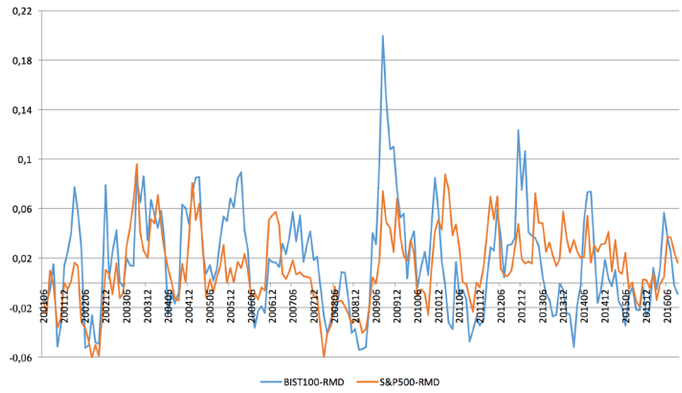


Şekil 3, BIST 100 endeksi ve Altın için getiri-RMD oranlarını karşılaştırmaktadır. Vurgulanması gereken iki gözlemden birincisi, her ne kadar iki zaman serisi arasında belli bir birlikte hareket etme eğilimi gözlense de, altının performansı BIST 100 endeksininkini geriden takip etmesidir. Örneğin, BIST 100 zirve değerine 2009 ortasında erişirken altın kendi zirvesine ancak birkaç ay sonra ulaşmaktadır. Bu ilişki aynı zamanda altının kendi zirvesine BIST 100 zirve değerinden düşüş yaşar ve pay senedi piyasası yatırımcıları kendilerine güvenli limanlar ararken ulaştığı şeklinde yorumlanabilir. Bu sebepten, iki getiri-RMD oranı beraber hareket ediyormuş gibi görünseler de aralarındaki eş zamanlı korelasyon katsayısı sadece 0,28'dir. İkincisi, BIST 100 endeksinin iniş ve çıkışlarının mutlak değerleri, daha dar bir bantta hareket eden altınınkilere göre daha yüksektir.

Şekil 3. BIST 100 Endeksi ve Altın İçin Getiri-RMD Oranları

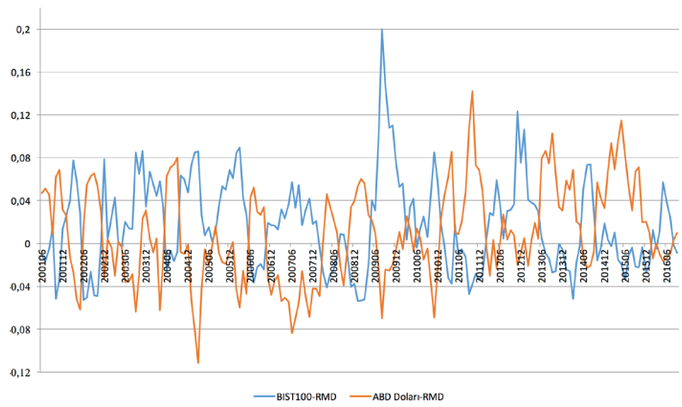


Şekil 4. BIST 100 Endeksi ve S&P 500 Endeksi İçin Getiri-RMD Oranları



Şekil 4, BIST 100 ve S&P 500 endekslerinin getiri-RMD oranlarını karşılaştırmaktadır. İki zaman serisi arasındaki eş zamanlı korelasyon katsayısı daha yüksek olup 0,54'e eşittir. Diğer bir deyişle, iki serinin yüksek ve düşük değerlerine erişirken birlikte hareket etme eğilimi mevcuttur. Örneğin, BIST 100 endeksi 2009 ortasında en yüksek performansını yakaladığında S&P 500 endeksi de kendi zirvelerinden birine tırmanmıştır. Benzer bir şekilde, S&P 500 endeksi 2002'nin ikinci yarısı ve 2008'in ilk yarısında en düşük değerlerine ulaştığında, BIST 100 endeksi de getiri-RMD oranlarında keskin düşüşler tecrübe etmektedir. Tıpkı altın gibi, S&P 500 endeksinin getiri-RMD oranları da BIST 100 endeksininkilere nazaran daha dar bir aralıkta değişmektedir.

Şekil 5. BIST 100 Endeksi ve ABD Doları İçin Getiri-RMD Oranları



Şekil 5, BIST 100 endeksi ve ABD dolarının getiri-RMD oranlarını karşılaştırmaktadır. Bu şekil öncekilere göre daha farklı gözükmektedir çünkü iki serinin ters yönde hareket etme eğilimi bulunmaktadır. İki getiri-RMD oranı serisinin arasındaki eş zamanlı korelasyon katsayısı -0,70'dir. Bu bulgu, pay senedi

getirileri ABD doları cinsinden ölçüldüğü için bir nebze beklenmektedir. ABD dolarının performans serisi BIST 100 endeksininki kadar oynaktır ve örneklemin ilk yarısında değer kayıpları ABD doları için daha keskindir. ABD dolarının dip değerlerine ulaştığı dönemlerde BIST 100 endeksinin getiri-RMD oranları yükselmekte ve iki grafik arasındaki mesafe açılmaktadır. İki zaman serisi arasındaki negatif korelasyon örneklemin ikinci yarısında da devam etmekte, ancak bu sefer BIST 100 endeksinin değer kayıpları daha keskin bir şekilde gerçekleşmekte ve ABD doları pozitif bölgede daha yüksek zirvelere ulaşmaktadır. Grafiksel bir bakış, Tablo 3 ve 4'te elde edilen ABD dolarının (BIST 100 endeksinin) güncel (tüm) örneklem aralığında BIST 100 endeksine (ABD dolarına) nazaran riske göre düzeltilmiş bir şekilde daha yüksek performans gösterdiği bulgusunu daha görünür kılmaktadır.

5. SONUÇ

Bu araştırma raporu, çeşitli genel ve sektörel BIST pay endeksleri ile ABD doları, avro, altın ve S&P 500 endeksi gibi alternatif yatırımların riske göre düzeltilmiş performanslarını karşılaştırmaktadır. Gerçekleşen yüksek getiriler sadece üstlenilen yüksek seviyedeki riskin sonucu olabileceğinden yatırımların performanslarını değerlendirirken risk düzeltmesi yapmak bir gerekliliktir. 2001'e kadar geri giden ve kayıp riski kavramına özel bir vurgu yapan analiz ortaya birçok bulgu koymaktadır. Bunlardan bazılarının altını çizmek gerekirse, ilk olarak, genel pay endekslerinin çoğu tüm örneklem aralığında günlük 6 baz puanlık ortalama bir getiri, yüksek standart sapmalar, düşük çarpıklık katsayıları ve basıklık özelliği sergilemiştir. Aynı dönemde, döviz yatırımları 5 baz puanlık bir ortalama getiriye ve daha düşük standart sapmalara sahip olmuş, ancak getiri dağılımları normal dağılımından daha uzak kalmıştır. İkincisi, genel pay endeksleri 2015'ten başlayan daha güncel bir zaman aralığında negatif ortalama getiriler elde etmiştir. Aynı dönemde, döviz yatırımları, altın ve S&P 500 endeksi pozitif ortalama getirilerini korumuş ve daha iyi huylu getiri dağılımları sergilemiştir. Üçüncüsü, tüm örneklem aralığında, tüm genel pay endeksleri ve çoğu sektör endeksi döviz yatırımlarına göre riske göre düzeltilmiş bir zeminde daha yüksek bir performans göstermiştir. Bu bulgu, döviz yatırımlarının pay senedi yatırımları ile benzer ortalama getirilere sahip olması ancak risk boyutunu dikkate aldıktan sonra performanslarının daha düşük çıkması açısından önemlidir. Genel pay endeksleri, bu dönemde S&P 500 endeksini de geride bırakmış ancak altın getiri-risk oranları açısından pay senedi piyasası ile boy ölçüşebilecek bir yatırım özelliği göstermiştir. Dördüncüsü, daha yakın tarihli bir örneklem aralığında bu resim terse dönmekte ve döviz yatırımları, altın ve S&P 500 endeksi, risk düzeltmesi sonrasında, tüm pay endekslerini ve çoğu sektör endeksini geride bırakmaktadır.

EK

Hansen (1994) verideki çarpıklık ve ek basıklığı dikkate alan Student *t*-dağılımının genelleştirilmiş bir halini önermektedir. Bu çarpık *t* dağılımının olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$f(z_t;\mu,\sigma,v,\lambda)=\begin{cases} bc\left(1+\frac{1}{v-2}\left(\frac{bz_t+a}{1-\lambda}\right)^2\right)^{\frac{-v+1}{2}} & eğer\ z_t<-\frac{a}{b} \\ bc\left(1+\frac{1}{v-2}\left(\frac{bz_t+a}{1+\lambda}\right)^2\right)^{\frac{-v+1}{2}} & eğer\ z_t\geq-\frac{a}{b} \end{cases}$$

Bu denklemde $z_t=\frac{R_t-\mu}{\sigma}$ standartlaştırılmış ek piyasa getirisini temsıl etmekte, *a*, *b*, ve *c* sabitleri ise aşağıdaki eşitliklerle ifade edilmektedir.

$$a=4\lambda c\left(\frac{v-2}{v-1}\right),b^2=1+3\lambda^2-a^2,c=\frac{\Gamma\left(\frac{v+1}{2}\right)}{\sqrt{\pi(v-2)}\Gamma(v/2)}$$

Hansen (1994) bu olasılık yoğunluk fonksiyonunun $2<v<\infty$ ve $-1<\lambda<1$ olduğu durumlarda tanımlı olduğunu gösterir. Yoğunluk fonksiyonunun λ parametresi ile ters işarete sahip $-a/b$ değerinde tek bir modu bulunmaktadır. Bu yüzden, $\lambda>0$ durumunda yoğunluk fonksiyonunun modu sıfırın solundadır ve değişken sağdan çarpıktır; $\lambda<0$ durumunda ise tersi geçerlidir. Ek olarak, eğer $\lambda=0$ ise, Hansen'in dağılımı geleneksel standart *t* dağılımına; eğer $\lambda=0$ ve $v=\infty$ ise normal dağılıma indirgenir. Yoğunluk fonksiyonunun parametreleri $R_{i,t}$'nin logaritmik-olabilirlik fonksiyonunu μ, σ, υ ve λ parametrelerine göre azami düzeye çıkararak hesaplanır.

$$logL=nlnb+nln\Gamma\left(\frac{v+1}{2}\right)-\frac{n}{2}ln\pi-nln\Gamma(\mathrm{v}-2)-\mathrm{nln}\Gamma\left(\frac{v}{2}\right)-nln\sigma$$
$$-\left(\frac{v+1}{2}\right)\sum_{t=1}^{n}ln\left(1+\frac{d_t^2}{v-2}\right)$$

Bu denklemde, $d_t=(bz_t+1a)/(1-\lambda s)$ olup s ise $z_t+1a<0$ durumunda 1, diğer durumlarda -1 değerini alan bir işaret kuklasıdır. $R_t=f_{v,\lambda}(z)$ fonksiyonunun çarpık *t* dağılımını takip ettiği varsayılırsa, parametrik RMD aşağıdaki denklemin sonucudur:

$$\int_{-\infty}^{\Gamma_{ST}(\phi)}f_{v,\lambda}(z)\mathrm{dz}=\phi$$

Bu denklemde, çarpık *t* yoğunluk fonksiyonunun %1 kayıp ihtimaline göre RMD eşiğini göstermektedir. Bu eşitlik, parametrik RMD'nin çarpık *t* dağılımının olasılık yoğunluk fonksiyonunun altında kalan alanın integralini alarak hesaplanabileceğini işaret eder. Dağılımın belli bir dilimini hesaplamak için tahmin fonksiyonları teorisi, eyer noktası yaklaşımları ve Fourier dönüşümüne dayanan bir moment-temelli yaklaşım olan Cornish-Fisher (1937) açılımı kullanılır. Kümülant üreten fonksiyonların kuvvet serisi katsayıları olan kümülantlara dayanan bu yaklaşımın avantajı matris ayrışması gerektirmeden hesaplanabilmesidir. Cornish-Fisher açılımının dördüncü momentine göre en düşük günlük getiri, getiri dağılımının aritmetik ortalaması, standart sapması, çarpıklık katsayısı ve basıklık katsayısının doğrusal olmayan bir fonksiyonu olarak ifade edilebilir. Bu sayede, endeks getiri dağılımlarının ilk dört momentinin kayan zaman pencerelerdeki tahminleri kullanılarak bir parametrik RMD ölçütü hesaplanabilir.

REFERANSLAR

Cornish, Edmund A., and Ronald A. Fisher, 1937, Moments and cumulants in the specification of distributions, Extrait de la Revue de l'Institute International de Statistique 4, 1–14, Reprinted in: Fisher, Ronald Aylmer (Ed.), Contributions to Mathematical Statistics, Wiley, New York, 1950

Dittmar, Robert F., 2002, Nonlinear pricing kernels, kurtosis preference, and evidence from the cross section of equity returns, *Journal of Finance* 57:1, 369–403.

Hansen, Bruce E., 1994, Autoregressive conditional density estimation, *International Economic Review* 35, 705-730.

Kahneman, Daniel, and Amos Tversky, 1979, Prospect theory: an analysis of decision under risk, *Econometrica* 47, 263–291.

Kraus, Alan, and Robert H. Litzenberger, 1976, Skewness preference and the valuation of risk assets, *Journal of Finance* 31:4, 1085-1100.

Levy, Haim, and Marshall Sarnat, 1972, Safety first - an expected utility principle, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 7:3, 1829–1834.

İLETİŞİM

Sabancı Center 4. Levent 34330 İstanbul
+ 90 (0212) 385 65 09
cef@sabanciuniv.edu
cef.sabanciuniv.edu