

**T.C.
GALATASARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**FİNANSAL PİYASALARDA TAHMİN
YÖNTEMLERİ: TÜRKİYE'DE TAHVİL-PAY GETİRİ
FARKI ORANI İLE FİNANSAL PİYASALARIN
TAHMİNİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

DOKTORA TEZİ

Hakkı AKDAŞ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İdil KAYA

Aralık 2022

**T.C.
GALATASARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**FİNANSAL PİYASALARDA TAHMİN
YÖNTEMLERİ: TÜRKİYE'DE TAHVİL-PAY GETİRİ
FARKI ORANI İLE FİNANSAL PİYASALARIN
TAHMİNİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

DOKTORA TEZİ

Hakkı AKDAŞ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İdil KAYA

Aralık 2022

ÖNSÖZ

Doktora eğitimim ve bu tez çalışmam boyunca her konuda desteklerini gördüğüm, yardımlarını hiç esirgemeyen, her konuda fikirlerine danıştığım ve samimi destekleriyle bana büyük katkıları olan değerli tez danışmanım Prof. Dr. İdil KAYA'ya, değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Rüstem HACİRÜSTEMOĞLU'na, Prof. Dr. Volkan DEMİR'e ve Doç. Dr. Ali COŞKUN'a tüm içtenliğimle teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu doktora çalışmam sürecinde ve onlarla olduğum süre boyunca her konuda desteklerini gördüğüm başta eşim olmak üzere tüm aileme ve oğullarıma teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR.....	vi
SEMBOL LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ.....	ix
RÉSUMÉ	x
ABSTRACT.....	xiv
ÖZET	xviii
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM: BONO VE PAY KAVRAMLARI, TAHVİL ENDEKSLERİ, PORTFÖY YÖNETİM SEKTÖRÜ	5
1.1 Bono ve Pay Kavramları	5
1.2 Tahvil Endeksleri	10
1.2.1 BIST Devlet İç Borçlanma Senetleri (DİBS) Endeksleri	11
1.2.1.1 Endekslerin Çeşitleri	11
1.2.1.2 Fiyat ve Performans Endeksleri	14
1.2.1.3 Portföy Performans Endeksleri	25
1.2.1.4 Repo Endeksi.....	29
1.2.2 BIST-KYD Endeksleri	34
1.3 Portföy Yönetim Sektörü.....	37
1.3.1 Dünyada Portföy Yönetim Sektörü	37
1.3.2 Türkiye’de Portföy Yönetimi Sektörünün Mevcut Durumu	38
1.3.3 Yatırım Fonu Performanslarının Ölçümü.....	39

İKİNCİ BÖLÜM: VOLATİLİTE VE PİYASA ETKİNLİĞİ 49

2.1	Volatilite Kavramı	49
2.2	Volatilite Hesaplanması	50
2.2.1	Tarihsel (Gerçekleşmiş) Volatilite	53
2.2.1.1	Kapanış-Kapanış Volatilite Tahmini	53
2.2.1.2	Yüksek-Düşük Volatilite Tahmini	55
2.2.1.3	Yüksek-Düşük-Açılış-Kapanış Volatilite Tahmini	56
2.2.2	Beklenen Volatilite Tahmini	57
2.2.2.1	Black&Scholes Volatilite Modeli	58
2.2.2.2	Stokastik Volatilite Modeli	61
2.2.2.3	GARCH Modeli (Kesikli Zaman Modelleri)	63
2.2.2.4	Volatilite Tahminlerinin Öngörü Kabiliyetleri	64
2.3	Volatilite Endeksi Hesaplanması	65
2.3.1	Volatilite Endeksi Hesaplanmasının Gelişimi	65
2.3.2	Volatilite Endeksi Hesaplanması	70
2.3.2.1	Hesaplama Kullanılacak Opsiyonların Seçimi	73
2.3.2.2	Yakın ve Gelecek Dönem İçin Volatilite Hesabı	78
2.3.3	Volatilite Endeksi Yorumlanması	81
2.4	Genel Değerlendirme	82
2.5	Piyasa Etkinliği	84
2.6	Finans Literatüründe Etkinlik Kavramı	85
2.6.1	Genel Bakış	86
2.6.2	Sermaye Piyasasında Etkinlik	87
2.6.3	Etkin Sermaye Piyasalarının Özellikleri:	89
2.7	Etkin Piyasa Türleri	91
2.7.1	Zayıf Formda Etkinlik	91
2.7.2	Yarı Güçlü (Orta Güçlü) Formda Piyasa Etkinliği:	92
2.7.3	Kuvvetli Formda Piyasa Etkinliği	93
2.8	Çalışma Açısından Önemi	93

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: TAHVİL-PAY İLİŞKİSİ ÜZERİNE YAPILAN
ARAŞTIRMA VE YAYINLAR..... 96

3.1	Tahvil ve Pay Getirileri Arasındaki İlişki	96
3.1.1	Tahvil ve Pay Getirisi Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar	97
3.1.2	Piyasa Etkinliği Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar	105
3.2	Tahvil ve Pay Getirileri ve Türkiye Sermaye Piyasaları	110
3.3	Tahvil ve Pay Getirileri Arasındaki İlişkide Gizli Olan Bilginin Araştırılmasına İlişkin Literatür	112
3.3.1	K/F Oranının Tahmin Gücünü ve Rakip Varlık Kavramını Esas Alan Araştırma ve Yayınlar	113
3.3.2	BSEYD Oranını Esas Alan Araştırma ve Yayınlar	118

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: TÜRKİYE’DE TAHVİL-PAY GETİRİ FARKI ORANI İLE FİNANSAL PİYASALARIN TAHMİNİ ÜZERİNE ARAŞTIRMA	127
4.1 Tahvil-Pay Getiri Oranı ile Gelecekteki Piyasa Hareketlerinin Tahmini Üzerine Araştırmanın Amacı ve Kapsamı.....	127
4.2 Araştırma Modeli	133
4.3 Araştırmanın Veri Seti ve Kısıtları.....	139
4.3.1 Araştırmada Esas Alınacak Endekslerin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Görüşmeler	146
4.3.2 Açık Görüşme Bulgularına Göre Endeks Kararının Sonuçlandırılması	147
4.4 Araştırmada Kullanılan Model 1 ve Model 2.....	148
4.5 Araştırma Bulguları	152
4.6 Araştırma Bulgularının Genel Değerlendirmesi.....	160
4.6.1 Model 1 (21/06/2006 – 21/06/2018)	161
4.6.2 Model 2 (13/09/2012 – 28/11/2017)	162
4.7 Araştırma Sonuçlarının Genel Değerlendirmesi ve Öneriler	164
SONUÇ	168
KAYNAKÇA.....	175
EKLER.....	182
EK A: EKONOMETRİK ANALİZ SONUÇLARI	183
EK B: ÖRNEK VOLATİLİTE ENDEKSİ HESABINDA KULLANILAN S&P 500 OPSİYONLARININ TAMAMI.....	187
EK C: VIX ENDİŞE SEVİYELERİ (ORJİNAL).....	192
ÖZGEÇMİŞ	193

KISALTMALAR

BES	: Bireysel Emeklilik Sistemi
BEYR	: Tahvil-Pay Getiri Oranı (<i>Bond Equity Yield Ratio</i>)
BSEYD	: Tahvil-Pay Kazanç Getiri Farkı Oranı (<i>Bond-Stock Earnings Yield Differential</i>)
CAPM	: Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (<i>Capital Asset Pricing Model</i>)
F/K	: Fiyat-Kazanç Oranı = Toplam Piyasa Değeri / Son Dört Çeyrek Dönemin Net Karlar - Zararlar Toplamı
GARCH (1, 1)	: Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modelleri (<i>Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity</i>)
GEYR	: Uzun Vadeli Tahvil-Pay Getiri Oranı (<i>Gilt-Equity Yield Ratio</i>)
K/F	: Kazanç-Fiyat Oranı = Son Dört Çeyrek Dönemin Net Karlar - Zararlar Toplamı / Toplam Piyasa Değeri
PD/DD	: Piyasa Değeri-Defter Değeri = Toplam Piyasa Değeri / Toplam Özkaynaklar
TV	: Nakit Net Temettü / Piyasa Değeri

SEMBOL LİSTESİ

İ	: Örneklem Birim Göstergesi
Logit	: Lojistik Regresyon
Maks.	: Maksimum Değer
Min.	: Minimum Değer
N	: Örneklemdeki Birim Sayısı
Odds Oranı	: Lojistik Regresyon Etkisel Oranı
Ols	: En Küçük Kareler Yöntemi
Ort.	: Ortalama
P	: Olasılık Değeri
Prob > χ^2	: Regresyon Modelinin Anlamlılık Düzeyi
Pseudo R^2	: Lojistik Regresyon Modelinin Açıklama Gücü
R^2	: Regresyon Modelinin Açıklama Gücü
Std.	: Standart Sapma
t	: Örneklem Zaman Göstergesi
t-test	: T-Testi İstatistiki Değeri

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	: BIST DİBS Endeksleri	13
Şekil 1.2	: Vade-Getiri Grafiği.....	16
Şekil 1.3	: Vade-Getiri Eğrisi Grafiği	17
Şekil 2.1	: Black&Scholes Volatilite Yüzeyi.....	60
Şekil 2.2	: EuroStoxx 50 Volatilite Yüzeyi (Gerçek Piyasa).....	61
Şekil 2.3	: VIX ve S&P 500 Endeksleri.....	67
Şekil 3.1	: BIST 100 Endeksi Tarihsel Değerler.....	112
Şekil 3.2	: Tahvil-Pay Kazanç Getiri Farkı Oranı (Bond-Stock Earnings Yield Ratio, BSEYD) İlişkisi.....	121
Şekil 4.1	: Araştırma Modeli.....	135
Şekil 4.2	: Model 1 (Üst) ve Model 2 (Alt) Sonuç.....	152
Şekil 4.3	: Model 1 Sonuç.....	162
Şekil 4.4	: Model 2 Sonuç.....	164

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1	: Endeks Hesaplama Örneği.....	32
Tablo 1.2	: Endeks Bileşenleri	34
Tablo 2.1	: CBOE'nin Volatilite Endeksleri:	69
Tablo 2.2	: Opsiyon Kullanım Fiyatları	74
Tablo 2.3	: VIX 'Endişe' Seviyeleri:	82
Tablo 3.1	: Tahvil ve Pay Getirisi Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar .	98
Tablo 3.2	: Piyasa Etkinliği Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar	106
Tablo 3.3	: K/F Oranının Tahmin Gücü ve Rakip Varlık Kavramı Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar	114
Tablo 3.4	: BSEYD Oranı Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar	119
Tablo 4.1	: Borsa İstanbul Tarafından Açıklanan Oranlar	140
Tablo 4.2	: Araştırmada Kullanılan Endeksler.....	140
Tablo 4.3	: Endeks Bileşenleri	145
Tablo 4.4	: Model 1 Bilgileri.....	153
Tablo 4.5	: Olasılık İstatistikleri.....	153
Tablo 4.6	: Tanımlayıcı İstatistikler	154
Tablo 4.7	: Geçiş Olasılıkları	154
Tablo 4.8	: Ki-Kare Testi	155
Tablo 4.9	: Rejim Sınıflandırmaları	155
Tablo 4.10	: Model 2 Bilgileri.....	156
Tablo 4.11	: Olasılık İstatistikleri.....	156
Tablo 4.12	: Tanımlayıcı İstatistikler	157
Tablo 4.13	: Geçiş Olasılıkları	158
Tablo 4.14	: Ki-Kare Testi	158
Tablo 4.15	: Rejim Sınıflandırmaları	159

RÉSUMÉ

Comme question de départ de la thèse, au lieu des ratios financiers traditionnels tels que le cours/bénéfice et le rendement des dividendes, il a été déterminé si les informations cachées dans la relation entre les rendements des obligations et des actions peuvent être utilisées pour prédire les mouvements sur les marchés des capitaux.

Bien que les données financières pertinentes ne remontent pas très loin, il existe différents indices avec des méthodologies différentes, en particulier pour les rendements obligataires, et ceux-ci contiennent en eux-mêmes divers problèmes. Les données analysées ont été peu utilisées dans la littérature. A cet égard, les données à utiliser avant l'étude seront examinées en profondeur. Cela a permis à l'étude de révéler ses forces et ses faiblesses en compilant en détail les données qui pourraient faire l'objet de l'étude pour la Turquie.

Avec la recherche, il est expliqué lequel des anciens indices BIST, des indices BIST-KYD, de l'indice TEB BENCH ou des indices IECM2Y calculés par Bloomberg est la référence la plus appropriée (plus explicative) pour les rendements obligataires en Turquie. Selon les résultats des discussions ouvertes avec les sociétés de gestion de portefeuille à ce sujet, une opinion dominante s'est dégagée selon laquelle l'indice IECM2Y, mieux connu du marché et recommandé aux pouvoirs publics, sera également plus adapté à une utilisation internationale.

Pour les rendements des actions, Berge et Ziemba (2003) ont déclaré que les variables financières telles que K/F (l'inverse du ratio cours/bénéfice, exprimé en rendement) et le rendement du dividende ont été examinés de manière approfondie pour déterminer le pouvoir prédictif des rendements boursiers. Le rapport P/F est utilisé pour le rendement côté action. Dans ce domaine, les ratios P/F quotidiens de l'indice BIST 100, qui est utilisé comme indice indicateur par Borsa İstanbul, annoncé par Borsa İstanbul, Reuters et Bloomberg, ont été obtenus auprès de Bloomberg.

Pendant la période de recherche, il a été visité jusqu'à la date la plus ancienne qui pouvait être visitée. Cette date est le 21 juin 2006, qui est la date de début de l'indice IECM2Y, qui indique les taux d'intérêt composés sur 2 ans. Il a commencé à partir de cette date et a été porté jusqu'au 21 juin 2018, soit 12 ans plus tard. C'est tout à fait suffisant pour travailler avec plus de 10 ans de période totale et plus de 3000 données en tant que données.

Le modèle BSEYD à utiliser dans l'étude est le modèle Bond-Stock Earnings Yield Differential, qui a été proposé pour la première fois par Berge et Ziemba en 2003. Le modèle a été examiné par Lleo et Ziemba en 2013 pour déterminer s'il a la capacité de mieux prédire les crises que le modèle de Campbell et Shiller. Publié sous

forme d'article de discussion par la London School of Economics and Political Science (LSE) en septembre 2014. Le modèle a été recherché dans la base de données YÖK Thesis, Google Scholar et Science Direct et il a été déterminé qu'il n'a été utilisé dans aucune étude sur la Turquie. A cet égard, on peut dire qu'il s'agit d'une étude originale pour la Turquie. De plus, lors de la recherche des indices obligataires à utiliser, les indices obligataires calculés et en cours de calcul en Turquie sont expliqués par ordre chronologique et servent de guide aux chercheurs qui feront des recherches dans ce domaine.

Les ratios pertinents dans la littérature actuelle ont été examinés en termes de Turquie. Il s'agit du Long-Term Bond-Share Yield Ratio (GEYR, Gilt-Equity Yield Ratio), du Bond-to-Share Yield Ratio (BEYR, Bond Equity Yield Ratio) et du Bond-Share Spread Ratio (BSEYD, Bond-Stock Différentiel de rendement des bénéfices) est le taux. Le ratio BSEYD a été utilisé dans notre étude. Ce rapport a été examiné avec le Markov Switching Model. Le modèle de changement de régime de Markov a été évalué à l'aide du logiciel économétrique appelé OxMetrics. Les résultats sont les suivants.

Au cours de la période examinée (21/06/2006 - 21/06/2018), le modèle a donné des signaux 8 fois. Il est possible de lire l'image générale de la figure 4.3 ci-dessous. Le portefeuille, qui a commencé par des obligations, est passé entre les obligations et les actions, puis s'est transformé en actions à partir de fin 2009 et s'est poursuivi longtemps au dénominateur jusqu'en novembre 2017. Il a été converti en obligations à compter du 2 novembre 2017. Si nous essayons d'expliquer la précision du signal avec la situation économique actuelle autre que le calcul, il est possible de dire qu'il fonctionne correctement. Car l'indice BIST 100 était d'environ 110 000 points, ce qui est un niveau record, au moment où le signal fonctionnait, et donc les ratios cours/bénéfices étaient en hausse (les ratios bénéfices/prix étaient en baisse). Dans le même temps, les rendements obligataires ont augmenté. Deux facteurs augmentent la valeur BSEYD que nous avons utilisée dans le modèle. Le modèle a été signalé pour la dernière fois avec la valeur du 7 Mars 2018. Avec ce signal, cela signifie que le rendement de l'obligation a augmenté par rapport à l'action, ou en d'autres termes, les prix des actions sont plus élevés (coûteux) par rapport à l'obligation. À la dernière date, il détient toujours le portefeuille en obligations.

Alors que le taux de BSEYD était plus élevé jusqu'en 2009, il a pris des valeurs plus basses depuis 2009. Récemment, il a recommencé à prendre des valeurs élevées, mais on ne peut pas encore dire que c'est un schéma différent. En fait, avant et après la date du 11 juin 2008, lorsqu'elle a été signalée pour la première fois, peuvent être examinées comme deux périodes distinctes. Parce qu'ils représentent deux modèles très différents. La raison de cette différence pourrait faire l'objet d'une autre étude. Les raisons possibles peuvent être une inflation élevée, une perception élevée du risque en Turquie et des rendements obligataires très élevés. Sur la base de ces deux modèles différents, un deuxième modèle a été établi et dans ce modèle, la deuxième période a été examinée en elle-même. Le modèle est exactement le même, seule la période pendant laquelle il est appliqué est différente. Avec cette différence, tout d'abord, les deux périodes différentes seront examinées séparément et en même temps, puisque la deuxième période est une période de temps à l'intérieur de la première période, on verra si des signaux sont produits pour des dates différentes dans le temps commun période. Comme point de départ de la deuxième période, la période allant du dernier trimestre de 2012, lorsque la Turquie s'est vu attribuer la note de qualité d'investissement pour la première fois de l'histoire, jusqu'en novembre 2017, lorsque

le premier signal a été produit après avoir maintenu le dénominateur pendant une longue période temps dans le 1er modèle.

Lorsque nous examinons en détail le modèle 1 mentionné dans l'introduction, nous constatons que le modèle émet des signaux 8 fois au cours de la période. L'étude débutera le 21 Juin 2006, date de début de l'indice IECM2Y, qui indique les taux composés des obligations à 2 ans, et sera ramenée au 21 juin 2018, soit 12 ans plus tard.

Le portefeuille a commencé avec des obligations. Avec le 5. Signal, il est devenu un numérateur à la fin de 2009 et a continué comme dénominateur pendant longtemps jusqu'en novembre 2017. Il s'est transformé en obligation le 7 Mars 2018 et s'est poursuivi dans l'obligation, qui n'a pas produit de nouveau signal jusqu'à la dernière mise à jour des données. À partir de la dernière situation, il est possible de dire que les prix des obligations sont bon marché par rapport aux prix des actions ou que les prix des actions sont plus chers que les prix des obligations. Dans le même temps, on peut s'attendre à une correction des cours boursiers.

Si nous essayons d'expliquer verbalement l'exactitude du signal avec la situation économique actuelle, nous pouvons dire que cela fonctionne correctement. En novembre 2017, lorsque le signal fonctionnait, l'indice BIST 100 se situait autour de 110 000 points, soit un niveau record, et donc les ratios cours/bénéfices étaient en hausse (les ratios bénéfices/prix étaient en baisse). Dans le même temps, les rendements obligataires sont supérieurs à leurs moyennes à long terme. Les deux facteurs augmentent la valeur BSEYD que nous avons utilisée dans le modèle. Le modèle a été signalé pour la dernière fois avec la valeur du 6 Mars 2018. Avec ce signal, cela signifie que le rendement de l'obligation a augmenté par rapport à l'action, ou en d'autres termes, les prix des actions sont plus élevés (coûteux) par rapport à l'obligation. Depuis la dernière période, il détient toujours le portefeuille en obligations.

Lorsque nous examinons en détail le modèle 1, qui a été considéré au début et mentionné ci-dessus, il est possible de dire qu'il se compose de deux périodes différentes. Alors que le taux de BSEYD était plus élevé jusqu'en 2009, il a pris des valeurs plus basses depuis 2009. En fait, avant et après la date du 06 novembre 2008, date à laquelle elle a été signalée pour la première fois, peuvent être examinées comme deux périodes distinctes. Parce qu'ils représentent deux modèles très différents. La raison de cette différence pourrait faire l'objet d'une autre étude. Les raisons possibles peuvent être une inflation élevée, une perception élevée du risque en Turquie et des rendements obligataires très élevés.

Sur la base de ces deux modèles différents, un deuxième modèle a été établi et dans ce modèle, la deuxième période a été examinée en elle-même. Le modèle est exactement le même, seule la période pendant laquelle il est appliqué est différente. Avec cette différence, tout d'abord, les deux périodes différentes seront examinées séparément et en même temps, puisque la deuxième période est une période de temps à l'intérieur de la première période, on verra si des signaux sont produits pour des dates différentes dans le temps commun période. Comme point de départ pour la deuxième période, le dernier trimestre de 2012, lorsque la Turquie a obtenu la note d'investissement pour la première fois de l'histoire, sera pris. Les dates comprises entre le 13/09/2012 et le 28/11/2017 ont été examinées.

On voit que le modèle donne des signaux 7 fois pendant la période examinée. Bien qu'il ait eu une période plus courte que le modèle 1, il a donné un grand nombre de signaux. Ici, il est possible de dire que ce résultat a émergé car il est plus facile de s'écarter de la valeur moyenne à court terme qu'à long terme. De plus, étant donné que plus de signaux signifient plus de rendements, il serait approprié de travailler avec des données plus à jour au lieu d'examiner de très longues périodes d'utilisation du modèle. Une chose à savoir est de savoir s'il y a une variation saisonnière dans le graphique. Cependant, comme regarder le modèle sur des périodes très courtes donnera trop de signaux d'achat/vente, il s'écartera de l'objectif de couverture (protection) du portefeuille initial à long terme et d'obtention de meilleurs rendements périodiques.

2. Lorsque nous examinons le modèle, le portefeuille a commencé avec l'action. Dans le modèle 1, ce portefeuille de période est au dénominateur. Avec le 5e signal du modèle 1, le portefeuille s'est transformé en action au début de 2010 et a continué comme dénominateur pendant longtemps jusqu'en novembre 2017. Cependant, dans le modèle 2, des signaux ont été reçus de temps à autre et le portefeuille a changé entre actions et obligations. Le modèle 1 s'est transformé en obligation à partir du 2 novembre 2017 et s'est poursuivi dans l'obligation, qui n'a pas produit de nouveau signal jusqu'à la dernière mise à jour des données du modèle 2. Le modèle 2, en revanche, s'est transformé en obligation à partir du 10 janvier 2017 et s'est poursuivi dans l'obligation, qui n'a pas produit de nouveau signal jusqu'à la dernière mise à jour des données. À cet égard, on peut dire que le modèle 2, qui regarde une période plus courte et actuelle, produit des signaux plus tôt. À partir de la dernière situation, il est possible de dire que les prix des obligations sont moins chers que les prix des actions ou vice versa. Dans le même temps, on peut s'attendre à une correction des cours boursiers.

Le modèle le plus approprié pour la Turquie a été essayé d'être développé et la question «Le taux de rendement des actions obligataires peut-il être un outil d'estimation sur le marché financier turc?» La réponse à la question a été recherchée. Il a été conclu que le ratio de rendement des obligations sur actions peut être utilisé comme outil d'estimation sur la période de 12 ans et la sous-période plus courte sélectionnée. Le modèle fait un choix entre les signaux qu'il génère et l'obligation et l'action, qui sont considérés comme deux actifs concurrents. Il suggère une transition à une autre en signalant un changement en fonction de l'évolution des rendements. Il recommande de sortir du marché des actions, notamment en cas d'effondrement du marché des actions. Ainsi, la baisse du marché boursier est évitée tout en bénéficiant des rendements du marché obligataire. En tant que stratégie d'investissement, il mettra en garde aussi bien les investisseurs particuliers qu'institutionnels. Les fonds peuvent être émis sur un indice de stratégie à produire à partir du modèle. Pour les options d'investissement à long terme, le modèle est très utile compte tenu des marchés baissiers en actions.

ABSTRACT

As the starting question of the thesis, instead of traditional financial ratios such as Price/Earnings and Dividend Yield, it has been determined whether the information hidden in the relationship between bond and stock returns can be used to predict movements in the capital markets.

Although the relevant financial data do not go back very far, there are different indices with different methodologies, especially for bond yields, and these contain various problems within themselves. The analysed data have not been used very much in past literature. In this respect, the data to be used before the study will be examined in depth. This enabled the study to reveal its strengths and weaknesses by compiling in detail the data that could be the subject of the study for Turkey.

With the research, it is explained which of the old BIST indices, BIST-KYD indices, TEB BENCH Index or IECM2Y Indices calculated by Bloomberg are the most suitable benchmark (more explanatory) for bond yields in Turkey. According to the results of open discussions with portfolio management companies on this subject, a dominant opinion has emerged that the IECM2Y index, which is better known in the market and recommended to be used by public authorities, will also be more suitable for international use.

For share returns, Berge & Ziemba (2003) stated that finance variables such as E/P (the inverse of Price Earnings ratio, expressed as return) and dividend yield were intensively examined to find the predictive power of stock market returns. P/E ratio is used for share side return. In this area, the daily P/E ratios of the BIST 100 Index, which is used as an indicator index by Borsa İstanbul, announced by Borsa İstanbul, Reuters and Bloomberg, were obtained from Bloomberg.

During the research period, it was extended to the oldest date that could be extended. This date is 21 June 2006, which is the start date of the IECM2Y Index, which shows the 2-year compound interest rates. It started from this date and was brought until 21 June 2018, which is 12 years later. It is quite sufficient for working with more than 10 years in total period and more than 3000 pieces of data at consideration.

The Bond-Stock Earnings Yield Differential model (BSEYD) used in the study was first proposed by Berge and Ziemba in 2003. The model was reviewed by Lleo and Ziemba in 2013 as to whether it has the ability to predict crises better than the Campbell and Shiller model. Published as a discussion article by The London School of Economics and Political Science (LSE) in September 2014. The model was searched from YÖK Thesis database, Google Scholar and Science Direct and it was determined that it was not used in any study on Turkey. In this respect, we can say that

it is an original study for Turkey. In addition, while researching the bond indices to be used, the bond indices calculated and being calculated in Turkey are explained in chronological order and serve as a guide for researchers who will do research in this field.

The relevant ratios in the current literature were examined in terms of Turkey. These are the Long-Term Bond-Share Yield Ratio (GEYR, Gilt-Equity Yield Ratio), the Bond-to-Share Yield Ratio (BEYR, Bond Equity Yield Ratio) and the Bond-Share Spread Ratio (BSEYD, Bond-Stock Earnings Yield Differential) is the rate. BSEYD ratio was used in our study. This ratio was examined with the Markov Switching Model. The Markov Regime Change Model was evaluated through the econometric software program called OxMetrics. The results are as follows.

During the examined period (21/06/2006 – 21/06/2018), the model gave signals 8 times. It is possible to read the general picture from Figure 4.3 below. The portfolio, which started with bonds, went between bonds and shares, then turned into shares as of the end of 2009 and continued in the denominator for a long time until November 2017. It has been converted into bonds as of November 2, 2017. If we try to explain the accuracy of the signal with the current economic situation other than the calculation, it is possible to say that it works correctly. Because the BIST 100 index was around 110,000 points, which is a record level, at the time the signal was working, and therefore the price/earnings ratios were up (earnings/price ratios were down). At the same time, bond yields have risen. Two factors increase the BSEYD value that we used in the model. The model last signalled with the value of 07 March 2018. With this signal, it means that the yield of the bond has increased compared to the share, or in other words, the prices of the shares are higher (expensive) compared to the bond. As of the last date, it still holds the portfolio in bonds.

While the BSEYD rate was higher until 2009, it has taken lower values since 2009. Recently, it has started to take high values again, but we cannot say that it is a different pattern yet. In fact, before and after the date of 11 June 2008, when it first signalled, can be examined as two separate periods. Because they stand as two very different patterns. The reason for this difference may be the subject of another study. Possible reasons may be high inflation, high risk perception in Turkey and very high bond yields. Based on these two different patterns, a second model was established and, in this model, the second period was examined within itself. The model is exactly the same, only the period in which it is applied is different. With this difference, first of all, the two different periods will be examined separately and at the same time, since the second period is a time period within the first period, it will be seen whether signals are produced for different dates in the common time period. As a starting point for the second period, the period from the last quarter of 2012, when Turkey was given the investment grade rating for the first time in history, until November 2017, when the first signal was produced after holding the denominator for a long time in the 1st Model.

When we examine Model 1 mentioned in the introduction in detail, it is seen that the model gives signals 8 times during the period. The study will start from 21 June 2006, the start date of the IECM2Y Index, which shows the 2-year compound bond rates, and will be brought to 21 June 2018, which is 12 years later.

The portfolio started with bonds. With the 5. signal, it turned into a numerator at the end of 2009 and continued as a denominator for a long time until November 2017.

It turned into a bond as of March 7, 2018 and continued in the bond, which did not produce a new signal until the last updated data. As of the last situation, it can be said that the bond prices are cheap compared to the share prices or that the share prices are more expensive than the bond prices. At the same time, a correction in share prices can be expected.

If we try to explain the accuracy of the signal verbally with the current economic situation, we can say that it works correctly. In November 2017, when the signal was working, the BIST 100 index was around 110,000 points, which was a record level, and thus the price/earnings ratios were up (earnings/price ratios were down). At the same time, bond yields are higher than their long-term averages. Both factors increase the BSEYD value that we used in the model. The model last signalled with the value of 06 March 2018. With this signal, it means that the yield of the bond has increased compared to the share, or in other words, the prices of the shares are higher (expensive) compared to the bond. As of the last period, he still holds the portfolio in bonds.

When we examine Model 1 in detail, which was considered at the beginning and mentioned above, it can be said that it consists of two different periods. While the BSEYD rate was higher until 2009, it has taken lower values since 2009. In fact, before and after the date of 06 November 2008, when it first signalled, can be examined as two separate periods. Because they stand as two very different patterns. The reason for this difference may be the subject of another study. Possible reasons may be high inflation, high risk perception in Turkey and very high bond yields.

Based on these two different patterns, a second model was established and, in this model, the second period was examined within itself. The model is exactly the same, only the period in which it is applied is different. With this difference, first of all, the two different periods will be examined separately and at the same time, since the second period is a time period within the first period, it will be seen whether signals are produced for different dates in the common time period. As a starting point for the second period, the last quarter of 2012, when Turkey was awarded the investment grade for the first time in history, will be taken. The dates between 13/09/2012 and 28/11/2017 were looked at.

It is seen that the model gives signals 7 times during the examined period. Although it had a shorter period than Model 1, it gave a large number of signals. Here, it is possible to say that this result emerged because it is easier to deviate from the mean value in the short term compared to the long term. In addition, since more signals will mean more returns, it would be appropriate to work with more up-to-date data instead of looking at very long periods in using the model. One thing to be aware of is whether there is a seasonal variation in the graph. However, since looking at the model for very short periods will give too many buy/sell signals, it will deviate from the aim of hedging (protecting) the initial long-term portfolio and obtaining better periodic returns.

When we examine Model 2, the portfolio started with the share. In Model 1, this period portfolio is in the denominator. With the 5th signal in Model 1, the portfolio turned into a share at the beginning of 2010 and continued as a denominator for a long time until November 2017. However, in Model 2, signals were received from time to time and the portfolio changed between stocks and bonds. Model 1 turned into a bond as of November 2, 2017 and continued in the bond, which did not produce a new signal until the last updated data of Model 2. Model 2, on the other hand, turned into a bond

as of January 10, 2017 and continued in the bond, which did not produce a new signal until the last updated data. In this respect, we can say that Model 2, which looks at a shorter and current period, produces signals earlier. As of the last situation, it is possible to say that bond prices are cheaper than share prices or vice versa. At the same time, a correction in share prices can be expected.

The most appropriate model for Turkey was tried to be developed and the question "Can bond-stock earnings yield differential model be an estimation tool in the Turkish financial market?" The answer to the question has been sought. It has been concluded that the bond-share yield ratio can be used as an estimation tool in the 12-year period and the selected shorter sub-period. The model makes a choice between the signals it produces and the bond and stock, which are seen as two rival assets. It suggests a transition to another by signalling a switch among bond and stock according to the change in returns. It recommends exiting the share market, especially in case of collapses in the share market. Therefore, the decline in the stock market is avoided while benefiting from the bond market returns. As an investment strategy, it will warn both individual and institutional investors. Funds can be issued on a strategy index to be produced using the model. For long term investment options, the model is highly useful considering bear markets at stock.

ÖZET

Tezin çıkış sorusu olarak Fiyat/Kazanç ve Temettü Verimi gibi geleneksel finansal oranlar yerine tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkide gizli olan bilginin sermaye piyasalarındaki hareketleri tahmin etmek için kullanılıp kullanılmayacağı belirlenmiştir.

İlgili finansal veriler çok geriye gitmemekle birlikte özellikle tahvil getirileriyle ilgili metodolojileri farklı değişik endeksler bulunmakta ve bunlar kendi içlerinde çeşitli sıkıntıları barındırmaktadır. İncelenen veriler literatürde çok kullanılmamıştır. Bu bakımdan çalışma öncesi kullanılacak veriler derinlemesine incelenecektir. Bu da çalışmanın Türkiye açısından incelemeye konu olabilecek verilerin detaylı bir şekilde derlenmesi ile güçlü ve zayıf yanlarının ortaya konulmasını sağlamıştır.

Araştırma ile Türkiye’de tahvil getirileri için en uygun karşılaştırma ölçütünün (daha açıklayıcı) eski BIST endeksleri, BIST-KYD endeksleri, TEB BENCH Endeksi veya Bloomberg tarafından hesaplanan IECM2Y Endekslerinden hangisinin olduğu açıklanmıştır. Bu konuda portföy yönetim şirketleriyle yapılan açık görüşme sonuçlarına göre piyasada daha çok bilinen ve kamu otoritelerince de kullanılması tavsiye edilen IECM2Y endeksinin uluslararası kullanım açısından da daha uygun olacağı konusunda görüş hakimiyeti oluşmuştur.

Pay getirileri için Berge & Ziemba (2003) K/F (Fiyat Kazanç oranının tersi, getiri olarak ifade edilmiş hali) ve temettü verimi gibi finans değişkeninin pay piyasalarının getirilerinin tahmin gücünü bulmak için yoğun bir şekilde incelendiğini ifade etmişlerdir. K/F oranı pay tarafı getirisi için kullanılmıştır. Bu alanda Borsa İstanbul, Reuters ve Bloomberg tarafından ilan edilen Borsa İstanbul tarafından gösterge endeks olarak kullanılan BIST 100 Endeksine ait günlük K/F oranları Bloomberg üzerinden temin edilmiştir.

Araştırma döneminde gidilebilen en eski tarihe kadar gidilmiştir. Bu tarih 2 yıllık bileşik tahvil faizlerini gösteren IECM2Y Endeksinin başlangıç tarihi olan 21 Haziran 2006 tarihidir. Bu tarihten itibaren başlanmış ve 12 yıl sonrası olan 21 Haziran 2018 tarihine kadar getirilmiştir. Toplam dönem olarak 10 yılı aşkın bir süre ve veri olarak 3000 adetten fazla veri ile çalışma için oldukça yeterlidir.

Çalışmada kullanılacak olan BSEYD modeli ilk defa 2003 yılında Berge ve Ziemba tarafından öne sürülmüş Bond-Stock Earnings Yield Differential modelidir. Model 2013 yılında Leo ve Ziemba tarafından Campbell ve Shiller modelinden daha iyi bir şekilde krizleri tahmin etme yeteneği olup olmadığı konusunda tekrar ele alınmıştır. Eylül 2014’te, The London School of Economics and Political Science (LSE) tarafından tartışma makalesi olarak yayınlanmıştır. Model YÖK Tez veri tabanı, Google Scholar ve Science Direct’ten araştırılmış ve Türkiye üzerine herhangi bir

çalışmada kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu yönüyle Türkiye açısından özgün bir çalışma olduğu söylenebilir. Ayrıca kullanılacak tahvil endeksleri araştırılırken Türkiye’de hesaplanmış ve hesaplanmakta olan tahvil endeksleri kronolojik sıralamada açıklanarak bu alanda araştırma yapacak olan araştırmacılar için bir kılavuz niteliğindedir.

Mevcut literatürdeki ilgili oranların Türkiye açısından incelenmesi sağlanmıştır. Bunlar Uzun Vadeli Tahvil-Pay Getiri Oranı (GEYR, *Gilt-Equity Yield Ratio*) oranı, Tahvil-Pay Getiri Oranı (BEYR, *Bond Equity Yield Ratio*) oranı ve Tahvil-Pay Kazanç Getiri Farkı Oranı (BSEYD, *Bond-Stock Earnings Yield Differential*) oranıdır. Çalışmamızda BSEYD oranı kullanılmıştır. Bu oran Markov Rejim Değişim Modeli (*Markov Switching Model*) ile incelenmiştir. Markov Rejim Değişim Modeli OxMetrics adlı ekonometrik yazılım programı üzerinden değerlendirilmiştir. Çıkan sonuçlar aşağıdaki gibidir.

İncelen dönem (21/06/2006 – 21/06/2018) boyunca, model 8 kez sinyal vermiştir. Aşağıdaki Şekil 4.3’ten genel resmi okumak mümkündür. Tahvil ile başlayan portföy, tahvil ve pay arasında gittikten sonra, 2009 yılı sonu itibarıyla paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. 2 Kasım 2017 itibarıyla tahvile dönüşmüştür. Sinyalin doğruluğunu hesaplama dışında güncel ekonomik durumla açıklamaya çalışırsak doğru çalıştığını söylemek mümkündür. Çünkü sinyalin çalıştığı dönemde o zamanki BIST 100 endeksi rekor seviyeleri olan 110.000 puan civarındadır ve dolayısıyla fiyat/kazanç oranları yukarı (kazanç/fiyat oranları aşağı) gelmiştir. Aynı zamanda tahvil faizleri yukarı gelmiştir. İki faktörde modelde kullandığımız BSEYD değerini yukarı taşımaktadır. Model en son 07 Mart 2018 değeriyle sinyal vermiştir. Bu sinyal ile tahvilin getirisinin paya kıyasla yükseldiğini veya başka bir ifadeyle payların tahvile göre fiyatlarının yüksek (pahalı) olduğu anlamına gelmektedir. Son tarih itibarıyla halen portföyü tahvilde tutmaktadır.

BSEYD oranı 2009 yılına kadar daha yüksek değerler almakta iken 2009 yılından itibaren daha düşük değerler almıştır. Son zamanlarda yine yüksek değerler almaya başlamış ancak henüz farklı bir desen olduğunu söyleyememekteyiz. Hatta ilk sinyal verdiği 11 Haziran 2008 tarihi öncesi ve sonrası iki ayrı dönem olarak incelenebilir. Çünkü iki tane çok farklı desen olarak durmaktadır. Neden bu farklılığın olduğu başka bir çalışmanın konusu olabilir. Muhtemel sebepler enflasyon yüksekliği, Türkiye’nin risk algısının yüksekliği ve tahvil faizlerin çok yüksek oluşu gibi nedenler olabilir. Bu iki farklı desenden yola çıkarak 2. bir model daha kurulmuş ve bu modelde ikinci döneme kendi içerisinde bakılmıştır. Model tamamen aynı olup, sadece uygulandığı dönem farklıdır. Bu farklılıkla öncelikle iki farklı yapıdaki dönem ayrı ayrı incelenecek ve aynı zamanda ikinci dönem birinci dönem içerisindeki bir zaman dilimi olduğundan, ortak zaman dilimi içerisinde farklı tarihler için sinyal üretilip üretilmediği görülecektir. İkinci döneme başlangıç olarak Türkiye’ye tarihte ilk defa yatırım yapılabilir notunun verildiği 2012 yılı son çeyreğinden 1. Model’de payda uzun bir süre beklettikten sonra ilk sinyalin üretildiği 2017 yılı Kasım ayına kadar olan dönem alınmıştır.

Model 1’i ayrıntılı olarak incelediğimizde, dönem boyunca model 8 kez sinyal verdiği görülmektedir. Çalışmaya 2 yıllık bileşik tahvil faizlerini gösteren IECM2Y Endeksinin başlangıç tarihi olan 21 Haziran 2006 tarihinden itibaren başlanacak ve 12 yıl sonrası olan 21 Haziran 2018 tarihine kadar getirilecektir.

Portföy tahvil ile başlamıştır. 5. Sinyal ile birlikte 2009 yılı sonunda paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. 7 Mart 2018 itibarıyla tahvile dönüşmüş ve son güncel veriye kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Son durum itibarıyla tahvil fiyatlarının pay fiyatlarına göre ucuz olduğunu veya pay fiyatlarının tahvil fiyatlarına göre pahalı olduğunu söylemek mümkündür. Aynı zamanda pay fiyatlarında bir düzeltme de beklenebilir.

Sinyalin doğruluğunu sözel olarak güncel ekonomik durumla açıklamaya çalışırsak doğru çalıştığını söyleyebiliriz. Sinyalin çalıştığı Kasım 2017’de BIST 100 endeksi ve rekor seviyeleri olan 110.000 puan civarındadır ve dolayısıyla fiyat/kazanç oranları yukarı (kazanç/fiyat oranları aşağı) gelmiştir. Aynı zamanda tahvil faizleri uzun dönem ortalamalarına göre yukarıdadır. İki faktör de modelde kullandığımız BSEYD değerini yukarı taşımaktadır. Model en son 06 Mart 2018 değeriyle sinyal vermiştir. Bu sinyal ile tahvilin getirisinin paya kıyasla yükseldiğini veya başka bir ifadeyle payların tahvile göre fiyatlarının yüksek (pahalı) olduğu anlamına gelmektedir. Son dönem itibarıyla portföyü halen tahvilde tutmaktadır.

Başlangıçta düşünülen ve yukarıda bahsedilen Model 1’i ayrıntılı olarak incelediğimizde, iki farklı dönemden oluştuğunu söylemek mümkündür. BSEYD oranı 2009 yılına kadar daha yüksek değerler almakta iken 2009 yılından itibaren daha düşük değerler almıştır. Hatta ilk sinyal verdiği 06 Kasım 2008 tarihi öncesi ve sonrası iki ayrı dönem olarak incelenebilir. Çünkü iki tane çok farklı desen olarak durmaktadır. Neden bu farklılığın oluştuğu başka bir çalışmanın konusu olabilir. Muhtemel sebepler enflasyon yüksekliği, Türkiye’nin risk algısının yüksekliği ve tahvil faizlerin çok yüksek oluşu gibi nedenler olabilir.

Bu iki farklı desenden yola çıkarak 2. bir model daha kurulmuş ve bu modelde ikinci döneme kendi içerisinde bakılmıştır. Model tamamen aynı olup, sadece uygulandığı dönem farklıdır. Bu farklılıkla öncelikle iki farklı yapıdaki dönem ayrı ayrı incelenecek ve aynı zamanda ikinci dönem birinci dönem içerisindeki bir zaman dilimi olduğundan, ortak zaman dilimi içerisinde farklı tarihler için sinyal üretilip üretilmediği görülecektir. İkinci döneme başlangıç olarak Türkiye’ye tarihte ilk defa yatırım yapılabilir notunun verildiği 2012 yılı son çeyreği alınacaktır. Tarih olarak 13/09/2012 ve 28/11/2017 arasına bakılmıştır.

İncelen dönem boyunca modelin 7 kez sinyal verdiği görülmektedir. Model 1’e göre daha kısa bir dönem olmasına rağmen çok sayıda sinyal vermiştir. Burada kısa dönemde uzun döneme göre ortalama değerden sapmanın daha kolay olduğu için bu sonucun ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Ayrıca daha fazla sinyal daha fazla getiri anlamına geleceği için modelin kullanılmasında çok uzun dönemler boyunca bakmak yerine daha güncel verilerle çalışmak yerinde olacaktır. Dikkat edilmesi gereken bir husus grafikte dönemsel olarak bir farklılaşma olup olmadığıdır. Ancak çok kısa dönemler için modele bakmak çok fazla al/sat sinyali vereceğinden başlangıçtaki uzun vadeli tutulan portföyü *hedge* etmek (korumak) ve dönemsel daha iyi getiriler elde etmek amacından çıkılacaktır.

2. Modeli incelediğimizde portföy pay ile başlamıştır. Model 1’de de bu dönem portföyü paydadır. Model 1’de 5. sinyal ile birlikte 2010 yılı başında portföy paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. Ancak Model 2’de ara ara sinyaller alınmış ve portföy pay ile tahvil arasında değişmiştir. Model 1, 2 Kasım 2017 itibarıyla tahvile dönüşmüş ve Model 2’nin son güncel verisine kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Model 2 ise 10 Ocak 2017

itibarıyla tahvile dönüşmüş ve son güncel veriye kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Bu bakımdan daha kısa ve güncel döneme bakan Model 2'nin daha erken sinyal ürettiğini söyleyebiliriz. Son durum itibarıyla tahvil fiyatlarının pay fiyatlarına göre ucuz olduğunu veya tam tersini söylemek mümkündür. Aynı zamanda pay fiyatlarında bir düzeltme de beklenebilir.

Türkiye için en uygun model geliştirilmeye çalışılmış ve “Türkiye finansal piyasasında tahvil-pay getiri oranı tahmin aracı olabilir mi?” sorusunun cevabı aranmıştır. Bakılan 12 yıllık dönemde ve seçilen daha kısa alt dönemde tahvil-pay getiri oranının tahmin aracı olarak kullanılabileceği kanaatine ulaşılmıştır. Model ürettiği sinyaller ile iki rakip varlık olarak görülen tahvil ve pay arasında tercihte bulunmaktadır. Getirilerdeki değişime göre değişiklik sinyali vererek bir diğerine geçişi önermektedir. Özellikle pay piyasasındaki çöküşlerde pay piyasasından çıkmayı tavsiye etmektedir. Böylelikle hem pay piyasasındaki düşüşten kaçınılmakta hem de bu arada tahvil piyasası getirisinden yararlanılmaktadır. Bir yatırım stratejisi olarak hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılara uyarıda bulunacaktır. Model kullanılarak üretilecek bir strateji endeksi üzerine fonlar çıkarılabilecektir. Uzun vadeli yatırım seçenekleri için pay piyasalarındaki ayı piyasaları göz önüne alındığında model oldukça kullanışlıdır.

GİRİŞ

Araştırmacılar ve bilim adamları, sermaye piyasalarındaki hareketleri tahmin etmek için uzun yıllardır metotlar aramaktadırlar. Bu sayede, ortalama piyasa getirisinden daha fazla getiri elde etmek için bir yol bulmaya çalışmaktadırlar. Tahmin yöntemlerinin temelinde Fiyat/Kazanç ve Temettü Verimi gibi geleneksel finansal oranlar araştırılmıştır. Literatürdeki daha güncel gelişme ise tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkide gizli olan bilginin araştırılmasıdır. Yatırımcılar tarafından tahvil ve payın birbirinin yerine tercih edilen iki rakip yatırım aracı olarak görülmesi dolayısıyla “*Bond-Stock Earnings Yield Differential (BSEYD)* (Tahvil Pay Kazanç Getiri Farkı)” adı verilen bir model gelişmiştir. Model iki varlığın getirilerini karşılaştırır ve bir tanesinin diğerine göre daha yüksek fiyatlandığı noktada sinyal verir.

Mevcut literatür dikkatini çoğunlukla Amerika ve Birleşik Krallık’a yöneltmiştir. Daha önceki çalışmalar modelin sınır noktalarına bakarak veya regresyon yaklaşımları uygulayarak modelin tahmin yeteneğini araştırmışlardır. Bu araştırmalar birbirinden farklı sonuçlar üretmiştir. Bu çalışmanın amacı önceki literatürü genişletmektir. Türkiye sermaye piyasalarındaki veri seti model kapsamında incelenecek ve tahmin yeteneği ortaya koyulacaktır. Tarihsel veri incelenerek modelin verdiği sinyallere göre aktif yönetilen bir portföy oluşturulacak ve market getirisiyle (BIST 100) karşılaştırılacaktır. Bu nedenle bu çalışma Türkiye’de zayıf formdaki etkin piyasalar hipotezini test edecektir.

Bu çalışma ile modeldeki strateji ile oluşturulan portföy ile market portföy getirisi üzerinde bir getiri elde edip edemeyeceği araştırılmıştır. İlâveten sonucun olumlu çıkması durumunda istatistiki olarak önemli (*statistically significant*) olup olmadığına bakılacaktır. Çalışmanın Türkiye açısından önemi, ilgili finansal verilerin çok geriye gitmemesi ile özellikle tahvil getirileriyle ilgili metodolojileri farklı değişik endekslerin olması ve bunların kendi içlerinde çeşitli sıkıntıları barındırmasıdır. Bu bakımdan iki veri arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmeden veriler derinlemesine

incelenecek ve incelemede kullanılacak en uygun veri setine ulaşılabacaktır. Bu bakımdan mevcut fiyat/kazanç, temettü verimi ve tahvil getirisi verilerinin artı ve eksileri bu verileri yayınlayan piyasa katılımcılarının da katkısıyla ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir ve bundan sonraki çalışmalar içinde ışık tutması beklenmektedir.

Getiri tahmini söz konusu olduğunda iki kavram öne çıkmaktadır. Bunlar getiri ve volatilité (oynaklık)tır. İngilizce literatürde “*risk*” ve “*return*” olarak karşımıza çıkan bu kavramlar, portföy yönetim şirketleri ve fonların performanslarının ölçülmesinde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Piyasa kullanımında sıklıkla alfa ve beta olarak karşımıza çıkan bu kavramlar; bir payın, yatırım fonunun veya yatırım stratejisinin performansını değerlendirmek için kullanılan temel ölçümlerden ikisidir. Alpha, yatırımın getirisini gösterge olarak kabul edilen piyasa endeksine veya karşılaştırıldığı diğer kıstaslara kıyasla ölçer. Beta ise bir yatırımın oynaklığını ölçer. Göreceli olarak bir risk göstergesidir.

Bu çalışmamızda da getiri tahmini yapmadan önce tahvil ve pay tarafı için getiri olarak kabul edilen ölçütler incelenmiştir. Bunlar tahvil endeksleri ve çalışmamızda kullanılan fiyat/kazanç oranıdır. İlgili finansal veriler çok geriye gitmemekle birlikte özellikle tahvil getirileriyle ilgili metodolojileri farklı değişik endeksler bulunmakta ve bunlar kendi içlerinde çeşitli sıkıntıları barındırmaktadır. İncelenen veriler literatürde çok kullanılmamıştır. Bu bakımdan çalışma öncesi kullanılacak veriler derinlemesine incelenmiştir. Bu da çalışmanın Türkiye açısından incelemeye konu olabilecek verilerin detaylı bir şekilde derlenmesi ile güçlü ve zayıf yanlarının ortaya konulmasını sağlamıştır.

Türkiye’de hesaplanan ve daha önceden hesaplanmış tahvil endekslerine yer verilmiştir. Bir yönüyle Türkiye’de tahvil endekslerinin tarihsel gelişimine yer verilmiştir. İlk bölümde Borsa İstanbul (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası iken) tarafından hesaplanmış ve artık hesaplanmayan BIST Devlet İç Borçlanma Senetleri (DİBS) Endeksleri incelenmiştir. İkinci bölümde Borsa İstanbul tarafından şu anda hesaplanan BIST-KYD Endeksleri ele alınmıştır. Son bölümde ise Türk Ekonomi Bankası ve Bloomberg tarafından hesaplanan tahvil endeksleri irdelenmiştir.

Araştırma ile Türkiye’de tahvil getirileri için en uygun karşılaştırma ölçütünün (daha açıklayıcı) eski BIST endeksleri, BIST-KYD endeksleri, TEB BENCH Endeksi

veya Bloomberg tarafından hesaplanan IECM2Y Endekslerinden hangisinin olduğu açıklanmıştır. Bu konuda portföy yönetim şirketleriyle yapılan açık görüşme sonuçlarına göre piyasada daha çok bilinen ve kamu otoritelerince de kullanılması tavsiye edilen IECM2Y endeksinin uluslararası kullanım açısından da daha uygun olacağı konusunda görüş hakimiyeti oluşmuştur.

Getiri ölçütü olarak çalışmada kullanılan endeksler detaylı bir şekilde incelendikten sonra getiri kavramının ölçülmesi Türkiye portföy yönetim sektörü ile birlikte açıklanmıştır. Bu alandaki literatürdeki ölçüm yöntemlerine yer verilmiştir.

Bu ve benzeri çalışmalara esas teşkil eden iki kavramdan biri getiri iken bir diğeri volatilité (oynaklık) kavramıdır. Volatilité kavramın ne anlama geldiği, nasıl hesaplandığı ve Türkiye finans piyasalarında nereye oturduğu ikinci bölümde detaylı bir şekilde incelenmiştir. Finansçılar ve akademisyenler tarafından “yatırımcı korku göstergesi” olarak da adlandırılan volatilité göstergesi zamanla gelişerek günümüz finans piyasaları için önemli bir gösterge olmuştur. Son yıllarda yaşanan finansal krizler (Asya krizi ve 2008 Ekonomik krizi gibi) volatilité göstergesinin keşfine ve önem kazanmasına yol açmıştır. Birçok finans uzmanı volatilité riskini, sermaye piyasalarında öncelikli ve saklı risk faktörlerinden biri olarak görmektedir. İkinci bölümde öncelikle volatilitenin hesaplanması ve tahmin edilmesindeki gelişmeler ile volatilité endeksi hesaplanması üzerinde durulmuştur. Daha sonra piyasa etkinliği kavramına yer verilmiştir. Çalışma sonucuna göre Türkiye’nin zayıf formda etkin olup olmadığı ortaya çıkacaktır. Bu bakımdan öncesinde piyasa etkinliği kavramı irdelenmiştir.

Konu başlıkları olarak derlendiğinde, çalışmanın birinci bölümünde bono ve pay kavramları, Türkiye’de hesaplanan tahvil endeksleri ve portföy yönetim sektörü Türkiye özelinde ele alınmıştır.

İkinci bölümde volatilité kavramın ne anlama geldiği, nasıl hesaplandığı ve Türkiye finans piyasalarında nereye oturduğu ile piyasa etkinliği kavramları detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Üçüncü bölümde ise tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkide gizli olan bilginin araştırılmasına ilişkin akademik çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra, araştırma

sorusuna yer verilmiş ve ardından araştırma hipotezleri akademik literatüre dayandırılarak sunulmuştur. Hipotezleri test etmek için incelen örneklem ve bu örnekleme ait tanımlayıcı istatistikler verilmiş ve daha sonra hipotez için oluşturulan araştırma modeli ve bu modelde bulunan değişkenlerin tanımları ile hangi kaynaklardan temin edildikleri açıklanmıştır. Sonra araştırma modellerinin hangi yöntemlerle analiz edildikleri ve analizler sonucu elde edilen çıktılar sunulmuştur. En son olarak araştırma bulguları genel olarak değerlendirilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM: BONO VE PAY KAVRAMLARI, TAHVİL ENDEKSLERİ, PORTFÖY YÖNETİM SEKTÖRÜ

Bu bölümde, öncelikle bono ve pay kavramlarına yer verilecek iki kavram arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmıştır. Ardından tahvil endeksleri ve Türkiye’deki tarihçesine yer verilmiştir. Son olarak portföy yönetim sektörü Türkiye özelinde ele alınmıştır.

1.1 Bono ve Pay Kavramları

Farklı piyasa enstrümanları arasında bir bağlantı kurmak için payların ve tahvillerin hangi değişkenlerin fiyat değişimlerine sebep olduklarına bakmak gerekir. Gordon ve Shapiro (1956) temettüleri kullanarak payların nasıl fiyatlandığını gösteren bir model sunmuşlardır. Modelde bugünün pay fiyatının gelecekteki temettülere, payı elde tutmanın maliyetine ve temettülerin gelecekte beklenen büyümesine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Model şu şekilde yazılabilir;

$$P_t = \frac{D_{t+1}}{K_e - g} = \frac{kE_{t+1}}{r_f + \pi - g}$$

D_{t+1} bir yıl sonrası için beklenen temettüyü, K_e payı elde tutma maliyetini, g ise uzun vadeli beklenen kazançlardaki büyüme oranını ifade eder. Sağ tarafta formül daha detaylı incelenmek için yeniden yazılmıştır. k temettü ödeme oranını, E_{t+1} beklenen kazançları, r_f “risksiz faiz oranını”, π ise risk primini sembolize etmektedir. Tahmin edileceği üzeri model incelenirse, çeşitli faktörlerin payın fiyatında değişikliğe neden olabileceği görülecektir. Gelecekte beklenen temettüler, temettü dağıtım oranı ile gelecekte beklenen kazançlara bağlıdır ve pay fiyatlamasında kaymalara neden olurlar. Aynı şekilde uzun vadeli beklenen kazançlardaki büyüme oranındaki değişikliklerde pay fiyatlamasında kaymalara neden olur. Son olarak,

risksiz faiz oranında bir artış (azalış) indirgeme oranını değiştirecek ve dolayısıyla payın şimdiki değerini azaltacaktır (artıracaktır).

Girişte tartışıldığı gibi, paya yatırım yapmanın genel alternatifi tahvile yatırım yapmaktır. Düşük oynaklık dereceleriyle paya nazaran daha istikrarlı bir yatırım olarak değerlendirilirler. Özellikle pay piyasası istikrarsızken yapılır bu değerlendirme. Temel olarak tahvil fiyatlamasından gelir bu durum. Genel olarak finans literatürünün çoğunda, tahvil fiyatlaması görece olarak basit ölçütler kullanılarak yapılır. İskontolu (kuponsuz) bir bononun fiyatlaması aşağıdaki gibidir;

$$P_t = \frac{M}{(1+y)^n}$$

M nominal değer, y bono getirisi ve n ise vadeye kalan zamandır. Bu modelde tahvil getirisini etkileyen faktörler sadece risksiz faiz oranı ve zamandır. Genelde risksiz faiz oranı kısa vadeli hazine bono faizi veya repo faizi olarak kabul edilir. Örneğin 3 aylık hazine bonusu getirisi eşittir 3 aylık risksiz faiz oranı gibi. Bu oranlar ya merkez bankaları tarafından belirlenir ya da piyasa tarafından kabul edilir. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nde Federal Reserve veya Türkiye'de Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından belirlenir.

Genel olarak, pay ve bonolarda iki tür ilişki vardır. Birincisi bono getirilerindeki değişimlerin pay fiyatlarına müteakip etkisi vardır (Giot ve Petitjean, 2009). Bu bono getirisinde bir değişim olduğunda, dolayısıyla risksiz faiz oranında, gelecekteki temettülerin şimdiki değeri değişeceğinden pay fiyatları etkilenecektir. Tahvil getirisindeki bir yükseliş, dolayısıyla yukarıda bahsedilen pay değerlemedeki iskonto oranındaki bir artış, payın düşük değerlenmesine sebep olur (Giot ve Petitjean, 2009). Bu da gösteriyor ki pay fiyatlarıyla tahvil getirileri arasında ters ilişki vardır; tahvil getirilerindeki artış (azalış) pay fiyatlarında düşüşe (yükselişe) neden olur. Tahvile ve pay arasındaki ikinci ilişki uzun vadeli kazançlardaki büyüme beklentisinin nakit akımına etkisidir (Giot ve Petitjean, 2009). Yatırımcılar gelecek kazançlardaki büyüme beklentilerini artırırsa pay fiyatları da artacaktır. Bu büyüme ekonomik büyüme beklentilerinin olduğu bir ortamda gerçekleşecektir ve genellikle yüksek enflasyon ve faiz beklentileri ile devam eder (Giot ve Petitjean, 2009). Bu sebeple, tahvil getirileri arttığında (ekonomideki iyileşme dolayısıyla), beklenen kazanç

büyüme oranları yukarı revize edilir ve pay fiyatları değerlendirilir. Sonuç olarak tahvil fiyatları ile pay fiyatları arasında aynı zamanda pozitif bir ilişki de vardır. Fakat iskonto oranı negatif ilişkiye sahip ve kazanç büyüme beklentileri pozitif ilişkiye sahipse, hangisi daha güçlüdür? Beltratti ve Schiller (1992) tahvil getirileriyle pay fiyatları arasındaki ilişkiyi incelediler ve aralarında negatif bir ilişkinin bulunduğunu tespit ettiler. Amerika ve Birleşik Krallık verisini kullanarak, beklediklerinden daha fazla negatif ilişki tespit ettiler örneklem verilerinde (Beltratti ve Schiller, 1992). İlave olarak, Ammer ve Campbell (1993) aylık Amerika verisi kullanarak negatif ilişkiye daha fazla kanıt sundular. Ancak buldukları negatif ilişki derecesi daha düşüktü. Giot ve Petitjean (2009) gelecek hareketleri tahmin etmek için nihai bir sonuca ulaşamadığını ifade etmektedirler.

Özetle, tahvil getirileri değiştiğinde, pay piyasasında bir etkisi olması gerekir. Pay fiyatları değiştiğinde ise doğal olarak pay getirileri değişir. Yukarıda bahsedilen Beltratti ve Schiller (1992) ile Ammer ve Campbell (1993) çalışmalarından pay fiyatları ile bono getirileri arasındaki ilişki negatif ise pay getirileri ile tahvil getirileri arasındaki ilişkinin pozitif olduğu sonucuna ulaşılır. Sonuç olarak, tahvil ve pay getirileri beraber hareket ederler. Fakat bu tahvile kıyasla payların gerçeğe uygun bir değerleri olduğu anlamına gelir mi? Yardeni (2003) ortalama olarak S&P 500 kazanç/fiyat oranı ile Amerikan 10 yıllık Hazine tahvil getirileri arasında 26 baz puan olduğundan aşağıdaki ilişkinin yazılabileceğini belirtmiştir;

$$\frac{E}{P} = Y$$

E/P kazanç/fiyat oranını ve Y ise tahvil getirisini ifade etmektedir. Bu ilişki Federal Reserve tarafından 1997 yılında Kongreye sunulan para politikası raporundan çıkarılmıştır ve bu yüzden FED Modeli ismini almıştır (Yardeni, 2003). Federal Reserve tarafından hiçbir zaman resmi olarak onaylanmasa da 1990 lı yıllardan bu yana tahvil piyasasına göre pay piyasasının görece değerini bulmakta popüler bir araç olmuştur (Yardeni, 2003). Raporda S&P 500 kazanç/fiyat oranı ile Amerikan 10 yıllık Hazine tahvil getirilerini kıyaslayan bir grafik mevcuttur ve aralarındaki güçlü ilişkiyi göstermektedir (Yardeni, 2003). Dolayısıyla yukardaki denklemi desteklemektedir. Bu rapor 1997 yılında sunulsa da tahvil ve pay getirilerini karşılaştırma fikri akademik camiada yeni değildi. Clare vd. (1994) tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkiden çıkarılabilecek bir yatırım stratejisi araştırdılar. Clare vd. (1994) GEYR'in uzun vadeli

ortalamasından sapmalara bakarak bir yatırım stratejisi oluşturulabilir mi sorusuna cevap aradılar.

Model tahvil ve bono getirilerinin eşit olması gerektiğini varsayıyorsa bu denge değerinden neden sapma olmaktadır? Bu soruya muhtemel bir cevap, sapmaların muhtemel nedeni, Black (1986) in iddia ettiği gibi pay piyasasının her zaman etkin olmamasıdır. Yaklaşık olarak %10'luk zaman diliminde, etkin olmayan fiyatlama dönemi, pay piyasası denge değerinden oldukça sapmaktadır (Black, 1986). Yukarıda tartışılan sapmaların diğer nedenleri davranışsal finans alanı altında incelenen psikolojik ve sosyolojik nedenler olabilir. Örneğin Connoly vd. (2005) pay piyasasında olağandışı yüksek oynaklık dönemlerinde tahvil getirilerinin pay getirilerinden göreceli olarak yüksek olduklarını bulmuşlardır. Bu oynaklığın yüksek olduğu dönemler aynı zamanda yüksek pay piyasası işlem hacimleri dönemleridir (Connoly vd., 2005). Bu olgu güvenli limanlara uçuş olarak bilinir ve yatırımcıların piyasada artan oynaklığa karşılık olarak talep ettikleri risk primlerini artırdıkları ve fonları paydan tahvile yönlendirdikleri dönemler için kullanılır (Baele vd., 2010). Ayrıca, De Bondt ve Thaler (1985) piyasanın haberlere aşırı tepki verebildiğini ve payların “gerçek değerinden” sapmaların oluştuğuna ve etkin olmayan fiyatlamaya neden olduğunu ilişkin kanıt bulmuşlardır. Pozitif haberler payların sürdürülemez düzeyde fazla fiyatlanmasına neden olabilirler. Sonuçta, negatif getiri döneminde pay fiyatlarını uzun vadeli ortalamasına geri getirirler. De Bondt ve Thaler (1985) geçmiş “kazananlar” ve “kaybedenler” den oluşan bir portföy oluşturmuşlardır ve 36 ay boyunca incelemişlerdir. “Kazananların” incelenen dönem boyunca zayıf performans gösterirken, “kaybedenlerin” aynı dönemde güçlü performans gösterdikleri gözlemlenmiştir (De Bondt ve Thaler, 1985).

Bu kavram, Campbell ve Shiller (2005) tarafından ortaya atılan ortalamaya dönüş (*mean reversion*) tür ve pay fiyatlama oranlarına uygulanmıştır. Kavram, bir değerlendirme oranının, örneğin fiyat/kazanç oranının uzun vadeli ortalamasından saptığı zaman bu oranın bir bileşeninin düzeltme yaşayacağını ve oranın tekrar uzun vadeli ortalamasına dönüş yapacağını belirtir (Campbell ve Shiller, 2005). Bu düşüncüyü tahvil pay getiri oranına getirirsek uzun dönemli ortalama sapmalar ortalamaya geri dönmelidir. Örneğin, her şey aynı kalmak koşulu ile pay fiyatı değişimleri pay getirisini değiştirir. Pay getirisi değiştiğinde, tahvil getirisinde hiç değişme olmadığı

varsayıldığında, ortalamadan sapma oluşur. Ortalamaya dönüş kavramı, tahvil getirisinde veya pay getirisinde bir değişimle beraber piyasanın kendi kendini düzelterek söylemektedir. Bu yaklaşım De Bondt ve Thaler (1985) in sonuçlarında da görülmüştür; geçmiş “kaybedenlerin” güçlü performansı (veya tam tersi) geçmiş düşük fiyatlamaya ile açıklanabilir.

Benzer bir yaklaşım Basu (1977) tarafından Amerikan payları için fiyat/kazanç oranlarında bulunmuştur. New York Borsasındaki (NYSE) payları fiyat/kazanç oranlarına göre gruplandırmıştır ve düşük fiyat/kazanç oranlarına sahip portföylerin normalden fazla getiri elde edilebileceğini bulmuştur. Bu fiyat-oran hipotezi düşük fiyat/kazanç oranına sahip şirketlerin kötü finansal raporlardan sonra aşırı kötümser fiyatlamalara muhatap olduğunu ve gelecek dönemlerde fiyatlarını toparladıklarını göstermiştir. Diğer taraftan, yüksek fiyat/kazanç oranlı payların aşırı değerlendirildiğini ve daha düşük getirili bir dönem yaşadıklarını bulmuştur (Basu, 1977). Hatta Markowitz (1952) in sermaye piyasası teorisine ters olarak, getirilerin riske göre düzeltilmeye devam etmesi dolayısıyla fazla getirilerin alınan yüksek riske karşılık olmadığını söylemektedir (Basu, 1977). De Bondt ve Thaler (1985) in kurdukları portföyler gibi uzun dönemli ortalamadan kayarak yatırımcı davranışı fiyatlamayı etkileyebilmektedir. Basu (1977) benzer etkileri fiyat/kazanç oranında gözlemiştir.

Bu geçici kötü fiyatlamaya ve ortalamaya dönüş eğilimi işaretleri piyasanın fiyatlamadaki etkinliğini sorgulamaktadır. FED modelinde düşünüldüğü gibi pay ve tahvil getirileri uzun vadede eşit olmalı ise yeni haberlere aşırı tepki nasıl gerçekleşecektir? Önceden de bahsedildiği gibi pay getirisi BEYR’nin bir bileşenidir. Bu da haberlerle pay fiyatı değiştiğinde pay getirisinin değişeceği ve BEYR’nin uzun vadeli dengesinden kayabileceği anlamına gelmektedir. BEYR’nin yüksek olduğu dönemlerde BEYR’nin ortalama değerine doğru düşmesi ve BEYR’nin düşük olduğu dönemlerde ortalama değerine doğru yükselmesi beklenmektedir. Eğer Şekil 3.2’deki mavi çizgi FED modelindeki eşitlikse ve kırmızı çizgi ise BEYR’nin gerçekte olan değerleri ise BEYR’nin ne zaman yüksek veya düşük olarak görülebileceği ve ortalamasına geri dönüşü hakkında belirtilere sahip oluruz. Buradan dalgalanmalarda portföyü neye yönlendirebileceğimizle ilgili bir yatırım kuralı geliştirebiliriz. Sinyaller payların aşırı değerlendirildiğini ve kendilerini aşağı doğru düzelterek ile fonları ne zaman paydan tahvile dönüştürmek gerektiğini söylemelidir. Eğer sinyaller pay ve

tahvil arasında ne zaman geçiş yapılacağı konusunda etkinse ne zaman güvenli limanlara kaçış olacağını anlamakta mümkündür. Böylelikle, model ilk hareket etme avantajı sağlar ve piyasa oynaklığı oluşmadan önce yatırımcıya değiştirme şansı oluşturur.

1.2 Tahvil Endeksleri

Bu bölümde Türkiye’de hesaplanan ve daha önceden hesaplanmış tahvil endekslerine yer verilmiştir. Bir yönüyle Türkiye’de tahvil endekslerinin tarihsel gelişimine yer verilmiştir. İlk bölümde Borsa İstanbul (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası iken) tarafından hesaplanmış ve artık hesaplanmayan BIST Devlet İç Borçlanma Senetleri (DİBS) Endeksleri incelenmiştir. İkinci bölümde Borsa İstanbul tarafından şu anda hesaplanan BIST-KYD Endeksleri ele alınmıştır. Son bölümde ise Türk Ekonomi Bankası ve Bloomberg tarafından hesaplanan tahvil endeksleri irdelenmiştir.

Tahvil tarafında ülkemizde Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası (BAP) Endeksleri ve Türkiye Kurumsal Yatırımcılar Derneği (KYD) Kamu İç Borçlanma Araçları Endeksleri ile Türk Ekonomi Bankası ve Bloomberg’in yayınladığı endeksler mevcuttur. Bu endeksler detaylı bir şekilde incelenmiş ve araştırma için en uygun veri seti belirlenmiştir. 2015 yılı temmuz ayı itibarıyla BAP endeksleri hesaplanmasına son verilmiştir. KYD endeksleri ise BIST-KYD endeksleri ismiyle Borsa İstanbul tarafından hesaplanmaya başlamıştır. Buradaki veri seti başlangıcı ise pay tarafına göre biraz daha kötüdür ve BAP endeksleri¹ 2001 yılından, KYD endeksleri ise 2002 yılından itibaren mevcuttur. Sırasıyla bu alandaki endeks tarafındaki gelişim kronolojiye uygun olarak sunulmaktadır.

¹ Bu endekslere ilişkin bölüm, www.borsaistanbul.com web sitesinde endekslere ilişkin verilen bilgilerden oluşturulmuştur.

1.2.1 BIST Devlet İç Borçlanma Senetleri (DİBS) Endeksleri²

Devlet iç borçlanma senetleri, sabit getirili menkul kıymet sayılmaktadırlar. Bunlara ilişkin hesaplanan endekslerle, tahvil ve bono yatırımı yapan bireysel ve kurumsal yatırımcıların portföylerinin fiyat ve getiri performanslarının kolay ve anlaşılması basit kıstas ölçütleri yardımıyla takip edebilmelerini sağlamaktır. İlaveten yatırımcılar bu endeksler vasıtasıyla DİBS'lere yaptıkları yatırımlar ve alternatif yatırım tercihleri arasında karşılaştırma yapabilme imkanına sahip olmuşlardır.

1.2.1.1 Endekslerin Çeşitleri

BIST DİBS Endeksleri, “Tahvil ve Bono Endeksleri” ve “Repo Endeksi” olmak üzere iki ayrı gruba ayrılmaktadır. İlaveten Tahvil Bono Endeksleri ise “Fiyat ve Performans Endeksleri” ile “Portföy Performans Endeksleri” olarak iki ayrı alt grupta incelenmektedirler.

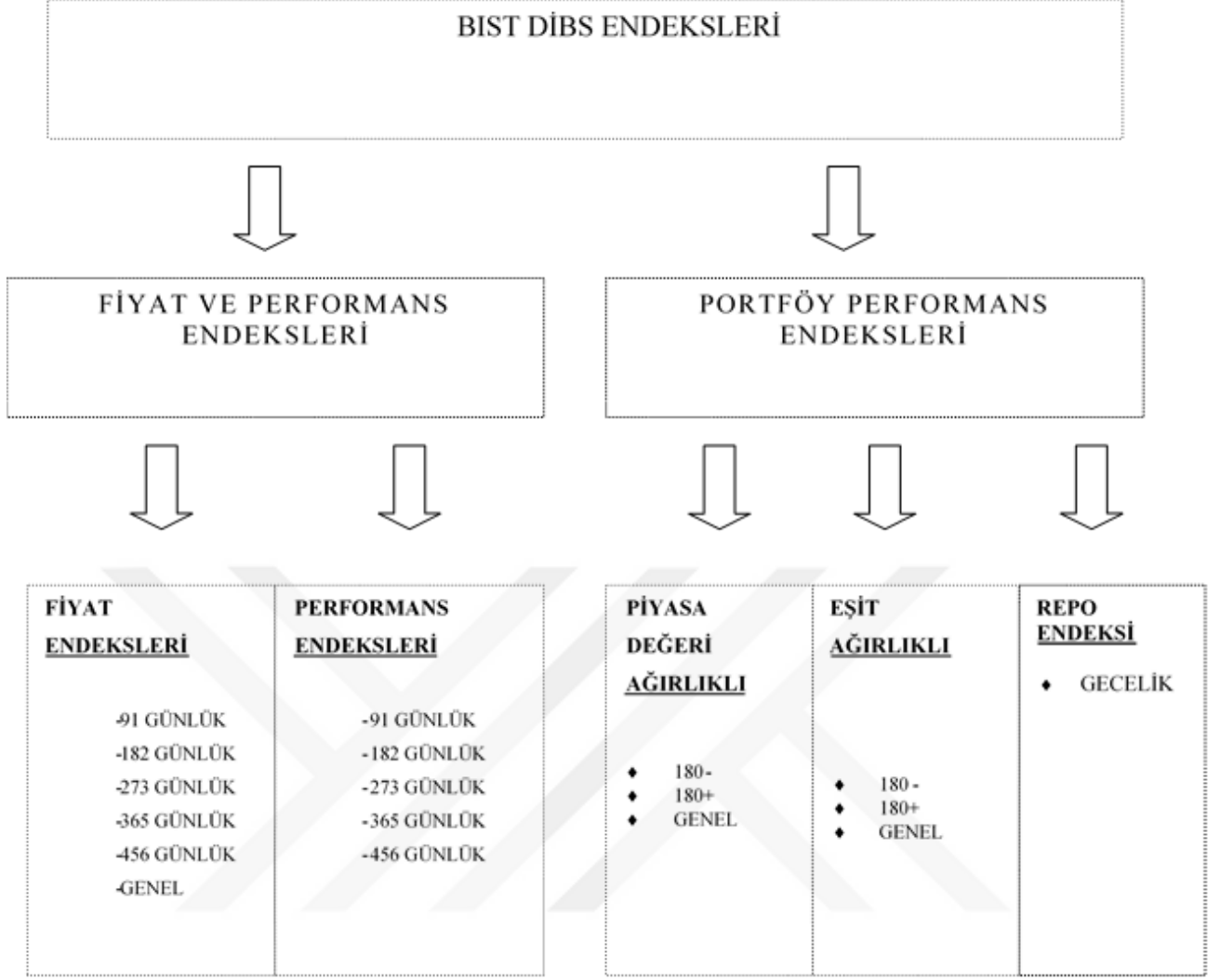
Fiyat ve Performans Endeksleri için baz tarih, 25-29 Aralık 1995 tarih aralığı dikkate alınarak 2 Ocak 1996 tarihidir. Piyasa uygulamasında ilk başlarda yapılan işlemlerin çoğunluğunun vadesine bir yıldan az kalmış ve iskontolu işlem gören DİBS'lerde gerçekleştirilmesi sebebiyle endeksler için 30, 91 ve 182 günlük vadeler tespit edilmiş ve bu şekilde hesaplanmışlardır. Daha sonra 2000'li yıllarla birlikte Hazine Müsteşarlığı yaptığı borçlanmalarda daha uzun vadelerde borçlanmış ve bununla birlikte DİBS piyasasında işlem gören tahvillerin ortalama vadeleri uzamaya başlamıştır. Böylelikle mevcut endeksler piyasa için tam bir gösterge olmamaya başlamıştır. Bu yüzden 2 Ocak 2001 tarihi itibarıyla daha uzun vadelerde DİBS endeksleri hesaplanmaya başlamıştır. Bunlar, 6 aylık (182 günlük), 9 aylık (273 günlük), 12 aylık (365 günlük) ve 15 aylık (456 günlük) yeni vadelerdir. 2 Ocak 2001 tarihi baz alınarak yeni vadelerde endeksler hesaplanmaya başlamıştır. 1 Nisan 2004 tarihi itibarıyla eski vadedeki endekslerin hesaplanmasına son verilerek yeni vadedeki endeksler arasına 3 aylık (91 günlük) vade ilave edilmiştir.

² Bu bölüm Borsa İstanbul internet sitesinden alınarak oluşturulmuştur.

[http://www.borsaistanbul.com/docs/default-source/endeksler/devlet-i%C3%A7-bor%C3%A7lanma-senetleri-\(dibs\)-endeksleri.doc?sfvrsn=0](http://www.borsaistanbul.com/docs/default-source/endeksler/devlet-i%C3%A7-bor%C3%A7lanma-senetleri-(dibs)-endeksleri.doc?sfvrsn=0)

BIST BAP Portföy Performans Endeksleri ise BIST BAP Fiyat Endekslerine kıyasla gösterge niteliği daha yüksek endekslerdir. BAP Kesin alım Satım Pazar'ında aynı gün valörlü işlemler baz alınarak işlemlerin gerçekleştiği saatler içinde anlık olarak hesaplanmakta ve yayınlanmaktadır. Hesaplamalarda endeks içeriğindeki vadelerdeki hesaplanmış fiktif fiyatlar değil, BAP piyasasında işlem görmekte olan gerçek tahvil ve/veya bonolarda gerçekleşen işlem fiyatları kullanılmaktadır.

BIST BAP Portföy Performans Endekslerinde Türk Lirası cinsinden iskontolu hazine kağıtları kullanılmaktadır. İlk iki gruptaki endeksler fiktif ve gün sonu olduğundan fiyat değişimlerini anlık olarak gösterebilecek endeksler olarak bu yönde gerçekleşen talebe yönelik olarak hesaplanmaya başlamışlardır. Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası'nda aynı gün valörlü işlem saatleri 9:30 – 12:00 / 13:00 - 14:00'tür. Bu işlem saatlerinde gün içinde gerçekleşen işlemleri gerçek zamanlı ve eş anlı (*real-time*) olarak gösterebilecek endekslerdir. Endeksler şu şekilde gruplanabilirler:



Şekil 1.1 : BIST DİBS Endeksleri

Kaynak: Türkiye Sermaye Piyasası. https://www.tspb.org.tr/wp-content/uploads/2015/06/AIM_Yayın_ve_Raporlar_Yillik_Yayınlar_2003_sermayepiyasasi2003.pdf (Erişim Tarihi: 10.07.2020)

Borsa İstanbul (eski ismiyle İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, İMKB) BAP Endeksleri tahvil tarafında karşımıza çıkan ilk endekslerdir. Bu endekslerin hesaplanmasıyla sabit getirili menkul kıymetler yatırımı bulunan bireysel veya kurumsal yatırımcılar için yatırımlarındaki fiyat ve getiri değişimlerini kolay ve anlaşılabilir kıstaslar ile takip edebilmeleri amaçlanmıştır. Bu endeksler üç ayrı grup halinde hesaplanmaktadır;

1.2.1.2 Fiyat ve Performans Endeksleri

Fiyat ve performans endeksleri 3 ayrı başlık altında toplanmıştır.

- BIST-BAP Fiyat Endeksleri
- BIST-BAP Performans Endeksleri
- BIST-BAP Portföy Performans Endeksleri

Tahvil veya bono fiyatında artış veya azalışlar iki temel nedenden kaynaklanmaktadır:

- Vade sonuna yaklaşılmasıyla meydana gelen fiyat artışları,
- Piyasada faiz oranında meydana gelen değişimler.

Fiyat endeksleri ile performans endeksleri arasındaki temel fark, BIST BAP Fiyat Endekslerinin piyasa faiz oranında meydana gelen değişim ile oluşan tahvil fiyatındaki değişimi gösterirken, BIST BAP Performans Endeksleri gerek faiz oranında meydana gelen değişim gerekse de vade sonuna yaklaşılmasıyla meydana gelen fiyat artış veya azalışlarını yansıtarak tahvil fiyatında oluşan toplam getiriye göstermektedir. BAP Endekslerinin hesaplanmasında piyasada mevcut olan kuponlu tahvil ve bonolara yer verilmemiştir. Sadece Borçlanma Araçları Piyasası (BAP) altında Kesin Alım Satım Pazarı'nda Türk Lirası türünden ihraç edilmiş iskontolu DİBS'ler hesaplamaya katılmaktadır. Bu kıymetler için ise sadece aynı gün valörle gerçekleşen işlemler dikkate alınmaktadır. Endeks içerisinde yer alan kıymetlerin ağırlıklı ortalama getirileri bulunmakta ve ilgili vadelerdeki fiyatlar bulunarak günlük olarak endeks değerleri hesaplanmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere BIST BAP Fiyat Endeksleri sadece piyasa koşullarındaki faiz değişimlerini baz alan fiktif endekslerdir.

Bu özet bilgilere istinaden BIST BAP Fiyat Endeksleri herhangi bir gösterge değeri olmadığından kullanılmayacaktır.

BIST BAP Performans Endeksleri gerek faiz oranında meydana gelen değişimler gerekse de vade sonuna yaklaşılmasıyla meydana gelen tahvil/bono

fiyatındaki artış/azalışları yansıtarak tahvil fiyatında oluşan toplam getiriyi göstermektedir. Bu anlamda BIST BAP Fiyat Endekslerine kıyasla daha anlamlı bir göstergedir. Ancak BIST BAP Fiyat Endeksleri gibi fiktif menkul kıymetler kullanılarak hesaplanan endekslerdir. Herhangi bir dönem sona erdiğinde endeks hesaplamasında kullanılan fiktif (gerçekte olmayan) tahvil/bononun itfa olduğu varsayılmaktadır. Böylelikle performans endekslerinin sürekliliğini sağlanmakta ve vade sonunda itfa olunan kıymetten gelen tüm para (anapara + faiz) ile yeniden aynı vadede bir tahvil/bono alındığı varsayılmaktadır.

Geçiş işlemiyle birlikte performans endeksleri için yeni baz tarihi ve yeni baz değeri ortaya çıkmaktadır. Yeni baz tarihi, her standart vadeli menkul kıymetin vade sonunda itfa olduğu ve yeni menkul kıymetin endekse dahil edildiği tarihtir. Yeni baz değeri, bu tarihlerde oluşan endeks değerleri olarak kullanılır. Bu durumda, farklı endeksler için farklı yeniden yatırım söz konusu olur. Bir yıl boyunca 91 günlük endekste 4 defa, 182 günlük endekste 2 defa ve 365 günlük endekste 1 defa olmak üzere yeniden yatırım söz konusudur. Böylelikle endekslerin sürekliliği sağlanmakta ve herhangi bir gün için endeks değerleri kıyaslandığında, hangi vade için yatırımların ne miktarda getiri elde ettikleri görülebilmektedir.

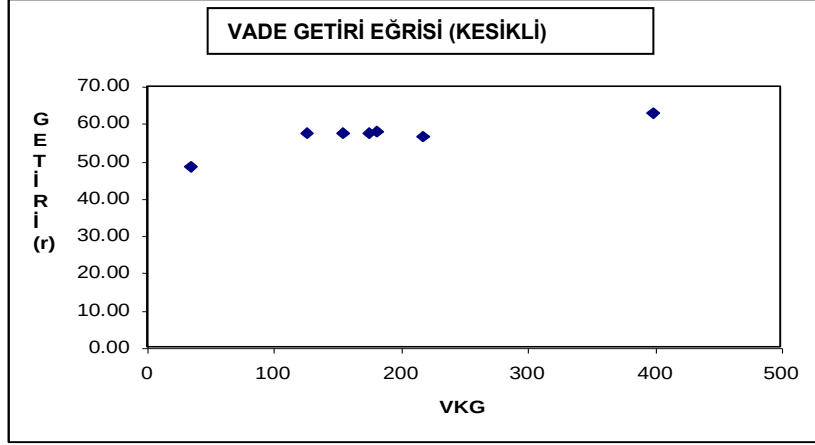
BIST BAP Performans Endeksleri 91, 182, 273, 365, 456 günlük vadelerde hesaplanmaktadır. Bu vadeler değerlendirildiğinde yeniden yatırım sayılarına bağlı olarak farklı endeksler için farklı getiri elde edildiği görülmektedir. Veriler 02.01.2001 yılına kadar gitmektedir.

Endeks hesabında, BAP'ta işlem gören iskontolu menkul kıymetlerin ağırlıklı ortalama fiyatları baz alınarak hesaplanan getiriler ve vadeler arası ilişkiyi yansıtan vade-getiri grafiği oluşturulmaktadır.

Bu grafik ile belirli vadelerde endeks değerleri hesaplanabilmektedir.

Hesaplama adımları aşağıdaki gibidir:

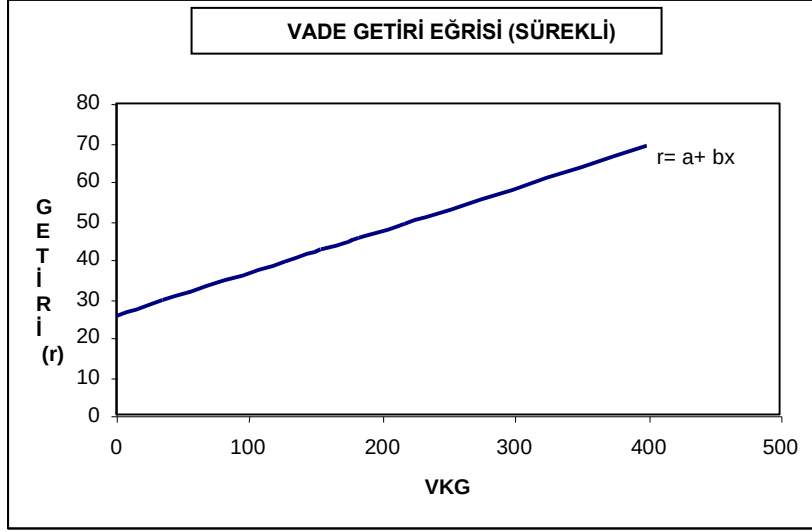
- 1- İskontolu ve aynı gün valörlü borçlanma araçlarının vadeye kalan gün sayıları ile ağırlıklı ortalama getiri oranları dikkate alınarak vade-getiri grafiği elde edilmektedir. (Şekil 1.2)



Şekil 1.2 : Vade-Getiri Grafiği

Kaynak: Türkiye Sermaye Piyasası. https://www.tspb.org.tr/wp-content/uploads/2015/06/AIM_Yayın_ve_Raporlar_Yillik_Yayınlar_2003_sermayepiyasasi2003.pdf (Erişim Tarihi: 10.07.2020)

- 2- Vadeye kalan gün ve getiri oranları bilgisinden üretilen vade-getiri grafiği kesikli bir eğridir. Endeksi hesaplanan herhangi bir vade için hesap yapılan her bir gün için işlem olmama ihtimaline karşın, bu eğri sürekli bir fonksiyon haline getirilir. Bu sebeple mevcut bilgilerle ve regresyon analizi yardımıyla vade-getiri eğrisi en optimal şekilde oluşturulacak biçimde $r = a + bx$ fonksiyonuna ilişkin katsayılar temin edilmektedir. Böylelikle vade-getiri eğrisi kesikli bir eğriden sürekli bir eğriye dönüşmektedir. (Şekil 1.3, r = basit getiri, a = sabit değer, b = regresyon katsayısı ve x = vadeye kalan fark (gün))



Şekil 1.3 : Vade-Getiri Eğrisi Grafiği

Kaynak: Türkiye Sermaye Piyasası. https://www.tspb.org.tr/wp-content/uploads/2015/06/AIM_Yayın_ve_Raporlar_Yillik_Yayınlar_2003_sermayepiyasasi2003.pdf (Erişim Tarihi: 10.07.2020)

3- Bu fonksiyon yardımıyla vadesine tam olarak 91, 182, 273, 365 ve 456 gün kalmış olan standart menkul kıymetlerin getirilerine ulaşılmaktadır.

4- (3)'te bulunan getiriler yardımıyla, bahse konu standart menkul kıymetlerin fiyatları ve sonrasında ilgili endeks hesapları aşağıdaki gibi yapılır.

kısaltmalar;

a ve b	: katsayılar (regresyon analizinin verdiği)
v	: 91, 182, 273, 365, 456 gün standart vadeli bonolar
d_b =	: baz tarih
d_g =	: hesaplama günü tarihi
i=	: hesaplama günü tarihi ile baz tarihi arasındaki fark (gün, $d_g - d_b$)
x=	: vadeye kalan fark (gün olarak)
r_c =	: faiz oranı (vadesine c gün kalmış bono için regresyon sonucu bulunan)
r_x =	: faiz oranı (vadesine x gün kalmış bono için regresyon sonucu bulunan)
$P_{c,b}$	: c gün vadeli bono baz günü piyasa fiyatı

$P_{c,d}$	: c gün vadeli bono d günü piyasa fiyatı
$P_{c-i,d}$	: c-i gün vadeli bono d günündeki piyasa fiyatı
$IF_{c,d}$	: d günü c günlük fiyat endeksi
$IP_{c,d}$	: t günü c günlük performans endeksi

$$r_c = (a + b * c) / 100$$

$$P_{c,d} = \frac{100000}{[1+(r_c * c)/365]}$$

$$IF_{c,d} = \frac{P_{c,d}}{P_{c,b}} * IF_{c,b}$$

Bu şekilde d günü için fiyat endeks hesabı yapılmış olur.

Genel endeks ise vade bazında fiyat endeksleri kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$IG = \sum W_{c,d} * IF_{c,d}$$

$$W_{c,d} = \text{d günü c günlük menkul kıymetin toplam ihraç içi ağırlığı}$$

Performans endeks hesabı ise aşağıdaki gibi yapılır.

$$r_x = (a + b * x) / 100$$

$$P_{c-i,d} = \frac{100000}{[1+(r_x * x)/365]}$$

$$IP_{c,d} = \frac{P_{c-i,d}}{P_{c,b}} * IP_{c,b}$$

Bu şekilde d günü için performans endeks hesabı yapılmış olur.

Burada c-i vadedeki azalmayı göstermektedir.

Örneğin: Takip eden bilgiler verilmiş olsun.³

- 18 Ocak 2001 tarihli günlük bülten bilgileri kullanılarak yapılan regresyon sonucu:

³ Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu, 1998, s. 116.

$$a= 47,27$$

$$b= 0,038$$

-182 gün standart vadeli tahvil itfa tarihi	: 03/07/2001
-182 gün performans endeksi baz tarihi	: 02/01/2001
-182 gün vadeli standart tahvil (baz) fiyatı	: 75,455 TL
-182 gün fiyat endeksi baz tarihi değeri	: 100
-182 gün performans endeksi baz tarihi değeri	: 100

Yukarıdaki bilgiler ışığında 18 Ocak 2001 tarihi için 182 günlük fiyat ve performans endekslerini hesaplayalım.

Burada;

$$d_g = 18/01/2001$$

$$d_b = 02/01/2001$$

$$x = 166 (03/07/2001 - 18/01/2001)$$

$$i = 16 (18/01/2001 - 02/01/2001)$$

$$c = 182$$

$$a = 47,27$$

$$b = 0,038$$

$$P_{c,b} = 75,455 \text{ TL}$$

$$IF_{c,b} = 100$$

$$IP_{c,b} = 100$$

Buna göre Fiyat Endeksi;

$$r_c=182= (a+b*c)/100$$

$$r_c=182= (47,27 + 0,038 * 182)/100$$

$$r_c=182= 0,5418$$

$$P182, 18/01/2001 = \frac{100000}{[1 + (0,5418 * 182) / 365]}$$

$$P182, 18/01/2001 = 78,730$$

$$IF182, 18/01/2001 = \frac{P182, 18/01/01}{P182, 02/01/01} \times IF182, 02/01/01$$

$$IF182, 18/01/01 = \frac{78,730}{75,455} \times 100$$

$$IF182, 18/01/01 = 104,34 \text{ olarak,}$$

Performans Endeksi ise;

$$r_x = (a + b * x) / 100$$

$$r166 = (47,27 + 0,038 * 166) / 100$$

$$r166 = 0,5358$$

$$P166, 18/01/01 = \frac{100000}{[1 + (0,5358 * 166) / 365]}$$

$$P166, 18/01/01 = 80,406$$

$$\text{IP182, 18/01/01} = \frac{\text{P166, 18,01/01}}{\text{P182, 02/01/01}} \times \text{IP182, 02/01/01}$$

$$\text{IP182, 18/01/01} = \frac{80,406}{75,455} \times 100$$

$$\text{IP182, 18/01/01} = 106,56$$

olarak bulunur.

BIST Performans Endeksinin yatırımcı tarafından nasıl yorumlanması gerektiğini görmek için aşağıdaki örneğe bakılabilir.

Performans Endeksi aracılığıyla;

1. Belli bir günde, bir standart vadeli sabit getirili menkul kıymetin yılbaşından o güne kadar olan getiri performansı izlenebilir. Belirli bir dönem aralığındaki yatırım getirisi aşağıdaki formül aracılığıyla bulunabilir.

$$\text{Getiri (\%)} = \frac{\text{Endeks Dönem Sonu Değeri} - \text{Endeks Dönem Başı Değeri}}{\text{Endeks Dönem Başı Değeri}} \times 100$$

Bu formüle dayanarak Performans Endeksleri tablosuna bakıldığında;

- Baz değer 100 ve 91 gün vadeli Endeksin Ağustos sonu itibarıyla değeri 164,19 olması koşuluyla, 91 gün vadeye sahip menkul kıymetlere o yıl yapılan ve her vade sonunda tekrarlanan yatırımlara ait getiri Ağustos sonu itibarıyla

$$\frac{164,19 - 100}{100} \times 100 = \%64,19,$$

- Baz değer 100 ve 182 gün vadeli Endeksin Ağustos sonu itibarıyla değeri 170,44 olması koşuluyla, 182 gün vadeye sahip menkul kıymetlere o yıl

yapılan ve her vade sonunda tekrarlanan yatırımlara ait getiri Ağustos sonu itibarıyla %70,44 tür $((170,44-100) / 100) * 100$).

2) 182 gün vadeli Endeksin Haziran sonu itibarıyla değeri 151,61 ve 182 gün vadeli Endeksin Temmuz sonu itibarıyla değeri 162,71 olması koşuluyla, standart vadeli bir menkul kıymetin belli bir dönemdeki getirisi hakkında bilgi verir. Örneğin, Haziran ayında alınan ve Temmuz ayında satılan, Mayıs ayında itfasına 91 gün kalan bono için (182 gün vadeli bono), bu dönem boyunca (Temmuz ayı içerisinde) getiri, 182 günlük performans endeksine ait Haziran ve Temmuz sonu değerleri kullanılarak;

$$\frac{162,71 - 151,61}{151,61} * 100 = \%7,32 \text{ olarak bulunur.}$$

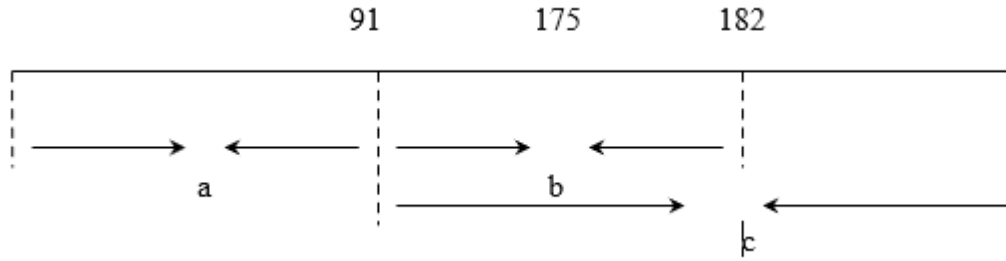
3) Standart vadeye sahip olmayan menkul kıymetlerin getirileri de performans endeksleri aracılığıyla hesaplanabilmektedir:⁴

91 gün vadeli Endeksin Şubat sonu itibarıyla değeri 115,90 ve 182 gün vadeli Endeksin Mart sonu itibarıyla değeri 120,17 olması koşuluyla, örneğin endeks baz tarihi itibarıyla (2 Ocak 1995) itfasına 175 gün kalmış menkul kıymet sahibi bir yatırımcı, Şubat sonu itibarıyla yatırımına son vermek istediğinde yaptığı yatırımın yılbaşı ile Şubat ayı sonu arasındaki yaklaşık getirisi şu şekilde hesaplanır.

Hesaplamayı yapmak için 175 günlük performans endeksine ait dönem başındaki ve dönem sonundaki değerleri gereklidir. Yalnız 175 günlük performans endeksi bulunmamaktadır. Ancak bu sayıdan az ve çok olan vadeler için performans endeksleri mevcuttur (91 günlük ve 182 günlük). Bu değerleri kullanarak doğrusal enterpolasyon yöntemiyle 175 günlük performans endeksine ait değerler bulunabilir.

Ocak ayı ilk iş günü üç endeks içinde (91, 175 ve 182) baz tarihtir. Bu yüzden baz değer üçü içinde 100 değeridir. 175 günlük endeks için başlangıç değeri bellidir. Ancak kapanış (Şubat sonu itibarıyla) değeri doğrusal enterpolasyon yöntemiyle bulunabilir. Aşağıdaki doğrusal gösterimde Ga, Gb ve Gc değerleri Ocak ayı itibarıyla vadesine a, b ve c gün kalan kıymetlerin, Şubat sonu itibarıyla endeks değerleridir.

⁴ Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu, 1998, s. 118.



$$G_a = IP_{91}$$

$$G_c = IP_{182} - IP_{91}$$

$$G_b = G_c * \frac{b}{c} = (IP_{182} - IP_{91}) * \frac{(175-91)}{182-91}$$

$$G_{175} = G_a + G_b$$

$$= IP_{91} + (IP_{182} - IP_{91}) * \frac{(175-91)}{(182-91)}$$

$$= 115,90 + (120,17 - 115,90) * \frac{84}{91} = 119,84$$

Böylelikle 175 günlük endeksin Şubat ay sonu itibarıyla değeri bulunmuştur. Bundan sonra;

$$\frac{119,84 - 100}{100} * 100 = \%19,84$$

olarak bulunur. (Bu örneğimizde istenilen 175 günlük endekse ait dönem başı baz tarihi ve baz endeks değerini bilmiyor olabilirdik. Bu durumda üstte hesaplanan getiriyi bulabilmek için 175 günlük endeks dönem başı değeri benzer şekilde 91

günlük ve 182 günlük endeksler için başlangıç değerleri doğrusal enterpolasyon yöntemiyle bulunmalıydı.)

4) Yukarıdaki örnekte incelenen dönemde performans endeksine ait değerler analiz edildiğinde, başlangıçta 365 günlük menkul kıymet yatırımıyla Temmuz ayı sonu itibarıyla %76,11 seviyesinde getiri kazanılmaktadır. Ancak yineleyerek 91 günlük bono yatırımı yapılırsa bu getiri oranı %56,71’de kalmaktadır. Başlangıç itibarıyla faiz oranlarının yüksek olması ve daha sonraki aylarda faiz oranlarının düşmesi (yani bono fiyatlarının artışı), başlangıçta uzun vadeli ve yüksek getirili bono alma stratejisini avantajlı hale sokmuştur. Ancak faiz oranlarında düşüş yerine artış (yani bono fiyatlarının düşüşü) meydana gelseydi, bu durum terse dönecekti. Başka bir deyişle, başlangıç döneminde uzun vadeli bono almak yerine kısa vadeli bono alma stratejisinin getirisi daha yüksek olacaktır.

BIST Fiyat Endeksi yatırımcılar açısından ne şekilde yorumlanması gerektiğini görmek için aşağıdaki örneğe bakılabilir.

Fiyat endeksi yardımıyla;

1) Standart vadeli bir menkul kıymetin fiyatı (dolayısıyla faiz oranı) belirli bir tarihe göre nasıl değişir izlenebilir.

Fiyat Endeksleri gösterge özelliği çok düşük endekslerdir. Bu endekslerdeki bir artış, portföyünde aynı vadede menkul kıymete sahip yatırımcının getirisinin arttığı anlamına gelmemektedir. Endekste ki artış, aynı vadedeki menkul kıymet fiyatının baz döneme göre arttığıdır.

Endeks değerlerindeki artışın ne anlama geldiği aşağıdaki örnek yardımıyla açıklanabilir:

365 gün vadeli Endeksin Nisan sonu itibarıyla değeri 113,08 ve 365 gün vadeli Endeksin Mayıs sonu itibarıyla değeri 110,11 olması koşuluyla, 365 günlük bono fiyatları Mayıs ayı sonu itibarıyla Nisan ayı sonuna kıyasla

$$\frac{110,11 - 113,08}{113,08} * 100 = - \%2,7 \text{ azalmıştır.}$$

Ancak bu azalışa rağmen yılbaşından itibaren %10,11 oranında yükseliş söz konusudur. Örneğimiz 365 günlük sabit getirili menkul kıymet faizinin yılbaşına kıyasla düştüğü şeklinde yorumlanabilir. Bu bonoya sahip olan bir yatırımcı, dönem başında benzer bir bonoya sahip olan birine kıyasla bu menkul kıymeti daha iyi fiyattan satabilme imkanına kavuşmuştur. Öte taraftan, potansiyel yatırımcılar aynı bonoyu baz döneme göre daha yüksek bir fiyatla satın alabilmekte ve bunun sonucu olarak yatırımına baz dönemine kıyasla daha düşük bir getiri elde etmektedir.

Genel fiyat endeksi, borçlanma araçlarının fiyatlarının baz tarihe kıyasla genel olarak nasıl hareket ettiğini gösterir.⁵

GENEL FİYAT ENDEKSİ	
Ocak	100,95
Şubat	104,83
Mart	107,22
Nisan	109,83
Mayıs	107,28
Haziran	108,85
Temmuz	109,16

Yukarıda görüldüğü gibi endekse ait değerler, ikincil piyasadaki kıymet fiyatlarına ilişkin baz dönemine göre Şubat ayında %4,83 ve Haziran ayında %8,85 daha yüksek olduğu bilgisini sunmaktadır.

1.2.1.3 Portföy Performans Endeksleri

Portföy Performans Endeksleri ise Fiyat Endekslerine kıyasla gösterge niteliği daha yüksek endekslerdir. BAP Kesin alım Satım Pazar'ında aynı gün valörlü işlemler baz alınarak işlemlerin gerçekleştiği saatler içinde anlık olarak hesaplanmakta ve yayınlanmaktadır. Hesaplamalarda endeks içeriğindeki vadelerdeki hesaplanmış fiktif fiyatlar değil, BAP piyasasında işlem görmekte olan gerçek tahvil ve/veya bonolarda gerçekleşen işlem fiyatları kullanılmaktadır.

⁵ Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu, 1998, s. 120.

Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası Portföy Performans Endeksleri oluşturulurken farklı vadesine kalan gün sayıları olan menkul kıymetler dikkate alınarak gruplandırılmıştır. İskontolu (kuponlu kağıtlar dahil değildir) ve devlet iç borçlanma senetleri (DİBS) içermektedir. Bunlardan sadece Türk Lirası cinsinden ihraç edilmiş olanlar alınmaktadır. Kısa vadeli endeksler içerisine vadeye kalan gün sayısı 180 günden az DİBS'ler ve uzun vadeli endeksler içerisine vadeye kalan gün sayısı 181 gün ve daha fazla olan DİBS'ler dahil edilmektedir. Genel endeksler içerisine ise vadeye kalan gün sayısından bağımsız olarak tüm DİBS'ler (iskontolu ve Türk Lirası cinsinden ihraç edilmiş) dahil edilmektedir.

Bu endeksler için endeks değeri, endeksin kompozisyonunda yer alan ve hesaplamaya katılan tüm DİBS'ler için piyasa değeri hesaplaması, ağırlıklı ortalamayla günlük getirilerinin (eşit ağırlıklı endeksler için basit ortalamayla) önceki gün endeks değerine göre ilerletilmesiyle bulunmaktadır. Başka bir ifadeyle, endekslerin günlük getirisi ile endeks kompozisyonunda yer alan DİBS'lerin piyasa değerine eş değerdedir.

Portföy Performans endeksleri fiktif kağıtları değil gerçekte olan kağıtların Borsa'da gerçekleşen fiyatlarını kullandığı için gösterge niteliği daha yüksektir. Ancak buradaki veri seti 02.01.2004 (Performans endekslerinden 3 yıl daha az) tarihi itibarıyla başlamaktadır. Ayrıca 2000'li yıllar öncesinde sadece iskontolu kâğıtlar tahvil piyasası için bir gösterge olabilmekteyken daha sonraki yıllarda borçlanma araçları içerisine kuponlu kâğıtlar da girmiştir. Bu yüzden gösterge nitelikleri daha sonraki zamanlarda zayıflamıştır.

Tahvil ve Bono endeksleri “eşit ağırlıklı” ve “piyasa değeri ağırlıklı” olarak iki ana grupta ve kısa, uzun ve genel endeksler olarak alt gruplardan oluşmaktadır. Endeks isimleri aşağıdaki gibidir. “Eşit ağırlıklı” endeksler EA ve “piyasa değeri ağırlıklı” endeksler PDA olarak kısaltılmıştır.

BIST BAP Portföy Performans Endekslerinin tamamı için baz değerleri 100 olarak ve baz tarihi ise 31 Aralık 2003 olarak belirlenmiştir. Endeksler 2 Ocak 2004 tarihi itibarıyla yayınlanmaya başlanmıştır. Borçlanma araçları için 6 adet piyasa

değeri ağırlıklı ve eşit ağırlıklı endeksler ve repo için 1 adet olarak toplam 7 adet BIST BAP Portföy Performans Endeksi hesaplanmaktadır:⁶

- BIST BAP Eşit Ağırlıklı Kısa Vadeli Endeks (EA 180-)
- BIST BAP Eşit Ağırlıklı Uzun Vadeli Endeks (EA 180+)
- BIST BAP Eşit Ağırlıklı Genel Endeks (EA GENEL)
- BIST BAP Piyasa Değeri Ağırlıklı Kısa Vadeli Endeks (PDA 180-)
- BIST BAP Piyasa Değeri Ağırlıklı Uzun Vadeli Endeks (PDA 180+)
- BIST BAP Piyasa Değeri Ağırlıklı Genel Endeks (PDA GENEL)
- BIST BAP Repo Endeksi

Endeks hesabında kullanılan tahvil/bono fiyatları, BIST BAP Kesin Alım Satım Normal Emirler Pazarı'ndan alınmaktadır. Bahse konu pazarda aynı gün valörle gerçekleşen ve 9:30–12:00 / 13:00-14:00 saatlerinde oluşan işlemler dikkate alınmaktadır. Kendinden kendine olan işlem fiyatları tescil edilmemektedir ve bu yüzden hesaplamalara dahil edilmemektedir. DİBS'lerin kapanış fiyatları saat 14:00'ten önce en son gerçekleşen işlem fiyatlarıdır.

DİBS'ler için piyasa değeri hesaplanırken hesaplama yapılan günden bir işlem günü öncesi kapanış fiyatları kullanılmaktadır. Bir DİBS'e ait piyasa değeri, önceki işlem günü kapanış fiyatının nominal ihraç tutarı ile çarpımının 100.000 ile bölünmesiyle bulunmaktadır.

Piyasa değeri ağırlıklı endeksler için her menkul kıymetin ağırlığı, o menkul kıymet piyasa değerinin endeksin hesaplamasına katılan tüm menkul kıymetlerin toplam piyasa değerleri toplamına bölünmesiyle bulunur. Eşit ağırlıklı endeksler içinse her menkul kıymetin ağırlığı eşit olmaktadır.

BIST BAP Portföy Performans Endeksleri oluşturulurken vade sonuna kalan gün sayıları farklı menkul kıymetler dikkate alınarak gruplandırılmıştır. İskontolu (kuponlu kağıtlar dahil değildir) ve Türk Lirası olarak ihraç edilmiş devlet iç borçlanma senetlerini içermektedir. Kısa vadeli endeksler içerisine vadeye kalan gün sayısı 180 günden az DİBS'ler ve uzun vadeli endeksler içerisine vadeye kalan gün

⁶ Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu, 1998, s. 121.

sayısı 181 gün ve daha fazla olan DİBS'ler dahil edilmektedir. Genel endeksler içerisinde ise vadeye kalan gün sayısından bağımsız olarak tüm Türk Lirası olarak ihraç edilmiş iskontolu borçlanma araçları dahil edilmektedir.

Endeksler hesaplanırken hesaplama yapılan günde yada önceki işlem gününde işlem gerçekleşmeyen borçlanma araçları endeks hesaplamasında kullanılmazlar. Bir önceki işlem günü işlem gerçekleşmiş, başka bir ifadeyle kapanış fiyatı oluşmuş borçlanma araçları hesaplama günü işlem gördüklerinde endeksin hesaplamasına katılırlar. Bu yüzden hesaplamalarda kullanılan DİBS sayısı farklılık gösterebilmektedir.

Endekslerinin baz tarihleri 31 Aralık 2003'tür. Baz değerleri ise 100 olarak alınmıştır. Endekslerin hesaplanmasına 2004 yılının ilk işlem günü 2 Ocak 2004 tarihi itibarıyla başlanmıştır. Endeks hesaplamalarında kullanılan değişkenlerin kısaltmaları ve endeks hesaplama formülü aşağıdaki gibidir.⁷

- F_t : Kıymetin son işlem fiyatı
 F_{t-1} : Kıymetin önceki işlem günü kapanış fiyatı
 G_t : Kıymetin önceki işlem gününe göre günlük dönemsel getirisi= $((F_t / F_{t-1}) - 1)$
 N : Kıymetin nominal ihraç tutarı
 PD : Kıymetin piyasa değeri = $N \times F_{t-1} / 100,000$
 E_{t-1} : Endeksin önceki işlem günü kapanış değeri
 E_t : Endeksin son değeri
 n : Endeks hesaplamalarında kullanılan DİBS sayısı

$$E_t = E_{t-1} \times \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^n (PD_{(i)} \times G_{t(i)})}{\sum_{i=1}^n PD_{(i)}} \right)$$

Eşit ağırlıklı BIST BAP endeksleri için yapılan hesaplamalarda her bir DİBS'in piyasa değeri 1 ($PD=1$) kabul edilmektedir.

⁷ Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu, 1998, s. 123.

Yukarıda bahsedildiği üzere Türk Lirası olarak ihraç edilmiş, iskontolu menkul kıymetler vadelerine kalan gün sayıları baz alınarak ilgili endeksler kapsamına girmektedirler. Aşağıdaki olayların gerçekleşmesi durumunda endeks içerik ve/veya değişkenleri güncellenmektedir.

a) Vadeye kalan gün sayısı: İlk başta uzun vadeli endeks içeriğinde yer alan herhangi bir DİBS vadesine 180 gün kaldığı zaman kısa vadeli endeks içeriğine katılmaktadır.

b) Yeni ihraç: Kıymetlerde ilk kapanış fiyatı ilk defa aynı gün valörlü işlem yapılabilen ihraç valöründe oluşabilmektedir. Bu yüzden kıymetler endeks hesaplamasına ihraç valörü bir ertesi işgünü dahil edilebilmektedir.

c) İtfa: Kıymetler itfa günlerinde endekslerden çıkarılırlar. Başka bir deyişle bir DİBS en son itfa gününden bir önceki işlem gününde endeks hesaplamalarına katılabilir.

d) Nominal ihraç tutarında değişiklik: Endeks hesaplamalarında dikkate alınan nominal ihraç tutarları, erken itfa veya geri alımlar benzeri nedenler ile bu değişikliklerin açıklandığı ve BIST Borçlanma Araçları Piyasası Direktörlüğü tarafından öğrenildiği işlem gününün bir ertesi işgününden geçerli olacak şekilde güncellenmektedir.⁸

1.2.1.4 Repo Endeksi

Repo Endeksi, Portföy Performans Endeksleri içerisinde gecelik faiz ölçütü olması için oluşturulmuş bir endekstir.

Repo Endeksi; Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasasında Repo-Ters Repo Normal Emirler Pazarı'nda aynı gün valörlü olarak günlük vadede (O/N) gerçekleşen ve tescil edilen işlemlerin ağırlıklı ortalama net günlük getirisi kullanılarak hesaplanmaktadır. Endeks hesaplamalarında oran; BIST BAP Repo-Ters

⁸ Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu, 1998, s. 124.

Repo Pazarı'nda aynı gün valörlü 1 günlük vade ile gerçekleşen işlemlerin ağırlıklı ortalama oranı ile hesaplanmaktadır.⁹

Endeks baz değeri 100 ve baz tarihi 31 Aralık 2003 olarak alınmıştır. Endeksin hesaplanmasına 2004 yılı 2 Ocak 2004 tarihi itibarıyla başlanmıştır.

Endeks hesabında kullanılan değişkenler ile endeksin formülü aşağıdaki gibidir.

$O_{ağ}$: 1 Günlük vadeli işlemlerin ağırlıklı ortalama brüt faiz oranı

S : Stopaj kesintisi (vergi, harç ve fon ve benzeri)

T : Reponun süresi

E_{t-1} : Endekse ait bir önceki işlem günü kapanış değeri

E_t : Endeksin son değeri

$$E_t = E_{t-1} \times \left(1 + \frac{O_{ağ} \times (1 - S) \times T}{365} \right)$$

Günlük getiri; günlük brüt ortalama faiz oranına stopaj (vergi, harç ve fon ve benzeri dahil) kesintisi uygulandıktan sonra elde edilen net faiz oranının repo süresi boyunca ki getirisidir. Bu getiri repo işleminin bitiş valöründe elde edilecektir. Bu yüzden gelecekte elde edilecek getiriyi ifade eder. Endeksin son değeri; endeksin hesaplandığı gündeki günlük getirinin 1 ile toplandıktan sonra bir işlem günü önceki endeks kapanış değeri ile çarpılmasıyla elde edilir.

Stopaj, vergi, harç ve fon vb. oranlardaki değişiklikler kamuya duyuruldukları günün ertesi işgününden geçerli olmak üzere endeks hesaplamalarına katılırlar.

BIST DİBS Portföy Performans Endeksleri; BAP'ta işlem gören TL cinsinden ihraç edilmiş iskontolu DİBS'lerden oluşmaktadır. Portföylerin getirileri için bir karşılaştırma ölçütü (*benchmark*) olması için oluşturulmuşlardır.

Bu endekslere ilave olarak, her iki endekste yer alan tahvil ve bonolardan oluşan ve BAP'ın tamamını temsil eden genel bir endeks meydana getirilmiştir. Öte

⁹ Borsa İstanbul 228 sayılı Genelge, <https://www.kanunum.com/files/gn2004228.pdf>

yandan, sadece günlük/gecelik vadede yapılan repo yatırımlarının getirilerini ölçmek amacıyla bir Repo endeksi oluşturulmuştur.¹⁰

Daha önce bahsedildiği gibi endeksler; içeriklerindeki tahvil ve bonoların endeksteeki ağırlık durumlarına göre eşit ağırlıklı veya piyasa değeri ağırlıklı olarak iki grup halindedir. Piyasa değeri ağırlıklı endekslerde endeks içerisinde yer alan DİBS'lere piyasa değerleriyle orantılı yatırım yapıldığı ve eşit ağırlıklı endekslerde ise endeks içerisinde yer alan DİBS'lere aynı miktarda yatırım yapıldığı kabul edilmektedir.

BIST DİBS Portföy Performans Endekslerinin getirileri içerdikleri tahvil ve bonoların getirilerinin ortalamasını göstermektedir. Endekslerdeki günlük getiriler, ilgili tahvil ve bonoların bir önceki işlem gününe kıyasla elde ettiği günlük getirilerinin ortalamasıyla hesaplanmaktadır. Bu sebeple, önceki işlem gününde veya endeksin hesaplandığı günde işlem görmeyen bir tahvil veya bononun günlük getirisi hesaplanamamaktadır. Bu yüzden bu tahvil veya bono o gün için endeks hesaplamalarına katılmamaktadır. O dönem için BAP'ta gerçekleşen işlemlerin büyük kısmının TL cinsi iskontolu tahvil ve bonolarda olduğu dikkate alınınca, bu durumun endeksler üzerinde olumsuz bir etki oluşturması beklenmemiştir.

BIST Borçlanma Araçları Piyasası'nda işlem gören DİBS'lerde aşağıdaki işlemlerin oluştuğunu varsayıldığında endeks hesabı aşağıdaki gibi yapılır. (Değerler hesaplama kolaylığı açısından basitleştirilerek sunulmuştur).

¹⁰ Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu, 1998, s. 125.

Tablo 1.1 : Endeks Hesaplama Örneği

DİBS	VKG	İhraç Nominal (katrilyon) (N)	Önceki işlem Günü Kapanış Fiyatı (Ft-1)	Piyasa Değeri (PD) (katrilyon) (N x Ft-1 /100,000)	Bugünkü Son Fiyat (Ft)	Önceki Güne Göre Getiri (Gt= (Ft / Ft-1 -1))
A	30	2	95,000	1.9000	95,500	0.0053
B	70	4	93,000	3.7200	94,000	0.0108
C	215	3	90,000	2.7000	91,000	0.0111
D	265	5	88,000	4.4000	89,500	0.0170
E	405	1	75,000	0.7500	76,500	0.0200

DİBS	Repo Süresi (Günlük, T)	Ağırlıklı Ortalama Faiz (Brüt, Oağ)	Stopaj Kesintisi (vergi, harç, fon vb. dahil) (S)	İşlem Günü Kapanış Değeri (Bir Önceki, E _{t-1})
REPO	1	0.2399	0.22	100.00

Endeks	İçerdiği DİBS'ler	Önceki İşlem Günü Kapanış Değeri (E _{t-1})
EA180-	A, B	100.00
EA180+	C, D, E	100.00
EAGENEL	A, B, C, D, E	100.00
PDA 180-	A, B	100.00
PDA 180+	C, D, E	100.00
PDA GENEL	A, B, C, D, E	100.00
REPO	Günlük Repo	100.00

Kaynak: Türkiye Sermaye Piyasası. https://www.tspb.org.tr/wp-content/uploads/2015/06/AIM_Yayın_ve_Raporlar_Yillik_Yayınlar_2003_sermayep_iyasasi2003.pdf (Erişim Tarihi: 10.07.2020)

Endeks formülleri ile endekslerin hesaplanması aşağıdaki gibi yapılabilir.¹¹

EA 180- Endeksi:

$$100.00 \times \left(1 + \frac{[0.0053 + 0.0108]}{2} \right) = 100.81$$

EA 180+ Endeksi:

$$100.00 \times \left(1 + \frac{[0.0111 + 0.0170 + 0.0200]}{3} \right) = 101.60$$

EA GENEL Endeksi:

$$100.00 \times \left(1 + \frac{[0.0053 + 0.0108 + 0.0111 + 0.0170 + 0.0200]}{5} \right) = 101.28$$

PDA 180- Endeksi:

$$100.00 \times \left(1 + \frac{[(1.90 \times 0.0053) + (3.72 \times 0.0108)]}{(1.90 + 3.72)} \right) = 100.89$$

PDA 180+ Endeksi

$$100.00 \times \left(1 + \frac{[(2.70 \times 0.0111) + (4.40 \times 0.0170) + (0.75 \times 0.0200)]}{(2.70 + 4.40 + 0.75)} \right) = 101.53$$

PDA GENEL Endeksi

$$100.00 \times \left(1 + \frac{[(1.90 \times 0.0053) + (3.72 \times 0.0108) + (2.70 \times 0.0111) + (4.40 \times 0.0170) + (0.75 \times 0.0200)]}{(1.90 + 3.72 + 2.70 + 4.40 + 0.75)} \right) = 101.26$$

REPO Endeksi

$$100.00 \times \left(1 + \frac{0.2399 \times (1 - 0.22) \times 1}{365} \right) = 100.05$$

¹¹ Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu, 1998, s. 126.

1.2.2 BIST-KYD Endeksleri

KYD TL DİBS Endeksleri ise Borsa İstanbul BAP'ta işlem gören iskontolu ve sabit faizli kuponlu DİBS'lerin getirilerinin ölçülmesi amacıyla oluşturulmuştur. Böylelikle bireysel ve kurumsal yatırımcılara performanslarını karşılaştırabilecekleri bir kıstas sunulmuştur.

Kıymet vadeleri ve piyasa değerleri olmak üzere endekslerin oluşturulmasında iki adet kriter dikkate alınmıştır:

Uluslararası uygulamalarla uyumlu farklı vade yapılarındaki yatırımlara kıstas sağlayabilmek amacıyla üç ayrı endeks oluşturulmuştur. Her bir kıymetin vadeye kalan gün sayısına göre hangi endeks içinde yer alacağı aşağıdaki tabloda sunulmuştur.¹²

Tablo 1.2 : Endeks Bileşenleri

ENDEKS ADI	VADEYE KALAN GÜN SAYISI
BIST-KYD DİBS 91 Gün ve BIST-KYD DİBS 91 Gün T1	0 - 180
BIST-KYD DİBS 182 Gün ve BIST-KYD DİBS 182 Gün T1	122 - 242
BIST KYD DİBS 365 Gün ve BIST KYD DİBS 365 Gün T1	243 - 488
BIST-KYD DİBS 547 Gün ve BIST-KYD DİBS 547 Gün T1	365 - 729
BIST-KYD DİBS Tüm ve BIST-KYD DİBS Tüm T1	Tüm Vadeler
BIST-KYD DİBS Kısa ve BIST-KYD DİBS Kısa T1	0 - 365
BIST-KYD DİBS Orta ve BIST-KYD DİBS Orta T1	366 - 1095
BIST-KYD DİBS Uzun ve BIST-KYD DİBS Uzun T1	1096 ve üzeri

Kaynak: BIST-KYD Endeksleri Temel Kuralları.
<https://www.borsaistanbul.com/files/bist-kyd-endeksleri-temel-kurallari.pdf> (Erişim Tarihi: 09.07.2020)

¹² <http://www.borsaistanbul.com/endeksler/bist-kyd-endeksleri>

Bu endeksler kuponlu kağıtları da hesaplamaya kattıklarından piyasayı daha iyi yansıttığı düşünülebilir. Bu verilerin başlangıcı ise 02.01.2002 (Performans endekslerinden bir yıl sonra) tarihidir. Bu üç ana grup endeks getirileriyle birlikte değerlendirilecek ve Türkiye piyasası için en doğru, gerçekçi ve yüksek getiriyi sağlayan endeks karşılaştırma ölçütü olarak kullanılacaktır. Günlük bazda derlenecek olan bu verileri değerlendirmede verilerin ne kadar geriye gittiği de dikkate alınacaktır. Ayrıca Amerika’da en likit 10 veya 30 yıllık tahvillerin getirileri dikkate alınmıştır. Ülkemizde ise gösterge tahvil kabul edilen kağıtlar yakın bir zamana kadar bir yıllık vadeli kağıtlar gösterge kabul edilirken son birkaç yıldır 2 yıl vadeli kağıtlar gösterge olarak alınmaktadır. Bu husus da uygun tahvil getirisi seçilirken ayrıca dikkate alınmıştır.

Tahvil getirisi için tahvil endeksleri incelenirken Türkiye piyasası için bir eksik fark edilmiştir. O da hesaplanan endeksler içinde bir getiri (*yield*) endeksi bulunmayışıdır. Bazı endekslerden bu veriyi türetmek mümkünken hem endekste ki borçlanma araçlarının vadelerinin günden güne değişmesi ve hem de türetilecek endeksin metodolojisinin piyasayı yansıtmadaki eksiklikleri gibi nedenlerle doğrudan bir getiri endeksi bulunması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu husus araştırılırken Bloomberg veri tabanında Türk Ekonomi Bankası Benchmark Endeksleri ve Bloomberg Tahvil Endeksleri ile karşılaştırılmıştır.

Türk Ekonomi Bankası Benchmark Endeksleri

BENCH10 Index	05.03.2010 -
BENCH Index	13.04.2005 -
BENCH5 Index	09.02.2006 –

Bloomberg Tahvil Endeksleri

(Basit Faiz)

GTTRY10Y Govt	28.01.2010 -
GTTRY5Y Govt	16.06.2006 -
GTTRY2Y Govt	07.06.2006 – 11.07.2016

(Bileşik Faiz)

IECM10Y Index

IECM5Y Index

IECM2Y Index 21.06.2006 –

Bu endekslerden Türk Ekonomi Bankası BENCH Index 2 yıllık gösterge kâğıttaki getiri oranlarını veren bir endekstir. Başlangıç tarihi 13.04.2005 olan bu endeks çalışma için ideal endeks olarak durmaktadır. Ancak piyasadaki portföy yönetim şirketleriyle yapılan görüşmelerde IECM2Y Endeksinin daha çok kullanıldığı ve çalışma için daha iyi olabileceği değerlendirilmiştir.

Bu hususta yapılan açık görüşme sonuçları şu şekildedir:

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB):

“TEB BENCH Endeksi yerine piyasada daha bilinen IECM2Y Endeksi kullanılabilir” şeklinde görüş iletilmiştir.

Yapı Kredi Portföy:

“TEB BENCH Endeksi piyasada daha çok biliniyor. Ancak IECM2Y Endeksi de farklı bir sonuç vermez ve kullanılabilir” denmiştir. Ancak “TCMB görüşünün de önemli olduğu” iletilmiştir.

İş Portföy:

“TEB BENCH Endeksi piyasada daha çok biliniyor. Ancak IECM2Y Endeksi de farklı bir sonuç vermez ve kullanılabilir” şeklinde görüş vermişlerdir.

Ak Portföy:

“Bloomberg deki GGR sayfalarında Türkiye seçildiğinde IECM2Y endeksi çıkmaktadır. Bu bakımdan IECM2Y kullanılması uluslararası kullanım açısından da daha uygun” şeklinde görüş iletilmiştir.

1.3 Portföy Yönetim Sektörü

Çalışmada kullanılan endeksler detaylı bir şekilde incelendikten sonra bu ve benzeri çalışmalara esas teşkil eden iki kavram üzerinde durulacaktır. Bunlar getiri ve volatilité (oynaklık)tır. Bu iki kavramın ne anlama geldiği, nasıl hesaplandığı ve Türkiye finans piyasalarında nereye oturduğu detaylı incelenecektir. Getiri kavramı bu bölümde ve volatilité kavramı gelecek bölümde incelenecektir. Getiri kavramı Türkiye portföy yönetim sektörü ile birlikte açıklanacaktır.

1.3.1 Dünyada Portföy Yönetim Sektörü

Dünyada portföy yönetimi sektörü, finansal hizmetler endüstrisinin en önemli ve en dinamik alanlarından biridir. Portföy yönetimi sektörü, uygun yatırım fırsatı arayan yatırımcılar ile finansman ihtiyacı bulunan reel ekonomi arasındaki bağlantıyı kurarak ekonomik büyümeye katkı sağlar. Sektör bir yandan alternatif yatırım olanakları ve varlık dağılımı imkanı sunarak, yatırımcıların finansal piyasalara erişimini artırıp, yatırımların çeşitlendirilmesi ve birleştirilmesi vasıtasıyla yatırımcıların maruz kaldıkları riskleri azaltırken, diğer yandan pay ve sabit getirili menkul kıymetlerin gerek birincil gerek ikincil piyasalarında yaptıkları işlemlerle şirketlere finansman sağlayarak reel ekonominin büyümesine katkıda bulunur. Portföy yönetimi sektörü bölgelerdeki, sektörlerdeki ve şirketlerdeki ekonomik ve finansal gelişmeleri takip ederek, kaynakların ekonominin en üretken bölümlerine aktarılmasına imkan tanır.

Ülkemizde ise portföy yönetimi sektörü uzun süre kronik enflasyon, ekonomik istikrarsızlık ve mali açıklar nedeni ile gelişme imkanı bulamamıştır. Son yıllarda ülke ekonomisinin istikrarlı bir yapıya kavuşmasıyla sektör hızlı bir büyüme göstermiş olsa da, gelişmiş ülkelerle kıyasladığımızda finansal piyasalarımızda hala önemli bir yer edinememiştir. Özellikle sektörün ekonomiye katkısının en fazla olduğu paylar yatırımlarının dünya ortalamasının oldukça altında olması; bir yandan portföy yönetimi sektörünün ekonomiye gereken desteği veremediğini, diğer yandan sektörün pay yatırımcılarına hitap etme konusunda yetersiz kaldığını göstermektedir.

Bu bölümün temel amacı, portföy yönetimi sektörünün mevcut durumunun ortaya konulması ve portföy yönetimi sektörü tarafından yönetilen ve ağırlıklı olarak paylara yatırım yapan yatırım fonlarının performansının yatırımcılara yarattığı değer açısından nasıl ölçülmesi gerektiğini göstermektir.

Bu bölümde iki ana parçadan oluşmaktadır. Çalışmanın bir sonraki bölümünde ülkemizdeki portföy yönetimi sektörünün mevcut durumu özetlenerek değerlendirilmiştir. Çalışmanın daha sonraki bölümünde ise uluslararası arenada ve Türkiye’de fonların performansı ile ilgili yapılan başlıca çalışmalar anlatılmıştır.

1.3.2 Türkiye’de Portföy Yönetimi Sektörünün Mevcut Durumu

Portföy yöneticiliği; portföylerin, müşteri adına müşterilerle yapılacak portföy yönetim sözleşmesine dayanarak maddi bir menfaat sağlamak amacıyla vekil olarak yönetilmesidir. Portföyler finansal varlıklardan oluşmaktadır. Portföy yönetimi kavramı, müşterinin varlıklarının portföy yöneticisi tarafından idaresi anlamını taşır.

Ülkemizde portföy yönetimi kavramı, Sermaye Piyasası Kurulu’nun (SPK) Portföy Yöneticiliği Faaliyetine ve Bu Faaliyette Bulunacak Kurumlara İlişkin Esaslar Tebliği (Seri: V, No: 59) ile düzenlenmektedir. Tebliğde, portföy yöneticiliği faaliyeti “sermaye piyasası araçları, para piyasası araç ve işlemleri, vadeli işlemler ve opsiyonlar, nakit, döviz, mevduat ile SPK’ca uygun görülen diğer varlık ve işlemlerden oluşan portföylerin yatırımcının veya portföy yöneticisinin belirleyeceği risk-getiri tercihi doğrultusunda, müşterilerle yapılacak portföy yönetim sözleşmesi çerçevesinde vekil sıfatıyla yönetilmesi” olarak tanımlanmıştır.¹³ Bu yetki müşteriye ait sermaye piyasası araçlarının vekaleten satılması ve satın alınmasını kapsamaktadır. Buradaki amaç, müşteri portföyünün en karlı şekilde yönetilmesidir.

Tebliğ kapsamında kurulmuş, “özel olarak portföy yöneticiliği faaliyetinde bulunmak üzere Sermaye Piyasası Mevzuatı’nda belirlenen şartları yerine getirerek Sermaye Piyasası Kurulu’ndan yetki belgesi almış bir anonim şirket olan Portföy

¹³ <https://spk.gov.tr/Sayfa/AltSayfa/447>

Yönetim Şirketleri ile portföy yöneticiliği yetki belgesine sahip diğer yetkili kurumlardır. Portföy Yönetim Şirketleri ve diğer yetkili kurumlar Sermaye Piyasası Kurulu'ndan izin almak kaydıyla yatırım danışmanlığı faaliyetinde de bulunabilirler.”¹⁴

2019 yılı itibariyle Türkiye’de portföy yöneticiliği yetki belgesine sahip 50’si Aracı Kurum, 23’ü Portföy Yönetim Şirketi ve 4’ü Banka olmak üzere toplam 77 şirket bulunmaktadır. Bu şirketler tarafından yönetilen toplam portföy büyüklüğü ise 40 Milyar TL civarındadır. Portföy yöneticiliği yetki belgesine sahip şirketlere sayısal açıdan bakıldığında aracı kurumların portföy yönetimi sektöründe ağırlığı yüksek olarak görünse de bu gruplar tarafından yönetilen portföy büyüklüklerine bakıldığında Portföy Yönetim Şirketlerinin sektörü domine ettiği görülmektedir. Portföy Yönetim Şirketleri 40 milyar TL yönetim altındaki varlık büyüklüğü (*Assets Under Management*) ile sektörün hemen hemen tamamına hakimdir. Portföy yöneticiliği yetki belgesine sahip Aracı Kurumlar ve Bankalar ise sektörden marjinal pay almaktadırlar.

1.3.3 Yatırım Fonu Performanslarının Ölçümü

Yatırım fonlarının performans analizine ilişkin ilk çalışmalar, Varlık Fiyatlaması Modeli (Capital Asset Pricing Model (CAPM)) ve modern portföy teorisinin gelişimi ile başlamıştır. Treynor, Sharpe ve Jansen gibi akademisyenler CAPM’in ortaya çıkışı ve Modern Portföy Teorisinin gelişimi ile ortaya çıkan fikirleri fonların performans analizinde uygulayarak, fonların diğer fonlar ve piyasa ile performansını karşılaştırmaya yarayan modeller geliştirmişlerdir.

Modern Portföy Teorisindeki gelişmeler, varlıkların fiyat performansını incelerken maruz kaldıkları riskin de bu incelemeye dahil edilmesine imkan tanımıştır. Bir yatırım aracının risk yapısının, yatırım araçlarının fiyatlanmasında önemli bir veri olması nedeniyle, yatırım aracının risk yapısının belli bir zaman dönemindeki performansında önemli bir etkisi vardır. Riski yüksek olan yatırım araçlarının

¹⁴ <https://spk.gov.tr/Sayfa/AltSayfa/447>

beklenen getirisinin de yüksek olması, bir yatırım aracının performansını hem diğer yatırım araçları ile hem de piyasa performansını gösteren karşılaştırma ölçütleri ile karşılaştırılırken riskin de göz önüne alınmasını gerektirir. Özellikle yatırım fonları gibi, portföylerinde birden çok varlık bulunan yatırım araçlarında çeşitlendirme ile elimine edilebilecek riskler sonucu elde edilen getirilerin, bu araçların performansını analiz ederken değerlendirmeye dahil edilmesi yatırım aracının gerçek performansının ölçülmesini engellemekte ve maruz kalınan riskin performansa olan etkisini de incelemeye dahil etmektedir. Bu nedenle, yatırım fonlarının performans analizinde bu risklerden oluşan performansı ayıklayan ve sadece çeşitlemeyle elimine edilemeyen riskler karşısında elde edilen getiriyi göstermeyi amaçlayan ölçütler kullanılması gerekmektedir.

Bir portföyün performansını, riskini de göz önüne alarak değerlendiren ilk model Jack Treynor tarafından 1965 yılında geliştirilen Treynor oranıdır. Bu oranın teorik temelleri CAPM modelindeki portföy karakteristik doğrusuna dayanmaktadır. Karakteristik doğrunun eğimi olan beta, portföyün pazara karşı duyarlılığını yani pazarda oluşan değişimlerin portföyü ne ölçüde etkilediğini gösterir. Buna göre, eğim yani beta ne kadar büyükse portföyün maruz kaldığı sistemik risk (çeşitleme ile bertaraf edilemeyen risk) de o kadar yüksektir. Treynor oranı, bu beta değeri kullanılarak ölçülen sistemik risk karşılığında elde edilen ek getiriyi gösterir. Treynor oranının yüksek olması, portföyün üzerindeki bir birim riske göre daha yüksek getiri sağladığını, yani portföyün üstün risk bazlı performansı olduğunu gösterir.

Sharpe (1966) ise portföy performansını değerlendirmek için ‘Reward to variability’ adını verdiği ve genellikle ‘*Sharpe Ratio*’ (Sharpe Oranı) olarak bilinen bir oran geliştirmiştir. Sermaye pazarı doğrusundan hareketle ortaya çıkan bu oran, portföyün performansını risksiz yatırım aracına göre değerlendirerek portföy toplam riskini dikkate almaktadır. $\frac{\text{Risk Primi}}{\text{Toplam Risk}}$ şeklinde gösterilen bu oran portföy getirisi ile risksiz getiri arasındaki farkın portföyün maruz kaldığı toplam riske bölünmesi ile bulunur. Yüksek bir Sharpe oranı her birim risk için daha yüksek getiri ifade etmesi nedeni ile yüksek performansı göstermektedir. Sharpe bu çalışmasında 1944 – yıllarında faal olan 34 yatırım fonunun performansını kendisinin oluşturduğu Sharpe oranı ve ayrıca Treynor oranı kullanarak değerlendirmiş ve fonların çoğunluğunun karşılaştırma ölçütünün altında getiri gösterdiğini gözlemlemiştir. Sharpe ayrıca bu

fonları 1944 – 1953 ve 1954 – 1963 yıllarından oluşan iki döneme ayırmış, bu dönemler için fonları performans ölçütlerini kullanarak sıralayıp, ortalama üstü performans gösterenleri Kazandıranlar (*Winners*) ve ortalama altı performans gösterenleri ise Kaybettirenler (*Losers*) olarak ikiye ayırmış ve ilk dönemde bir grupta bulunan fonların ikinci dönemde de aynı grupta yer alıp almadığını yani fonların bu dönemler arasındaki performanslarının devamlı olup olmadığını araştırmıştır. Yaptığı analizler sonucu iki dönem arasındaki performanslar arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve ilk dönemde kazandıranlar arasında yer alan bir fonun ikinci dönemde de kazandıranlar arasında yer alma olasılığının, ikinci dönemde kaybettirenler arasında yer alma olasılığından daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Treynor ve Sharpe oranları fonların risk bazlı performanslarını göreceli olarak ölçmekte, bu oranlar diğer fonlarla veya bir karşılaştırma ölçütü ile karşılaştırıldığında anlam kazanmaktadır. Jansen (1968) ise fonların performansını mutlak olarak ölçen bir model geliştirmiştir. Bu modelde Jansen, portföy yöneticisinin fon portföyünün maruz kaldığı riskleri varlık çeşitlendirmesi ile elimine ederek, yalnızca sistematik riske maruz kaldığını ve fonların beklenen getirilerini portföydeki risksiz yatırım aracının ve diğer yatırım araçlarının büyüklüğü ile oynayarak değiştirilebileceğini varsaymıştır. Bu varsayımdan hareketle fon portföyünün maruz kaldığı sistemik risk nedeni ile oluşan getiri ile fonun toplam getirisi arasındaki farkın fonun risk bazlı performansını gösterdiği sonucuna varmıştır. Genellikle Jansen Alfa (Jansen Alpha) olarak bilinen bu fark, piyasa performansının risk bazlı getirisi ile fon portföyünün risk bazlı getirisi arasındaki farka eşittir.

Fon performans analizi ile ilgili çalışmalarda sıkça kullanılan Jansen Alfa oranının, Sharpe oranı ve Treynor oranına göre iki önemli avantajı vardır. Bu avantajlardan ilki, Jansen Alfa oranının mutlak bir performans ölçütü olması olup, pozitif Jansen Alfa değerlerinin piyasa getirisini gösteren karşılaştırma ölçütü üzerinde risk bazlı performansı, negatif değerler ise karşılaştırma ölçütü altında risk bazlı performansı göstermesidir. Jansen Alfa oranının diğer bir avantajı ise bu oranın uzun dönemler için istatistiki yöntemler kullanılarak tahmin edilebilmesi ve bu nedenle fon performanslarının belirli bir zaman dilimi içerisinde mutlak performansını ve performans devamlılığını gösterebilmesidir.

Jansen aynı makalesinde bu modeli kullanarak 1945 ile 1964 yılları arası dönem içinde var olan 115 yatırım fonunu, S&P 500 endeksini karşılaştırma ölçütü olarak kullanarak inceleyerek fonların yönetim giderleri düşülmeden öncesi ve sonrası karşılaştırma ölçütü üzerinde performans gösteremediğini bulmuştur. Jansen çalışmasında, fonların ortalama alfa değerinin -0.011 olduğunu hesaplamış, fonları tek tek incelediğinde ise bazı fonların bu dönem içerisinde pozitif alfa değerlerine sahip olduğunu gözlemlemiştir. Sonuç olarak incelediği 20 yıllık dönemde ortalama fon performansının karşılaştırma ölçütünün altında olduğunu tespit etmiştir.

Yatırım fonlarının performansı ile ilgili takip eden çalışmalarda, fonların performansından çok bu performansların devamlı olup olmadığına, diğer bir deyişle fonun bir dönemde gösterdiği performansın, fonun bir önceki dönemde gösterdiği performans ile bağlantılı olup olmadığına odaklanılmıştır. Carlson (1970), 1948 – 1967 dönemi için ardışık 10’ar yıllık periyotlarda fonların risk bazlı performanslarını 3 aylık ve 6 aylık dönemlere ayırarak incelemiş ve bu periyotlarda fon performanslarında devamlılık bulunduğunu tespit etmiştir. Carlson ayrıca fon performansının, analiz edilen dönem ve karşılaştırma ölçütü ile ilişkili olduğunu, fon büyüklüğü ve fonların yönetim giderlerinin performans üzerinde etkisi olmadığını gözlemlemiştir.

Takip eden, yıllarda Mcdonald (1974), Shawky (1982), ve Chang ve Lewellen (1984), tarafından yapılan çalışmalarda fonlarda performans devamlılığı tespit edilememişken, Lehman ve Modest (1987) ve Kon ve Jen (1979) ise tarafından yapılan çalışmalarda fon performanslarında bir miktar devamlılık bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu dönemde yapılan çalışmalarda birbiri ile çelişen sonuçların ortaya çıkmasının ana sebebi Hayatta Kalanların Yanlılığı (*Survivorship Bias*) etkisidir.

Hayatta kalanların yanlılığı etkisi herhangi bir nedenden dolayı dönem içinde faaliyetlerine devam edemeyen fonların araştırmalarda kullanılan verilerde yer almaması nedeniyle, araştırmalarda yalnızca dönem sonunda bulunan fonların dikkate alınması sonucu oluşan etki olarak tanımlanabilir. Bu durum analizlerde genellikle diğer fonlara göre daha kötü performans gösteren fonların bulunmaması sonucunu

doğurarak, fonların performansı ve performansların devamlılığı ile ilgili yapılan analizlerin gerçekte olduğundan daha olumlu çıkmasına neden olmaktadır.

Hayatta kalanların yanlılığı etkisinin düzeyini inceleyen birçok çalışma yapılmış olup, bu etkinin analiz sonuçlarını ciddi şekilde etkilediğini ortaya koymuştur. Blake, Elton ve Gruber (1993) bu etkinin ortalama fon getirilerinin yıllık 27 baz puan fazla hesaplanmasına yol açtığını tespit etmiştir. Aynı yazarların 1997 yılında yaptığı çalışmada ise klasik tek faktörlü Jansen Modeli yerine 3 faktörden oluşan bir model kullanılmış ve bu modelle hesaplanan fon performanslarında bu etkinin yıllık 73 baz puan olduğunu belirlemişlerdir. Grinblatt ve Titmann (1989) ise üçer aylık dönemler bazında yaptıkları analizlerde bu etkinin fonların toplam performansında 10 ila 40 baz puan arasında bir farklılık yarattığını ortaya koymuştur.

Daha uzun dönemleri kapsayarak yapılan çalışmalar ise bu etkinin dikkate alınan zaman aralığı uzadıkça daha önemli olduğunu göstermiştir. Carhart (1997) 1965 – 1995 arası dönem için yaptığı çalışmada hayatta kalanların yanlılığı etkisinin, fonların alfa değerlerinde bir yıllık dönemde 17 baz puan, beş yıllık dönemde 43 baz puan ve 15 yıllık dönemde yaklaşık 100 baz puanlık bir farka neden olduğunu göstermiş, Malkiel (1994) ise 1971-1981 arası 10 yıllık dönem için fon getirilerinde 150 baz puanlık bir etkisi olduğunu ve analiz dönemini 1991 yılına uzatıldığında ise bu etkinin 420 baz puana çıktığını tespit etmiştir.

Hayatta kalanların yanlılığı etkisini dikkate alan ilk çalışma Grinblatt ve Titman (1989) tarafından yapılmıştır. 1974 - 1984 yılları arası dönem için yapılan bu çalışmada beşer yıllık iki ayrı dönem için fonlar risk bazlı performans ölçütlerine göre sıralanarak kazandıranlar ve kaybettirenler olarak iki gruba ayrılmış, daha sonra bu iki dönem arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Yazarlar sonuç olarak fonların iki dönem arasında performans devamlılığı gösterdiğini ortaya koymuş ancak bu devamlılığı kullanarak ekonomik kazanç sağlanabilecek herhangi bir yatırım stratejisi bulamamışlardır.

Grinblatt ve Titman daha sonraki çalışmalarında ise (1992, 1993) üç adımdan oluşan bir yaklaşım belirleyerek modeli önce iki alt döneme ayırmışlar, daha sonra Jansen alfa modelini baz alan ancak birden fazla karşılaştırma ölçütünden oluşan

modeller kullanarak fon performanslarını hesaplamışlar ve son olarak bu iki dönem arasındaki fon performanslarında bir bağlantı olup olmadığını regresyon yöntemi ile incelemişlerdir. Yazarlar, fonların performansının devamlılık gösterdiğini ve yatırımcılar için fonların geçmiş dönemlerde elde ettiği getirilerin fon seçiminde önemli bir veri olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Fonların performans devamlılığı ile ilgili benzer sonuçlar takip eden çalışmalarda da ortaya konmuştur. Hendricks et al (1993) 1974 – 1988 dönemi içinde faaliyet gösteren büyüme amaçlı pay fonlarını, üçer aylık dönemler için performanslarına göre yüzde 10'luk dilimlere ayırmışlar ve yüksek dilimlerde yer alan fonların performanslarının bir sonraki 4 çeyrek için devamlı olduğunu tespit etmişlerdir. Goetzmann ve Ibbotson (1994) ise 1976 – 1978 dönemini kapsayan çalışmalarında performansları Jansen alfa kullanılarak ölçülen fonları kazandıran ve kaybettiren olarak ayırmış, ilk dönem kazanç sağlayan bir fon ikinci dönem için de kazandıran grupta olma olasılığının yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Malkiel (1995), Brown ile Goetzmann (1995) ve Khan ile Rudd (1995) fon performanslarının devamlılığını olasılık tabloları (*Contingency Tables*) kullanarak analiz etmişlerdir. Bu metod ile yapılan çalışmalar arasından Brown ve Goetzmann (1995) fon performanslarının devamlı olduğuna ilişkin kısmi kanıtlar bulsa da Malkiel (1995) ve Khan ve Rudd (1995), fon performanslarının devamlı olmadığı sonucuna varmıştır.

Malkiel (1995) 1971 – 1991 yılları arasındaki dönemi kapsayan çalışmasında, fonları yıllık periyotlarda kazandıran ve kaybettiren olarak iki gruba ayırmış ve olasılık tablolarını kullanarak yaptığı analizlerde fonların 1971 – 1981 döneminde performans devamlılığı gösterdiğini ancak bu devamlılığın 1981 – 1991 döneminde ortadan kaybolduğu sonucuna varmıştır. Çalışmasında ortaya koyduğu bir diğer bulgu da incelediği fonların büyük bir kısmının bu dönemde karşılaştırma ölçütlerinden daha kötü performans göstermesidir. Yazara göre fonların karşılaştırma ölçütüne göre gösterdiği bu düşük performans, pay yatırım fonlarına yatırım yapmak isteyen yatırımcıların endeks fonlara yatırım yaparak ortalamada daha yüksek getiri elde edebileceklerini göstermektedir.

Khan ve Rudd (1995) ise 1983 – 1993 yılları arasındaki dönemi incelediği çalışmasında olasılık tabloları ve regresyon testleri ile performans devamlılığı ile ilgili çalışmalar yapmış ve regresyon testleri ile bir dönemdeki getirinin geçmiş dönemdeki getiri ile açıklanıp açıklanamayacağını bulmaya çalışmıştır. Fonların yönetim stillerini ve yönetim ücretlerini de göz önüne alarak yaptıkları analizlerde sabit getirili menkul kıymet yatırım fonlarında bir miktar performans devamlılığı olduğu sonucuna ulaşmışlar ancak pay yatırım fonlarında performans devamlılığı olduğunu gösteren kanıtlar elde edememişlerdir.

Brown ve Goetzmann (1995) ise olasılık tablolarını kullanarak yaptığı analizlerde, Malkiel (1995) ve Khan ve Rudd (1995)'den farklı sonuçlara ulaşmıştır. Yazarlar, 1976 – 1988 yıllarını kapsayan dönemde yatırım fonlarını performanslarına göre 8 kategoriye ayırmışlar, en iyi iki ve en kötü iki grupta olanları göz önüne alarak olasılık tabloları oluşturmuşlar ve sonuç olarak kötü olan grupta daha güçlü olmak üzere her iki grupta da performans devamlılığı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Doksanların ortalarına kadar yatırım fonlarının performansına ilişkin yapılan çalışmalarda genellikle klasik Jansen modeli kullanılarak elde edilen alfa değerlerinin performans ölçütü olarak kullanılmasına karşın, takip eden yıllarda Jansen Alfa temelli ancak birden çok faktör içeren modeller kullanılarak elde edilen alfa değerleri performans analizlerinde kullanılmaya başlanmıştır.

Gruber (1996), çok faktörlü modelleri kullanarak yaptığı çalışmasında 1985–1994 yılları arası dönemde yer alan yatırım fonlarının performans devamlılığını araştırmıştır. Gruber, fon yönetim giderlerini de hesaba katarak yaptığı çalışmada klasik Jansen Alfa ve dört faktörlü modellerden bulunan alfa oranlarını kullanarak hesapladığı fon performanslarının yıllık dönemlerde devamlılık gösterdiğini tespit etmiştir. Yazar, ayrıca dört faktörlü modellerle hesaplanan alfa katsayılarının, Jansen modeli kullanılarak hesaplanan alfa katsayılarından daha yüksek tahmin kabiliyetine sahip olduğunu da gözlemlemiştir.

Carhart (1997), 1962 – 1993 yılları arasındaki dönem için daha sonra Carhart veri seti (Carhart Data) olarak adlandırılan ve hayatta kalana bağlılık etkisinin olmadığı bir veri seti oluşturmuştur. Carhart bu veri setini kullanarak, Fama - French

modeline momentum etkisini de ekleyerek oluşturduğu modelle fon performanslarını ve bu performansların devamlılığını incelemiştir. Yaptığı analizler sonucu bir dönemde en yüksek yüzde 10'luk dilimde bulunan fonların aynı dönemdeki en düşük yüzde 10'luk dilimde bulunan fonlardan bir sonraki yıl ortalama 350 baz puan daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Ancak yazara göre bu fark üst dilimdeki fonların iyi performansından çok alt dilimdeki fonların kötü performansından kaynaklanmaktadır. Calhart ayrıca kısa dönemde fonların performans devamlılığı gösterdiğini ancak bu durumun özellikle kaybettiren fonlarda daha güçlü olduğunu, kazandıran fonlarda ise kısa dönemli performans devamlılığının momentum etkisinden kaynaklandığını tespit etmiştir.

Daniel, Grinblatt, Titman ve Wermer (1997), 1975 – 1994 yılları arasındaki dönemde faaliyet göstermiş olan yatırım fonlarını inceledikleri çalışmalarında, Calhart'ın (1997) bulgularını destekleyerek, yatırım fonlarının performans devamlılığının üstün portföy yöneticisi yeteneğinden ziyade, momentum stratejileri neticesinde oluştuğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ibbotson ve Patel (2002), pay yatırım fonlarında 1978–1999 yılları arasında, yıllık dönemler için performans devamlılığı bulunup bulunmadığını incelemiştir. Fonların yatırım stillerini de dikkate alan bir model kullanılarak yapılan çalışmada, fon performanslarının devamlılık gösterdiğini ve bir dönemde yüksek kazanç sağlayan fonların sonraki dönemlerde de yüksek kazanç sergilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Jan ve Hung (2004) ise 1961-2000 yılları arasındaki dönemde Carhart (1997) modelini baz alarak fonların devamlılığı (kısa ve uzun dönem) olup olmadığını incelemiştir. Fon performanslarını yıllık bazda gruplara ayırarak yaptıkları analizlerde, fon performansının hem kısa ve hem uzun dönemde devamlılık gösterdiğini ve yatırımcıların fon seçerken fonların sadece kısa dönemli performanslarına değil uzun dönemli performanslarını da dikkate almaları gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Yatırım fonlarının performansına yönelik yapılan akademik çalışmalar daha çok Amerika'daki yatırım fonlarına ilişkin olsa da özellikle son yıllarda diğer ülkelerde de yatırım fonları için benzer çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

Blake ve Timmerman (1998) 1972 – 1995 yılları arasında faaliyet gösteren İngiliz yatırım fonlarını, çok faktörlü Jansen Alfa modelini kullanarak incelemiş ve pay fonlarının performansının uzun dönemde devamlılık gösterdiği sonucuna varmışlardır. Allen ve Tan (1999) ise, 1989–1995 yılları arasında faaliyette bulunan 100’ün üzerinde Birleşik Krallık yatırım fonlarına ilişkin veriyi inceleyerek, fonların kısa ve uzun dönemde devamlılıklarını incelemiş ve yaptıkları analiz sonucu bu fonların gerek normal getirileri gerekse de risk ile düzeltilmiş getirileri baz alındığında kısa dönem için performans sürekliliği gösteremezken uzun dönem için performans devamlılığı gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır.

1981 ile 2001 yılları arasında faal olan 508 adet Birleşik Krallık yatırım fonunun devamlılığını inceleyen Giles, Wilsdon ve Worboys (2002) çalışmada, Birleşik Krallık pay yatırım fonlarının yüksek performanslı olduğu ve fonların birçoğunun performans sürekliliği gösterdiğini bulmuşlardır.

Deaves (2004), Kanada’da 1988 – 1998 döneminde faaliyette bulunan yatırım fonları için getirilerini şartlı ve şartsız performans yöntemleri açısından değerlendirmiştir. Performans sürekliliğini, Malkiel (1995) ile Goetzman ve Ibbotson (1994) çalışmalarını kıstas olarak kullanarak ölçümlemiştir. Yaptığı analizler sonucunda ortalama bir fonun, gider kalemleri çıkarıldıktan sonra düzeltilmiş getirisinin (riske göre) karşılaştırma ölçütünün getirisinin altında kaldığı ve yatırım fonlarının uzun dönemde olmasa da kısa dönemde (bir yıl) performans devamlılığı özelliği gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Vicente ve Ferruz (2005), İspanya’da 1994 ile 2002 yılları arasında faaliyette bulunan yatırım fonları için yaptıkları çalışmada, aylık fon performanslarını kullanarak fonları yatırım stillerine göre analiz etmişlerdir. Çalışmalarında analiz edilen fonların performans devamlılığı özelliği göstermediği ve fonların karşılaştırma ölçütlerinden daha düşük performans gösterdiği sonuçlarına ulaşmışlardır.

Yatırım fonları performansı için Türkiye’de yapılan başlıca çalışmalar aşağıdaki gibidir.

Karatepe ve Karacabey (2000), 1997 ile 1999 yılları arasında A tipi yatırım fonlarını Sharpe, Jensen, Treynor ve Graham&Harvey yöntemleriyle performans yönünden hesaplamışlar ve bakılan 9 adet yatırım fonunun hiçbirinin karşılaştırma ölçütünden daha üstün bir performans gösteremediği sonucuna ulaşmışlardır.

Gürsoy ve Erzurumlu (2001), 1998 ile 2000 yıllarında A ve B tipi fonlarına, haftalık getirileri baz alarak Sharpe, Jensen, Treynor ve Graham&Harvey yöntemleriyle performanslarına bakmışlar ve hem bütün inceleme dönemi boyunca olsun hem de daha alt dönemlerde olsun DİBS'lerin en çok getiren menkul kıymet olduğunu, ondan sonra BIST 100 endeksi, daha sonra B tipi fonlar ve en son olarak A tipi fonların izlediğini açıklamışlardır. Böylelikle fonların, piyasadaki diğer ürünlerden daha kötü getiri sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Kılıç (2002), 1999 ile 2001 yıllarında faaliyette bulunan A tipi ve B tipi yatırım fonlarının performanslarını incelemiştir. Yatırım fonları açısından karşılaştırma ölçütünden daha iyi performans gösteremediklerini tespit etmiştir.

1996 ile 2000 yıllarında A ve B tipi fonların aylık getirileri üzerinden ilerleyerek performansların devamlılık gösterip göstermediğini araştıran Canbaş ve Kandır (2004) incelenen dönemde yatırım fonları performansının devamlılık göstermediğini tespit etmişlerdir.

İKİNCİ BÖLÜM: VOLATİLİTE VE PİYASA ETKİNLİĞİ

Finansçılar ve akademisyenler tarafından “yatırımcı korku göstergesi” olarak da adlandırılan volatilité endeksi zamanla gelişerek günümüz finans piyasaları için önemli bir gösterge olmuştur. Son yıllarda yaşanan finansal krizler (Asya krizi ve 2008 Ekonomik krizi gibi) volatilité göstergesinin keşfine ve önem kazanmasına yol açmıştır. Birçok finans uzmanı volatilité riskini, sermaye piyasalarında öncelikli ve saklı risk faktörlerinden biri olarak görmektedir. Bu bölümde öncelikle volatilitenin hesaplanması ve tahmin edilmesindeki gelişmeler ile volatilité endeksi hesaplanması üzerinde durulmuştur. Daha sonra piyasa etkinliği kavramına yer verilecektir. Çalışma sonucuna göre Türkiye’nin zayıf formda etkin olup olmadığı ortaya çıkacaktır. Bu bakımdan öncesinde piyasa etkinliği kavramı irdelenmiştir.

2.1 Volatilité Kavramı

Risk göstergesi ve korunma (*hedging*) enstrümanı olarak volatilitenin artan öneminden sonra birçok finansal kuruluş ve kurumsal yatırımcılar iyi kurulmuş çeşitli akademik modellere dayanan volatilitenin hesaplanma ve tahmin yöntemlerini geliştirmeye başlamışlardır. Hatta bazıları tahminlerini kendi yaptıkları modellere dayandırmışlardır. Ancak bazı modellerin ampirik testlerinde, modellerin gerçek verilerle örtüşmedikleri görülmüştür. Örneğin Black-Scholes opsiyon fiyatlama modeli stokastik volatilitéyi (örneğin çarpıklık) gösterememektedir. Diğer taraftan volatilité hesaplanmasında Stokastik volatilité modeli ve GARCH (1, 1) (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) modeli yıllar itibarıyla önem kazanmıştır. Üç modele de bu bölümde değinilecektir.

Finans ve risk yönetim uygulayıcıları tarafından sıkça kullanılan volatilité riski hesaplama yaklaşımları istatistiki (tarihsel, gerçekleşmiş) ve beklenen (*implied*)

volatilitedir. Beklenen volatiliteye ağırlık vermek üzere bu iki yaklaşıma da bölümde yer verilecektir.

Daha sonra volatilité endeksleri üzerinde durulacak, opsiyon fiyatları kullanılarak örnek bir volatilité endeksi tüm aşamalarıyla hesaplanacak ve endeks rakamları yorumlanacaktır.

2.2 Volatilité Hesaplanması

Basit vanilya opsiyonları yanında egzotik opsiyonlarda mevcuttur. Egzotik opsiyonlar itfa değerleri üzerine yazıldığı varlığın tarihsel gelişimine bağlı olan “bağımlı opsiyon”lardır. Örneğin, ortalama fiyat (Asya opsiyonları) veya maksimum fiyat (*Lookup options*) bu şekildedir. Aynı zamanda bu opsiyonlar itfa değerlerinin üzerine yazılan varlığın kontrat döneminde belli bir seviyeye ulaşp ulaşmamasına çapalanmıştır. Bu tür opsiyonlara “*barrier options*” denir. Opsiyon işlemi yapanlar sürekli değişen volatilité riskiyle karşılaşrlar.

Opsiyon fiyatlamasında, *volatilité* opsiyon yatırımcıları tarafından önceden bilinmeyen kullanılamayacak tek veridir. Opsiyon türü, opsiyon vadesi ve kullanım fiyatı opsiyon kontratının oluşturulduğu aşamada belirlenen sabit verileridir. Kar payı ile risksiz faiz oranı ise taraflarca genel kabulle elde edilebilecek diğer verilerdir. Opsiyon fiyatlamasında belli olmayan ve böylece en belirleyici etmen opsiyonun volatilitesidir. Volatilitéyi en iyi tahmin eden yatırımcı, opsiyonu en iyi fiyatlar ve en doğru kararı verir. Öte yandan oynaklık finansal piyasalardaki risk algısını ortaya koyması yönünden çok önemlidir. Genel olarak 2 tür volatiliteden bahsedebiliriz. Bunlar istatistiksel volatilité ve beklenen volatilitedir.

Volatilité birçok kişi için spekülasyon aracı iken, bazıları bu riskten korunmak isteyebilir. Örneğin, Carr ve Madan (1998) opsiyon alıp, üzerine yazılan varlığın aktif olarak ticaretinin yapıldığı bir strateji önermiştir. Bu tür bir strateji çok masraflı ve birçok yatırımcı için uygun değildir. Bu yüzden birçok yatırımcı ve piyasa oyuncusu için portföylerini korumak (*hedge*) için yeni ürünler ve stratejiler geliştirilmiştir. 1989

sonlarında Brenner ve Galai (1989) ilk defa bir volatilité endeksi hesaplamayı önermişlerdir.

1993 yılında Robert Whaley, Chicago Board of Options Exchange (CBOE) için S&P 100 Endeksi üzerine ilk volatilité endeksini oluşturdu. VIX olarak adlandırılan bu endeks aynı yıl ilan edilmeye başladı. Harvey ve Whaley (1992) yılında VIX endeksinin hesaplanmasında temel olan modeli yayınladıkları makalede açıkladılar.

Volatilité endeksinin arkasında yatan kavramı anlayabilmek için volatilité hesaplama metotları ve bunların tahmin kabiliyetleri arasındaki farkları anlamak gerekir. Black&Scholes formülü kullanarak opsiyon fiyatlamak için diğer veriler yanında volatilité değişkenine ihtiyaç vardır. Aşağıdaki değişkenler veri olmak üzere vanilya opsiyon formülasyonu şu şekildedir:¹⁵

$$C(S, t) = SN(d_1) - (Ke^{-r(T-t)}N(d_2)) \quad (1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} \quad (2)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t} \quad (3)$$

1. Formül: Black&Scholes Opsiyon Fiyatlama Modeli - Alım Opsiyonu

S : Dayanak varlığın t zamanındaki spot piyasadaki fiyatı

C : Alım opsiyonu fiyatı

K : Opsiyon kullanım fiyatı

r : Risksiz faiz oranı

$T-t$: Vade sonuna kalan süre

σ : üzerine opsiyon çıkarılan varlığın volatilitesi

¹⁵ <http://www.columbia.edu/~mh2078/FoundationsFE/BlackScholes.pdf>

$N(d_1)$, $N(d_2)$: Normal dağılım tablosu üzerinde d_1 ve d_2 ye karşılık gelen değerlerdir. Kullanım vadesinde fiyatın ortalamadan d_1 ve d_2 ölçüsünde standart sapma gösterme olasılıklarıdır.

Bütün değişkenler içinde sadece volatilité piyasadan edinilemez. Bunun sonucu olarak 20-30 yıllık dönem zarfında araştırmacılar volatilitéyi tahmin etme ve öngörmeye (*estimate and forecast*) çalışmaktadırlar. Opsiyon piyasasından C (alım opsiyonunun fiyatı) yi alırsak Black&Scholes formülünden volatilitéyi hesaplayabiliriz. Bu yöntem belli bir varlık için volatilité hesaplanmasında genel bir yöntemdir. Belli bir varlık üzerine yazılan ve aktif olarak alınıp satılan alım opsiyonu varsa opsiyon fiyatını kolayca elde edebiliriz. Dolayısıyla yukarıdaki formüllerden geçerli piyasa fiyatlarını edinmek için kullanılan beklenen volatilitéyi hesaplayabiliriz. Hesapladığımız beklenen volatilité değeri aktif olarak alınıp satılmayan aynı varlık üzerine yazılan diğer opsiyonların fiyatlamasında (mevcut oluşan fiyatlar işlemlerde derinlik olmadığı için çok sağlıklı olmayabilir) kullanılabilir.

Black&Scholes formülü sabit bir volatilité öngörürken, piyasada gözlenen aynı opsiyonların farklı kullanım fiyatlarında ve vadelerinde volatilitenin tam tersini gösterdiği gözlenmektedir. Piyasa gözlemleri, farklı kullanım fiyatlı birebir aynı opsiyonların farklı beklenen volatilitelere sahip olduğunu göstermektedir. Black&Scholes formülüne ileride daha detaylı değinilecektir.

Volatilité, standart sapma ve risk çoğu zaman finans piyasası oyuncuları tarafından birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Ancak aralarında bazı kavramsal farklılıklar mevcuttur. Poon ve Granger (2002) çalışmalarında finasta volatilitenin, standart sapma (σ) veya varyans (σ^2) yerine kullanıldığını açıklamaktadırlar. Ayrıca istatistikte örneklem standart sapmasının dağılımda bağımsız bir değişken olduğunu belirtmişlerdir. Standart sapma, Normal ve Student-t gibi standart dağılımlarda kullanıldığında olasılık dağılım ve kümülatif olasılık dağılımlar analitik olarak çıkarılabilir.

Kesikli zaman örneklerinde Wiener sürecinin (Black&Scholes ve diğer opsiyon fiyatlama modellerinde varsayılan) yarattığı dalgalanmalar standart sapma değişkeni ile düşürülmektedir. Fiyatlama modeli, stokastik sürece ve değişkenlerin zamana bağlı olup olmadıklarına kuvvetli bir şekilde bağlıdır. Bu yüzden Poon ve Granger, standart sapmanın bir dağılımla veya fiyat dinamiğiyle ilişkilendirilmedikçe risk göstergesi

olarak alınmasının anlamsız olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin (1) inci formülde gösterildiği gibi Black&Scholes modelinde $N(d)$ normal dağılımı varsayılmıştır.

Genel olarak iki tür volatilité tahmini vardır. Yukarıda bahsedildiği gibi, beklenen volatilité belli bir varlığın opsiyon fiyatları verilmek üzere, bize o varlığın volatilitésini gösterir. Bu volatilité ileriye dönük volatilitedir. İkincisi tarihsel veya gerçekleşmiş volatilitedir. Bu volatilité opsiyon piyasasında gözlenmiş geçmiş yıllıklandırılmış logaritmik getirilerin tarihsel verilerinden hesaplanır. Gerçek piyasa volatilitésinin öngörülmesinde hangi hesaplamanın daha iyi olduğunu anlamak için iki volatilité hesaplamasına da aşağıda değinilecektir.

2.2.1 Tarihsel (Gerçekleşmiş) Volatilité

Finans literatüründe tarihsel volatilité tahmininde en çok tartışılan 3 metot bu bölümde incelenecektir. İlki aynı zamanda klasik tahmin olarak da bilinen “kapanış-kapanış” volatilité tahminidir. İkincisi Parkinson (1980) tarafından geliştirilen “yüksek-düşük” volatilité tahminidir. Birçok araştırmacı tarafından volatilité tahmininde finansal varlığın gün içi yüksek ve düşük değerleri kullandığı için klasik metoda göre çok daha üstün tutulur. Üçüncü metot ise ilk defa Garman ve Klass (1980) tarafından geliştirilen yüksek-düşük-açılış-kapanış volatilité tahminidir. Son iki tahmin edici uç değeri (*extreme-value*) volatilité tahmin edicisi olarak adlandırılır.

2.2.1.1 Kapanış-Kapanış Volatilité Tahmini

Tarihsel volatilité tahminlerine geçmeden önce tahmin yöntemlerinin dayandığı temel varsayımlara yer verilecektir. Parkinson, Garman ve Klass'ta görüleceği üzere bu temel varsayımlar finans fakültelerinde genel kabul görmektedir. Rassal yürüyüş (*random walk*) pay fiyat hareketlerinin açıklanmasında kullanılmaktadır. Örneğin Black ve Scholes Nobel ödülü kazanan opsiyon fiyatlama modellerinde $\ln S$ kullanarak pay fiyatlarında rassal yürüyüşün iyi bir tahminini kullanmışlardır. Parkinson finans

piyasalarındaki pay fiyatı hareketlerinin varyansı ile istatistiksel fizik kullanarak elde ettiği yayılma sabitini (*diffusion constant*) karşılaştırmıştır. Parkinson “tek boyutlu ve bir yayılma sabiti D ile sürekli rassal hareket eden bir nokta parçacığı varsayın” demektedir (Parkinson, 1980).

Daha sonra, parçacığı t zamanındaki $(x, x+dx)$ aralığında bulma olasılığı, eğer $t=0$ da x_0 noktasından başladıysa,

$$\frac{dx}{\sqrt{2\pi Dt}} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2Dt}\right].$$

Normal dağılımla karşılaştırdığımızda D , bir birim aralıkta $x-x_0$ ın yer değiştirmesinin varyansıdır. Bu D nin tahmininin geleneksel bir yoludur. Daha sonra

$$d_i = x(i) - x(i-1), \quad i=1,2,\dots,n$$

$$D_x = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2$$

2. Formül: Yayılma Sabiti

D için bir tahmin;

$$\bar{d} = \frac{1}{n-1} \sum_{m=1}^n d_m = \text{Ortalama Yerdeğiştirmesi}$$

Bu yaklaşım kullanılarak dönüştürülmüş (logaritmik) fiyatlarla aralık, ortalaması 0 ile varyansı aralığa orantısal olarak dağıtılmış ve sürekli bir örneklem şeklinde normal dağılıma geçmektedir. Fakat bu her zaman süreklilik özelliği göstereceği anlamına gelmez. Sebebi ise borsaların belli zamanlarda kapalı olması sebebiyle işlemlerin kesikli zamanlarda gerçekleşmesidir. $(S_1, S_2, \dots, S_{n+1})$ eşit zaman aralıklı pay fiyatları olsun. $r_i = \ln\left(\frac{S_{i+1}}{S_i}\right)$, $i=1,2,\dots$, $\bar{r}$ = getiri ortalaması (0), yıllık işlem günü sayısı= 252 ve $n= i$ nci zaman aralığındaki getiri oranı olmak üzere, yıllıklandırılmış kapanış-kapanış volatilité göstergesi σ_{cc} , standart sapmanın klasik tanımıdır. Ayrıca yayılma sabitinin karekökü olarak tanımlanabilir.

$$\sigma_{cc} = \sqrt{252 \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i^2}$$

3. Formül: Kapanış-Kapanış Volatilite Göstergesi

Bu volatilite tahmininin en kolay yoludur. Yukarıda gösterilen bu formül volatilite tahmininde sadece piyasa kapanış fiyatlarını ve onların logaritmalarını kullanmaktadır. Garman ve Klass kapanış-kapanış tahmininin avantajları, kullanılmasının kolaylığı ve piyasa hareketlerinin hata ve sapma (*bias*) kaynaklarından bağımsız bir şekilde kullanılabilmesidir. Bu tahmin edicinin en önemli dezavantajı; tahminde, açılış, kapanış, en yüksek ve en düşük günlük fiyatları gibi hazır bilgilerin kullanılmamasıdır. Açılış, en yüksek ve en düşük günlük fiyatlar volatilite tahminine daha fazla etkinlik kazandırır (Garman ve Klass, 1980).

2.2.1.2 Yüksek-Düşük Volatilite Tahmini

“Yüksek-düşük” volatilite tahmini, Parkinson (1980) tarafından geliştirilen volatilite tahmininde ilk ve genel kabul görmüş uç değerleme metotlarından birisidir. “Yüksek-düşük” volatilite tahmini, birçok araştırmacı tarafından volatilite tahmininde finansal varlığın gün içi yüksek ve düşük değerleri kullandığı için klasik metoda göre çok daha üstün tutulur. Parkinson makalesinde, üzerine yazılı olan pay fiyatının rassal yürüyüşünün yayılma sabitinin, belli bir zaman aralığında getirilerinin varyansı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, yayılma sabitinin tahmininde uç değerlerin kullanılmasının önemli derecede daha iyi tahmin sağladığını kanıtlamıştır. Daha sonra, getirilerin varyans tahmininde bu uç değerleme metodunun kullanılmasını tavsiye etmiştir.

Araştırmasına, uygulamada çok kolay elde edilebilen pay fiyatlarının günlük, haftalık ve aylık en yüksekleri (H) ve en düşükleri (L) ni katarak devam etmiştir. Yayılma sabitinin tahmininde uç değerlerin (örneğin en yüksek ve en düşük değerler) kullanılarak, diğer her şey aynı kalmak şartıyla, t zaman aralığında $(x_{max}-x_{min}) \leq l$ elde ederiz. $(l_1, l_2, \dots, l_n)$ gözlem setinin yukarıda bahsedilen rassal yürüyüş gösterdiğinden

emin olmak için $\frac{1}{4 \ln 2}$ faktörü kullanılmaktadır.¹⁶ Sonuç olarak D yayılma sabiti için uç değer tahmini:

$$D_l = \frac{1}{4 \ln 2} \cdot \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l_i^2$$

4. Formül: Uç Değer Volatilite Göstergesi

Pay piyasasına uyarlayınca $l = \left(\frac{H}{L}\right)$ ve yıllıklandırılmış yüksek-düşük volatilite göstergesi (yayılma sabiti tanımının karekökü) aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$\sigma_{HL} = \sqrt{\frac{1}{4 \ln 2} \cdot \frac{252}{n} \sum_{i=1}^n \ln \frac{H_i}{L_i}}$$

5. Formül: Yüksek-Düşük Volatilite Göstergesi

Bu uç değerler dönem boyunca hareketlerin daha fazla detayını verir. Dolayısıyla yüksek-düşük tahmin edicisi kapanış-kapanış tahmin edicisinden daha etkindir. Bu yaklaşım pratik bir önemi de kapanış-kapanış volatilite tahminine göre etkinliği geliştirilmiş aynı istatistiksel tahmin için daha az gözleme ihtiyaç duyulmasıdır (Parkinson, 1980).

2.2.1.3 Yüksek-Düşük-Açılış-Kapanış Volatilite Tahmini

Garman ve Klass (1980) Parkinson'un "yüksek-düşük" volatilite tahmini üzerine, sadece en yüksek ve en düşük tarihsel fiyatları değil fakat aynı zamanda tarihsel açılış ve kapanış fiyatlarını da ekleyerek yeni bir volatilite tahmini geliştirmişlerdir. Varsayımları 2.2.1.1 de bahsedilenler ile aynıdır. Ancak varsayımlarına, pay fiyatlarının geometrik Brownian hareketine (*Brownian motion*) uygun hareket ettikleri varsayımını ekleyerek genişletmişlerdir. Garman ve Klass

¹⁶ Rassal yürüyüş test faktörünün hesaplanması için bkz. Parkinson, 1980, 62-63.

yıllıklandırılmış “en yüksek-en düşük-açılış-kapanış” volatilité göstergesini aşğıdaki gibi göstermişlerdir:

$$\sigma_{HLOC} = \sqrt{\frac{252}{n} \sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{2} \left(\ln \frac{H_i}{L_i} \right)^2 - (2 \ln 2 - 1) \cdot \left(\ln \frac{C_i}{O_i} \right)^2 \right]}$$

6. Formöl: Yüksek-Düşük-Açılış-Kapanış Volatilité Göstergesi

O = Dönemin açılış fiyatı

C =Dönemin kapanış fiyatı

Bu tahmin edicinin etkinlik kazançları kapanış-kapanış tahmin edicisine göre önemli derecede çok etkindir. Bu tahmin edicinin en pratik önemi, kapanış-kapanış göstergesine göre 7 kat daha az gözlemle aynı istatistiksel tahminde bulunulabilmesidir (Garman ve Klass, 1980).

Bu noktada bahsedilmesi gereken bir husus, uç değér volatilité göstergeleri çok katı varsayımlara dayandığı için kapanış-kapanış göstergesine göre daha etkin olmalarına rağmen, tarihsel volatilitenin sapma göstermiş (*biased*) tahmin edicisi olma eğiliminde olabilirler (Weinbaum, 2000).

2.2.2 Beklenen Volatilité Tahmini

Beklenen volatilité, bir opsiyonun üzerine yazıldığı finansal varlığın gelecekteki volatilitesini (oynaklığını) gösterir ve opsiyonun bugünkü fiyatı kullanılarak bulunur. Beklenen volatilité opsiyon fiyatlama modelleri kullanılarak hesaplanabilir. Opsiyonun piyasa fiyatı biliniyorsa, opsiyon fiyatı hesaplama yönteminde kullanılan volatilité kolayca hesaplanabilir. En meşhur opsiyon fiyatlama modeli, Black&Scholes Opsiyon Fiyatlama Modelidir. Bu modelden Dupire (1994) tarafından yapılan beklenen volatilité hesaplanmasına ileride değinilecektir. Dupire, eğer pay fiyatları risk nötr rassal yürüyüş takip ediyorsa ve Avrupa tipi opsiyonlar için arbitraj yoksa; T (itfa tarihi) zamanında itfa olacak tüm K lar (kullanım fiyatı) için beklenen (yerel) volatilité K ve T nin fonksiyonu olarak ifade edilebileceğini belirtmiştir.

Opsiyon fiyatlarının deneysel gözlemleri göstermektedir ki, Black&Scholes'un varsayımına aykırı olarak volatilité, kullanım fiyatı gibi sabit değildir. Günümüz modern finansçılar tahminlerinde başka bir uygulamaya geçmiş ve stokastik volatilitéyi modellerine eklemişlerdir. Bu bölümün ikinci parçasında da stokastik volatilité modellerine, özellikle Heston Stokastik Volatilité Modeline değinilecektir.

2.2.2.1 Black&Scholes Volatilité Modeli

Bu modelde birtakım varsayımlar vardır. Bunlar:

1. Hiçbir piyasa sınırlaması yoktur.
2. Karşı taraf riski ve işlem maliyeti yoktur.
3. Piyasalar rekabetçidir.
4. Arbitraj imkanı yoktur. Aynı varlık farklı fiyatlardan satılamaz. Dolayısıyla piyasa katılımcıları tarafından anlık risksiz getiri imkanı yoktur.
5. İşlemler sürekli olarak yapılmaktadır.
6. Pay fiyatı "Brownian motion" a uygun hareket eder, örneğin fiyatlar rastgeledir (random).
7. Pay fiyatları log-normal istatistiksel dağılıma uygundur.
8. Faiz oranları sabittir.
9. Temettü ödemeleri aşağıdaki formülasyona dahil edilmemiştir.

Black&Scholes modeli, Ito's Lemma kullanılarak elde edilmiştir.¹⁷

$$C(S, t) = SN(d_1) - (Ke^{-r(T-t)}N(d_2)) \quad (1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} \quad (2)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t} \quad (3)$$

7. Formül: Black&Scholes Opsiyon Fiyatlama Modeli - Alım Opsiyonu

¹⁷ Formülün çıkarımı için bkz. (Black&Scholes, 1973, 657-659).

S : t zamanındaki spot piyasa fiyatı

C : Alım opsiyonu fiyatı

K : Opsiyon kullanım fiyatı

r : Risksiz faiz oranı

$T-t$: Vade sonuna kalan süre

σ : üzerine opsiyon çıkarılan varlığın volatilitesi

$N(d_1)$, $N(d_2)$: Normal dağılım tablosunda d_1 ve d_2 ye karşı gelen değerlerdir. Vade tarihinde fiyatın ortalamadan d_1 ve d_2 ölçüsünde standart sapma gösterme olasılıklarıdır.

$N(d)$, Standard normal kümülatif dağılım fonksiyonudur. Black&Scholes formülü sabit bir volatilité öngörürken, piyasada gözlenen aynı opsiyonların farklı kullanım fiyatlarında ve vadelerinde volatilitenin tam tersini gösterdiğiştir. Piyasa gözlemleri, farklı kullanım fiyatlı birebir aynı opsiyonların farklı beklenen volatilitelere sahip olduğunu gösterir.

Yukarıdaki 7. Formülde bütün değişkenler içinde sadece volatilité piyasadan edinilemez. Opsiyon piyasasından C (alım opsiyonunun fiyatı) yi alırsak Black&Scholes formülünden volatilitéyi hesaplayabiliriz. Bu yöntem belli bir varlık için volatilité hesaplanmasında genel bir yöntemdir. Belli bir varlık üzerine yazılan ve aktif olarak alınıp satılan alım opsiyonu varsa opsiyon fiyatını kolayca ediniriz. Dolayısıyla yukarıdaki formüllerden geçerli piyasa fiyatlarını edinmek için kullanılan beklenen volatilitéyi hesaplayabiliriz. Hesapladığımız beklenen volatilité aktif olarak alınıp satılmayan aynı varlık üzerine yazılan diğer opsiyonların fiyatlamasında kullanılabilir.

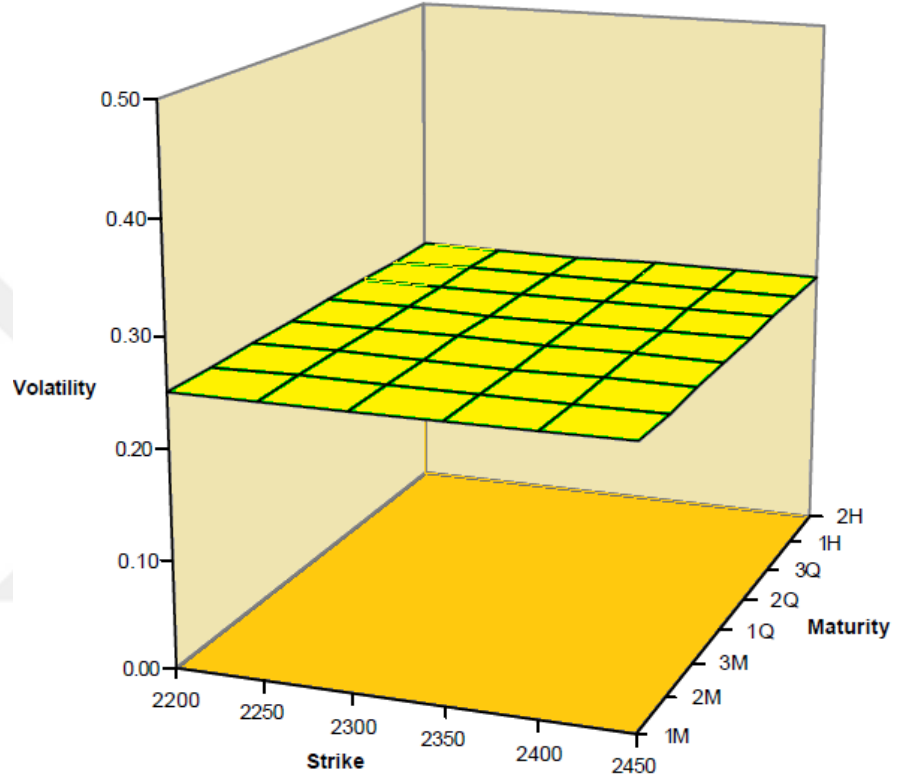
Bruno Dupire (1994), pay fiyatlarının risk nötr rassal yürüyüş takip etmesi ve Avrupa tipi opsiyonlar için arbitraj imkanı olmaması varsayımıyla, T zamanında itfa olacak tüm K lar için beklenen (yerel) volatilitéyi, $\sigma_L(K, T)$, K ve T nin fonksiyonu olarak aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

$$\sigma^2(K, T) = \sqrt{\frac{\frac{C}{\partial T} + rK \frac{\partial C}{\partial K} + C}{\frac{1}{2} K^2 \frac{\partial^2 C}{\partial T^2}}}$$

8. Formül: Beklenen Volatilité Göstergesi

Farklı kullanım fiyatlarına ve vadelerine ait opsiyon fiyatlarının her zaman olmaması veya yetersiz olması durumunda, doğru beklenen volatilité her zaman hesaplanamayabilir (Derman&Kani, 1994, 32-39).

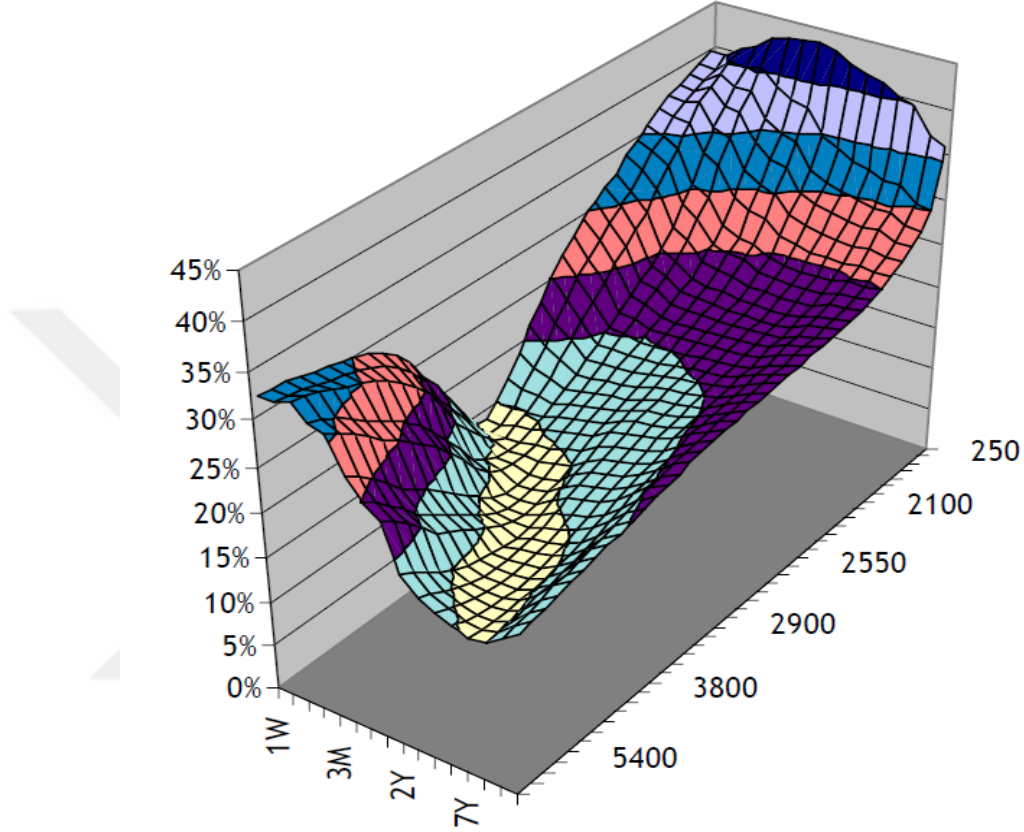
Eğer farklı $C(S, T)$ değerlerini hesaplarsak, örneğin sürekli değişen kullanım fiyatı (K) ve vade (T) de, Şekil 2.1'deki gibi bir volatilité yüzeyine ulaşırız.



Şekil 2.1 : Black&Scholes Volatilité Yüzeyi

Kaynak: JP MORGAN Research, Just What You Need To Know About Variance Swaps, Şubat 2005.

Ancak gerçek piyasa verileri kullanırsak Şekil 2.2'deki gibi bir şekle ulaşırız. Şekil 2.2 EuroStoxx 50 endeksinin çizilmiş şeklidir. Finansal piyasalar değişik kullanım fiyatları (*skewness*) ve vadelerine (*term structure*) göre çok farklı motifler gösterebilir. Bir opsiyon için Black&Scholes beklenen volatilitesi sabit volatilité olarak değerlendirilebilir.



Şekil 2.2 : EuroStoxx 50 Volatilite Yüzeyi (Gerçek Piyasa)

Kaynak: JP MORGAN Research, Just What You Need To Know About Variance Swaps, Şubat 2005.

2.2.2.2 Stokastik Volatilite Modeli

Şekil 2.2'de gösterildiği gibi piyasa volatilité yüzeyi gerçekte çarpıktır (*skewed*). Stokastik modelin amacı bu deneysel gözlemi modele dahil etmektir. Volatilitenin rastgele bir süreç (örneğin stokastik) izlediği varsayımıyla modele dahil edilir. Gösterilecek model Heston Modelidir. Bu model iki yönden çok meşhurdur. Birincisi, Heston modelinin varlık getirileri ile volatilitenin korelasyonuna izin vermesidir. İkincisi, yarı analitik fiyatlama formülü olmasıdır. Stokastik model geometrik

Brownian hareketi (Brownian motion) varsayımıyla üretilmiştir (Heston, 1993, 327-343).

$$\left(\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2} S^2 v \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + \rho S \aleph v \frac{\partial^2 V}{\partial S \partial v} + \frac{1}{2} \aleph^2 v \frac{\partial^2 V}{\partial v^2} + S r \frac{\partial V}{\partial S} + (k(\theta - v) - \lambda v) \frac{\partial V}{\partial v} \right) = rV$$

9. Formül: Heston Volatilite Göstergesi

$\aleph$: Volatilitenin volatilitesi

ρ : İki Brownian süreç arasındaki korelasyon

λv : Volatilitenin piyasa fiyatı

r : risksiz faiz oranı

k : ortalama

θ : uzun dönem ortalama

V : volatiliteye bağlı opsiyon

U : uzun veya kısa pozisyonlu ikinci opsiyon

S : dayanak varlık

Teoride Heston modeli Black&Scholes modelinden üstündür. Çünkü değişken volatilité varsayımı piyasayı ve deneysel gözlemleri daha iyi gösterir. Fakat Black&Scholes modeli gibi genel varsayımlarından ötürü bazı durumlarda sorunludur. Örneğin, Heston modelinde varlık fiyatlarının sürekli olduğu varsayılır. Hangi yönde olursa olsun büyük fiyat değişikliklerine izin verilmez. Fakat gerçekte fiyat sıçrayışları özellikle ekonomik krizlerde doğal bir durumdur. Diğer bir kısıt ise faiz oranlarının sabit varsayılmasıdır. Gerçekte faiz oranları zamanla vadeye kadar değişir. Literatürde dayanak varlıkların faiz oranıyla negatif korelasyona sahip olduğu öne sürülür. Eğer bu doğruysa, stokastik bir faiz oranı ile faiz oranı ve volatilitenin değişen korelasyonunun Heston modelinde kullanılması modelin tahminlerini geliştirir.

2.2.2.3 GARCH Modeli (Kesikli Zaman Modelleri)

Daha önce bahsedilen modeller sürekli zaman varsayımına dayanırlar. Bu modeller opsiyon fiyatlaması analizi için doğal bir çerçeve çizerken, kesikli zaman modelleri (*discrete time models*) volatilitenin istatistiksel ve açıklayıcı analizine uygundur. Kesikli zaman modellerinden bir tanesi Engle tarafından üretilen ARCH (*autoregressive conditional heteroskedastic*) modelidir.¹⁸ Bir ARCH sürecinde ortalama sıfırdır, süreç geçmişe koşullu (*conditional*) sabit olmayan varyansla ilişkisiz bir süreçtir fakat sürecin sabit bir koşulsuz varyansı vardır. Bollerslew (1986) ARCH modellerini genelleştirerek, genelleştirilmiş ARCH (GARCH) modellerini oluşturmuştur. GARCH modelleri finansal zaman serilerini modellemek için uygundur (Duan, 1990). Bu yüzden bu bölümde kesikli zaman modellerinden GARCH'a değinilecektir.

GARCH (*generalized autoregressive conditional heteroskedasticity*) modelinde *heteroskedasticity* (değişen varyans) volatilitenin zamanla değişme özelliği olarak değerlendirilebilir (varyansın karekökü). *Conditional* yakın geçmişteki verilere bağılılığı ve *autoregressive* (ardışık bağlanım) geçmiş gözlemleri şimdiye dahil eden geri bildirim mekanizmasını tanımlar.

Sonuç olarak, GARCH modeli geçmiş volatilitelerin (varyansın karekökü) gelecek volatilitelerin tahminine dahil edilmesidir denilebilir. GARCH modellemesi volatilitenin tahminini geliştirmektedir. Model *excess kurtosis* (şişman kuyruklu dağılım) (*fat tailed distribution*) ve volatilitite gruplamasını (*volatility clustering*) dikkate alır. Bu ikisi gerçek piyasa volatilitite gözlemlerinin iki önemli özelliğidir.

Bollerslev (1980) tarafından öne sürülen GARCH(p,q) modeli aşağıdaki gibidir:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \equiv \omega + \alpha(L)\varepsilon_t^2 + \beta(L)\sigma_t^2$$

10. Formül: Standard GARCH(p,q)'nin koşullu varyansı

¹⁸ Detaylı bilgi için bkz. (Engle, 1982)

L: Lag operatörü

ε_t : Stokastik değişim

2.2.2.4 Volatilite Tahminlerinin Öngörü Kabiliyetleri

Yukarıda da bahsedildiği gibi finansal piyasa volatilitesi şişman kuyruk dağılımı, volatilite gruplaması, asimetri ve ortalamaya dönüş (*mean reversion*) gösterir. Bazı araştırmacılar günlük ve gün içi volatilite hesaplamalarının çok büyük veri hafızasına sahip olduğunu gösterir (Granger vd., 2000). Sıçrayışların volatilite sürecindeki şokları tahminlerde uzun süreli etkileri olduğundan bu sonuç tutarlıdır. Volatilitenin ortalamaya dönüşün öngörü ufkunun (*forecast horizon*) seçiminde bazı problemler yaratır. Bollerslev vd. (1999) volatilite öngörüsünün doğruluğunun veri örnekleminin frekansının artmasıyla gelişeceğini göstermişlerdir.

Volatilitenin doğru tahmin edilmesinde, beklenen volatilite veya geçmiş verilerden elde edilen tarihsel volatilite kullanılır. Opsiyon fiyatlarının oluşumuna baktığımızda, piyasa beklentisi fiyatlarının belirlenmesinde çok önemlidir. Bu anlamda akademik literatürde de pratiğe yönelik sonuçlar elde etmek için bu konu üzerine odaklanılmış ve odaklanılan alan beklenen volatilitedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda Day ve Lewis (1992), Canina ve Figlewski (1993) ve Jorion (1995) farklı sonuçlara ulaşmışlardır. Çalışma sonuçları beklenen volatilitenin genel olarak tarihsel volatiliteden daha çok açıklayıcı olsa da gerçekleşen volatilite tahmini için yeterli olmadığıdır. Diğer taraftan tarihsel volatilitenin dikkate alınması beklenen volatilite tahmin yeteneğini güçlendirmektedir. Blair vd. (2001) tarafından yapılan çalışmada, S&P endeksi ve VIX endeksi volatilitesi açısından piyasa verilerinden çıkarılan beklenen volatilitenin gerçekleşen volatilite tahmini için tarihsel volatiliteye kıyasla daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir (Kim vd., 2006).

Bu konuda diğer önemli çalışmalardan birisi de Goldman Sachs tarafından 1999 yılında yapılan çalışmadır. (Demeterfi vd., 1999) Goldman Sachs adına Demeterfi ve diğerleri oluşturdukları portföyde varyans duyarlılığı dayanak varlığın fiyatından bağımsız opsiyonlar kullanmışlardır. Beklenen volatilite ile pay getirileri arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan çalışmaların birinde Giot (2002) VIX endeksine ait

beklenen volatilitenin artmasıyla S&P 500 ve NASDAQ 100 endekslerinin getirisinin negatif yönde olduğunu, sonrasında çok kısa vadede pozitifte döndüğünü tespit etmiş ve bunu yüksek volatilité dolayısıyla oluşan korku faktörüne bağlamıştır (Sağlık, 2009).

2.3 Volatilité Endeksi Hesaplanması

1993 yılında Robert Whaley Chicago Board of Options Exchange (CBOE) için S&P 100 Endeksi üzerine ilk volatilité endeksini oluşturmuştur. CBOE Volatilité Endeksi (VIX) olarak adlandırılan bu endeks aynı yıl ilan edilmeye başlamıştır. Harvey ve Whaley 1992 yılında VIX'e temel olan modeli yayınladıkları makalede açıklamışlardır. Ardından 1994 yılında Almanya Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası (German Futures and Options Exchange) DAX endeksine dayalı opsiyonları temel alan beklenen volatilité endeksi (VDAX)'ı üretmiştir. 1997 yılında Fransa Borsası (MONEP) CAC-40 endeks opsiyonlarına bağlı beklenen volatilitéyi göstermesi için VX1 ve VX2 adlı iki volatilité endeksi oluşturmuştur.

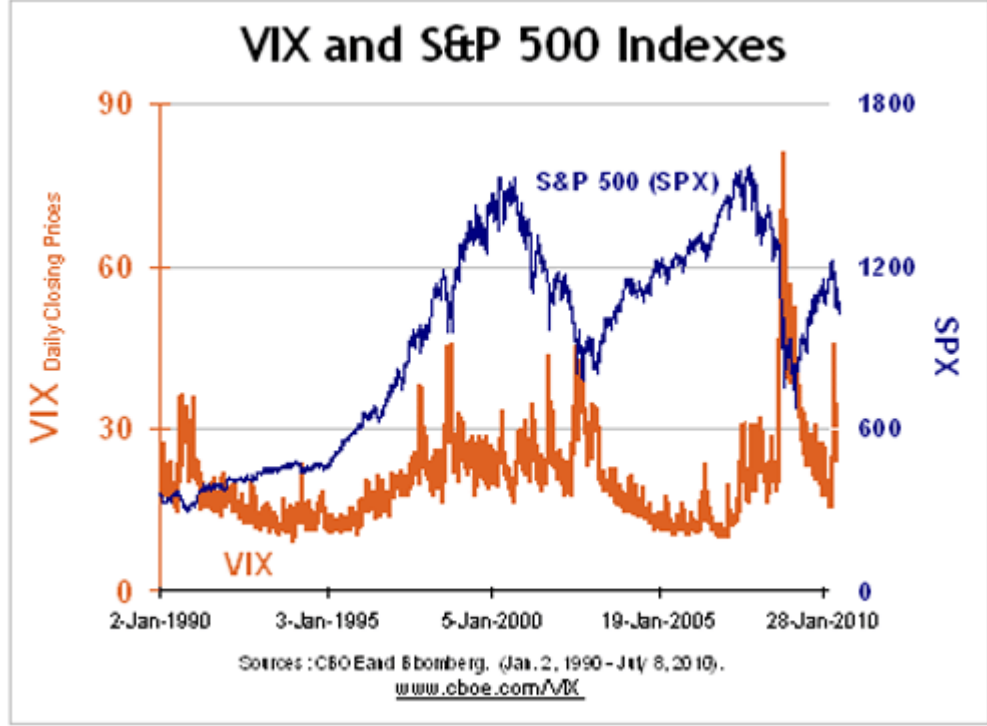
2.3.1 Volatilité Endeksi Hesaplanmasının Gelişimi

Bu bölümde volatilité endekslerine öncülük eden, değişiklikleri takip edilen ve aynı zamanda en çok bilinen VIX'e değinilecektir. VIX S&P 100 endeksine dayalı başa baş opsiyonlarından (*at the money*) 30 günlük volatilité beklentisini ölçmek için oluşturulmuştur. VIX daha sonraları Amerikan pay piyasası volatilitésini ölçmek için önde gelen karşılaştırma ölçütü olmuştur. Birçok finansal yayında ve iş dünyası ile ilgili haber programlarında “*korku endeksi*” olarak anılmaktadır.

10 yıl sonra 2003 yılında CBOE, Goldman Sachs ile birlikte beklenen volatilitéyi hesaplamak üzere yeni bir yol geliştirmek için VIX'i revize ettiler. VIX, finans teorisyenleri, risk yöneticileri ve volatilité üzerine işlem yapanların yoğun bir şekilde kullanmaya devam edebilecekleri bir şekilde revize edildi. Yeni VIX, S&P 500 endeksine bağlı olarak ölçülmektedir. S&P 500 endeksi Amerikan payları için en önemli endeks sayılmaktadır. Eski VIX yalnız başabaş (*at the money*) opsiyon

kullanım fiyatlarını kullanırken, yeni VIX S&P 500 endeksine dayalı alım ve satım opsiyonlarının çok geniş bir yelpazedeki ağırlıklandırılmış kullanım fiyatlarının ortalamasından beklenen volatilitiyi tahmin etmeye çalışmaktadır. Yeni VIX değeri zararda alım satım opsiyonlarını da (*out of money*) dikkate almakta ve bunların ağırlıklandırılmış fiyatları ortalamasıyla hesaplanmaktadır. VIX ve S&P 500 endeksinin değerlerini gösteren grafik ise aşağıdaki gibidir. S&P 500 endeksi opsiyonlarından oluşan bir portföyle volatilitiyi taklit edebiliriz. VIX'in yeni metodolojisi volatilitiyi soyut bir kavramdan öte, volatilitiyi işlem ve korunma için pratik bir standart haline getirmiştir.

Önceden de bahsedildiği gibi VIX, dayanak varlığı paylar olan opsiyonların fiyatlarını kullanarak kısa vadeli volatilitiyi beklentisi hesabı için kullanılmaktadır. Hesaplamaya katılan opsiyonlar yakın döneme ve bir sonraki döneme (yani gelecek 2 ay) ait S&P 500 endeksine dayalı opsiyonlardır. VIX'in yakın dönemdeki değerlerini baz aldığı endeks olan S&P 500 endeksiyle beraber gösteren grafik aşağıdaki gibidir (Sağlık, 2009).



Şekil 2.3 : VIX ve S&P 500 Endeksleri

Kaynak: CBOE'nin Volatilite Endeksleri. <http://www.cboe.com/micro/volatility/introduction.aspx> (Erişim Tarihi: 09.06.2021)

VIX değerinin 30'un üstünde olması risk ve volatilitenin yükseldiğini işaret ederken 20'nin altında olması ise risk algısının düştüğünü göstermektedir. VIX değerlerinin anlamlarıyla ilgili tablo endeks hesaplamalarından sonraki bölümde gösterilecektir. VIX eş anlı olarak her bir işlem gününde CBOE tarafından hesaplanmaktadır. VIX değerine yönelik artan ilgi nedeniyle CBOE, 2004 yılında VIX'e dayalı vadeli sözleşmelerini ve 2006 yılında VIX'e dayalı opsiyonları devreye almıştır.

Çalışmada kullanılan verilerin toplanmasında <http://www.cboe.com> internet sitesinde yer alan veri tabanlarından yararlanılmıştır.

CBOE tarafından tanıtılarak hesaplanan VIX, pay piyasalarındaki dalgalanma seviyesinin göstergesi haline dönüşmüştür. Nitekim birçok araştırmacı ve yatırımcı için dalgalanma için bakılan ilk kaynak durumundadır. Örneğin, Akyüz (2008), global sermaye piyasaları arasındaki getiri yayılma (*spillover*) ve oynaklık eğilimini ölçmek için yaptığı çalışmada, "içinde yaşadığımız bu kriz döneminde, yatırımcıların olumsuz beklentilerinin piyasalar üzerinde yarattığı baskının bir ölçüsü olarak VIX endeksinin

aldığı değerlere referans verildiğini” belirterek çalışmasını VIX’le karşılaştırmalı olarak yapmaktadır.

VIX’in bu denli başarılı olmasıyla birlikte daha farklı endekslere ve çeşitli emtialara dayalı volatilité endeksleri hesaplanmaktadır. Aşağıda CBOE tarafından hesaplanan bu endeksler yer almaktadır.



Tablo 2.1 : CBOE'nin Volatilite Endeksleri:

Endeks	Endeks Kodu	Vadeli Kodu	Web Sitesi
CBOE Volatility Index	VIX	VX	www.cboe.com/VIX
CBOE NASDAQ-100 Volatility Index	VXN	No Futures	www.cboe.com/VXN
CBOE S&P 100 Volatility Index	VXO	No Futures	www.cboe.com/VXO
CBOE S&P 500 3-Month Volatility Index	VXV	No Futures	www.cboe.com/VXV
CBOE VIX Premium Strategy Index	VPD	No Futures	www.cboe.com/VPD
CBOE Capped VIX Premium Strategy Index	VPN	No Futures	www.cboe.com/VPN
CBOE S&P 500 [®] VARB-X [™] Strategy Benchmark	VTY	No Futures	www.cboe.com/VTY
CBOE Crude Oil Volatility Index	OVX	No Futures	www.cboe.com/OilVIX
CBOE Gold Volatility Index	GVZ	No Futures	www.cboe.com/GVZ
CBOE EuroCurrency Volatility Index	EVZ	No Futures	www.cboe.com/EVZ

Kaynak: CBOE'nin Volatilite Endeksleri. <http://www.cboe.com/micro/volatility/introduction.aspx> (Erişim Tarihi: 09.06.2021)

NYSE Euronext Borsası, “FTSE 100 Volatility Index” (İngiltere) “AEX[®] Volatility Index” (Amsterdam), “BEL 20[®] Volatility Index” (Belçika) ve “CAC 40[®]

Volatility Index” (Fransa) volatilité endekslerini VIX metodolojisini kullanarak hesaplamaktadır.

Ayrıca Kanada Borsası “S&P/TSX 60 VIX”, Avustralya Borsası “S&P/ASX 60 VIX” ve Hindistan Borsası “India VIX” endeksi hesaplamaktadır. Bu hesaplamalarda CBOE’nin metodolojisi kullanılmaktadır. Kanada ve Avustralya için volatilité endeksleri doğrudan Standard&Poors tarafından hesaplanmaktadır.

Diğer taraftan metodolojisi Deutsche Börse (Alman Borsası) ve Goldman Sachs tarafından geliştirilmiş “VDAX-NEW” ve “EURO STOXX 50 Volatility Index” volatilité endeksleri vardır. Bu endekslerde VIX’den farklı olarak zararda opsiyonların yanında başabaş opsiyonlarda hesaplamaya katılmaktadır. Ancak hesaplama mantığı aynı şekilde ilerlemektedir. Ayrıca STOXX şirketi “EURO STOXX 50” endeksi üzerine 1 aylıktan başlayıp 12 aya kadar giden farklı aylık vadelerde 12 tane volatilité endeksi hesaplamaktadır.

FTSE, Dow Jones ve MSCI gibi diğer büyük endeks hesaplayıcılarda alternatif bir volatilité endeksi metodolojisi bulunmamaktadır. Çalışmanın devamında genel kabul görmüş volatilité endeksi olan “VIX” açıklanacaktır.

2.3.2 Volatilité Endeksi Hesaplanması

S&P 500 endeksi gibi pay endeksleri, içerdikleri pay fiyatları kullanılarak hesaplanır. Her endeksin içerdği payların seçimi ve endeks değerinin hesaplanması için kuralları vardır.

VIX pay yerine opsiyonlardan oluşturulmuş volatilité endeksidir. Her bir opsiyonun fiyatı piyasanın gelecek volatilité beklentisini gösterir. Diğer endeksler gibi VIX’in de içereceği opsiyonların seçimi için kuralı ve endeks değerlerinin hesabı için bir formülü vardır.

VIX’in genel hesaplama formülü şu şekildedir.¹⁹

$$\sigma^2 = \frac{2}{T} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT} Q(K_i) - \frac{1}{T} \left[\frac{F}{K_0} - 1 \right]^2$$

11. Formül: VIX Formülü

$$VIX = \sigma * 100$$

¹⁹ Daha detaylı bilgi için bkz. Demeterfi, 1999.

σ = Standart sapma

T= Opsiyonun vade sonuna kalan süresi

F= Endeks opsiyon fiyatlarına dayanan endeksin vadeli seviyesi

K_0 = Vadeli endeks seviyesi F'den düşük ilk kullanım fiyatı.

K_i = i'nci zararda opsiyonun kullanım fiyatı; (eğer $K_i > K_0$ ise alım, $K_i < K_0$ ise satım opsiyonu; $K_i = K_0$ ise hem alım hem satım.

ΔK_i = Kullanım fiyatları arasındaki fark, yani i'nci kullanım fiyatının alt ve üstünde yer alan kullanım fiyatları arasındaki farkın yarısı:

$$\Delta K_i = \frac{K_{i+1} - K_{i-1}}{2}$$

Not: En düşük kullanım fiyatı için ΔK , en düşük kullanım fiyatı ile bir sonraki daha yüksek kullanım fiyatı arasındaki farktır. Benzer şekilde, en yüksek kullanım fiyatı için ΔK , en yüksek kullanım fiyatı ile bir sonraki daha düşük kullanım fiyatı arasındaki farktır.

R= Vadeye kadar risksiz faiz oranı

$Q(K_i)$ =Her bir K_i kullanım fiyatlı opsiyon için alım satım fiyatlarının orta noktası

VIX, S&P 500 endeksinin gelecekte beklenen 30 günlük volatilitisini ölçmektedir. VIX'in bileşenleri S&P 500'ün yakın ve gelecek dönem (*near and next term*) alım ve satım opsiyonlarıdır. Genellikle S&P 500'ün birinci ve ikinci sözleşme ayları opsiyonlarıdır. “yakın dönem” opsiyonlar itfa tarihine en az bir hafta kalmalıdır. Bu şart vadeye yakın tarihlerde oluşabilecek fiyat anomalilerini azaltmak amacıyla getirilmiştir. Yakın dönem opsiyonların vadelerinin bir haftanın altına inmesiyle, VIX ikinci ve üçüncü sözleşme aylarına geçer. Örneğin Haziran'ın ikinci Cuma'sında, VIX Haziran'da ve Temmuz'da vadesi dolacak opsiyonlardan hesaplanır. Pazartesi gününe geldiğimizde ise, Temmuz “yakın dönem” olarak Haziran'ın yerini alır ve Ağustos da “gelecek dönem” olarak Temmuz'un yerini alır.

Bir hesaplama örneği üzerinden VIX'in hesaplanışını göstermeye çalışalım. Vadesinin dolmasına 9 ve 37 gün kalan opsiyonlar olduğunu varsayalım. VIX

hesaplamasında işlemlerin açılışında gözlemlenen fiyatlar kullanılır. Bu saat 8:30'dur (Chicago saati). Vadeye kalan zaman hesabında S&P 500 endeksi opsiyonlarının S&P 500 takas günü işlem açılışında, ayın üçüncü Cuma günü, itfa olacağı varsayılır.²⁰

VIX hesaplamasında vadeye kalan süre hesaplanmasında, profesyonel opsiyon ve volatilité işlemleri yapanların titizliğini taklit edebilmek adına zaman kavramı, gün bazında değil dakika bazında dikkate alınmaktadır. Bu bakımdan zaman değeri aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$T = \{ \text{Mbugünkü değer} + \text{Mtakas günü} + \text{Mdiğer günler} \} / \text{Senedeki dakika sayısı}$$

Mbugünkü değer = Cari günde gece yarısına kalan dakika sayısı

Mtakas günü = Gece yarısından S&P 500'ün takas günü 08:30'a kadar dakika sayısı

Mdiğer günler = Cari günle vade günü arasında bulunan günler için toplam dakika sayısı

Öğleden önce 08:30 hesap zamanı olarak alırsak, yakın zaman ve gelecek zaman T'leri, T₁ ve T₂ aşağıdaki gibidir:

$$T_1 = (930+510+11,520) / 525,600 = \mathbf{0,0246575}$$

$$T_2 = (930+510+51,840) / 525,600 = \mathbf{0,1013699}$$

Risksiz faiz oranı, R , ilgili S&P 500 opsiyonlarının vadesine en yakın Amerikan hazine bonolarının faizidir. VIX hesaplamalarında yakın zaman ve gelecek zaman opsiyonlarında farklı faiz oranları kullanılabilir. Ancak bu örnekte, iki opsiyon türü içinde $R = 0.38$ olarak alacağız.

²⁰ Teknik olarak S&P 500 endeksi opsiyonlarının vadesi "vade ayının üçüncü ayının takip eden Cumartesi'dir". Bu örnekte, vade takas değerinin belirleneceği zaman olan S&P 500'ün içerdiği payların açılış fiyatları zamanıdır.

Hesaplamalarda birçok tekrar olduğundan sadece hesaplamayı göstermeye yetecek örnekler verilecektir.²¹

2.3.2.1 Hesaplamada Kullanılacak Opsiyonların Seçimi

Seçilen opsiyonlar, başa baş kullanım fiyatı K_0 etrafında yerleşmiş S&P 500 zararda alım opsiyonları ve S&P 500 zararda satım opsiyonlarından oluşur. Sadece alım fiyatı (*bid price*) sıfır (0) olmayan S&P 500 opsiyonları kullanılmaktadır.²²

Volatilite artıp azalırken alım fiyatı 0 olmayan opsiyonların kullanım fiyatı yelpazesi genişler. Sonuç olarak, VIX hesaplamasında kullanılan opsiyon sayısı aydan aya değişir. Hatta günden güne veya dakikadan dakikaya da değişebilir.

Her bir kontrat ayı için:

- S&P 500 endeksi vadeli seviyesi (F) belirlenir. Bu alım ve satım fiyatlarının farkının mutlak değerinin en küçük olduğu kullanım fiyatını belirler. Başabaş opsiyonlar için kullanılan kullanım fiyatını bulmak için alım ve satım opsiyon fiyatları arasındaki farkın en küçük olduğu kullanım fiyatı belirlenir. Aşağıdaki tabloda alım-satım fiyatları her bir opsiyonun alım/satım kotasyonlarının (*bid/ask quotation*) ortalamasını gösterir. Aşağıda gösterildiği gibi, alım ve satım fiyatları arasındaki en küçük fark hem yakın dönem hem gelecek dönem opsiyonları için 920 kullanım fiyatındadır.

Vadeli endeks seviyesi şu formül ile hesaplanabilir.

$$F = \text{Strike Price} + e^{RT} \times (\text{Alım Fiyatı} - \text{Satım Fiyatı})$$

Her bir ay için kullanım fiyatı 920 olan alım/satım opsiyonlarını dikkate alırsak, F_1 ve F_2 vadeli endeks seviyeleri şu şekilde çıkmaktadır:

²¹Hesaplamaların tam bir setine ulaşmak için CBOE internet sitesine bakılabilir.

²² Bid/Ask, Alım/Satım fiyatlarıdır. Alım ve Satım opsiyonları ile karışmaması için bid ve ask olarak kullanılacaktır.

$$F1 = 920 + e^{(0,0038 \times 0,0246575)} \times (37,15 - 36,65) = \mathbf{920,50005}$$

$$F2 = 920 + e^{(0,0038 \times 0,1013699)} \times (61,55 - 60,57) = \mathbf{921,00039}$$

Tablo 2.2 : Opsiyon Kullanım Fiyatları

Yakın Dönemdeki Opsiyonlar				Gelecek Dönemdeki Opsiyonlar			
Kullanım Fiyatı	Alım	Satım	Mutlak Fark	Kullanım Fiyatı	Alım	Satım	Mutlak Fark
.	.	.	.	.	.	.	.
900	48.95	27.25	21.70	900	73.6	52.8	20.80
905	46.15	29.75	16.40	905	70.35	54.7	15.65
910	42.55	31.70	10.85	910	67.35	56.75	10.60
915	40.05	33.55	6.50	915	64.75	58.9	5.85
920	37.15	36.65	0.50	920	61.55	60.55	1.00
925	33.30	37.70	4.40	925	58.95	63.05	4.10
930	32.45	40.15	7.70	930	55.75	65.4	9.6
935	28.75	42.70	13.95	935	53.05	67.35	14.30
940	28.75	42.70	13.95	940	50.15	69.8	19.65
.	.	.	.	.	.	.	.

Kaynak: VIX Hesaplanması. https://www.cboe.com/tradable_products/vix/
(Erişim Tarihi: 09.06.2021)

- Daha sonra, F vadeli endeks seviyesinin hemen altındaki kullanım fiyatı olan K_0 belirlenir. Bu örneğimizde $K_{0,1}=920$ ve $K_{0,2}=920$ 'dir.

Satım Kullanım Fiyatı	Bid	Ask	İçeriyor?
200	0.00	0.05	Takip eden iki 0 “bid” den ötürü dikkate alınmaz.
250	0.00	0.05	
300	0.00	0.05	
350	0.00	0.05	Hayır
375	0.00	0.10	Hayır
400	0.05	0.20	Evet
425	0.05	0.20	Evet
450	0.05	0.20	Evet
.	.	.	.

- Kullanım fiyatı K_0 'dan küçük olan zararda satım opsiyonları seçilir. Kullanım fiyatı K_0 'dan bir önceki küçük olan zararda opsiyonu alınır ve daha düşük kullanım fiyatlılara doğru gidilir. Bid fiyatı 0 olan satım opsiyonları alınmaz (bid yok). Yukarıdaki tabloda olduğu gibi kullanım fiyatı 0 olan iki satım opsiyonu belirlenir. Bunlardan daha düşük kullanım fiyatı olan satım opsiyonları değerlendirilmeye alınmaz.

Daha sonra kullanım fiyatı K_0 'dan büyük olan zararda alım opsiyonları seçilir. Kullanım fiyatı K_0 'dan bir önceki büyük olan zararda opsiyonu alınır ve daha yüksek kullanım fiyatlılara doğru gidilir. Bid fiyatı 0 olan satım opsiyonları alınmaz (bid yok). Aşağıdaki tabloda olduğu gibi kullanım fiyatı 0 olan iki satım opsiyonu belirlenir. Bunlardan daha yüksek kullanım fiyatı olan alım opsiyonları değerlendirilmeye alınmaz. (Dikkat edilirse kullanım fiyatı 1250 olan alım opsiyonu, bid fiyatı 0'dan farklı olmasına rağmen dahil edilmez.)

Alım Kullanım Fiyatı	Bid	Ask	İçeriyor?
.	.	.	.
1215	0.05	0.50	Evet
1220	0.05	1.00	Evet
1225	0.00	1.00	Hayır
1230	0.00	1.00	Hayır
1235	0.00	0.75	Takip eden iki 0 “ <i>bid</i> ” den ötürü dikkate alınmaz.
1240	0.00	0.50	
1245	0.00	0.15	
1250	0.05	0.10	
1255	0.00	1.00	
.	.	.	

Son olarak kullanım fiyatı K_0 olan alım ve satım opsiyonları seçilir. Diğer kullanım fiyatlarında bir tane opsiyon seçilirken, K_0 kullanım fiyatında iki opsiyon seçilir.

Aşağıdaki tablo bu örnekte VIX hesaplamasında kullanılacak opsiyonları göstermektedir. VIX seçilen her bir opsiyon için kote olmuş *bid* ve *ask* fiyatlarının ortalamasını kullanmaktadır.

Alım ve satım fiyatları tek bir değer üretmek için ortalaması alınarak kullanılır. Dolayısıyla 920 kullanım fiyatında yakın dönem ortalama $(37,15 + 36,65)/2 = 36,90$ ve gelecek dönem ortalama $(61,55 + 60,55)/2 = 61,05$ 'tir.

Yakın Dönem Kullanım Fiyatı	Opsiyon Türü	Ortalama Fiyat	Gelecek Dönem Kullanım Fiyatı	Opsiyon Türü	Ortalama Fiyat
400	Satım	0.125	200	Satım	0.325
425	Satım	0.125	300	Satım	0.30
450	Satım	0.125	350	Satım	0.50
.	.	.	.	.	.
910	Satım	31.70	910	Satım	56.75
915	Satım	36.90	915	Satım	58.90
920	Satım/ Alım Ortalaması	36.90	920	Satım /Alım Ortalaması	61.05
925	Alım	33.30	925	Alım	58.95
930	Alım	32.45	930	Alım	55.75
.	.	.	.	.	.
1210	Alım	0.275	1150	Alım	0.825
1215	Alım	0.275	1155	Alım	0.725
1220	Alım	0.525	1160	Alım	0.60

Kaynak: <http://efinance.org.cn/cn/Feshuo/vixwhite.pdf> (Erişim Tarihi: 09.06.2021).

2.3.2.2 Yakın ve Gelecek Dönem İçin Volatilite Hesabı

Formül 11'deki VIX formülünü T_1 ve T_2 zamanlı yakın ve gelecek dönem opsiyonlarına uygularsak, aşağıdaki sonuçları elde ederiz:

$$\sigma^2_1 = \frac{2}{T_1} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT_1} Q(K_i) - \frac{1}{T_1} \left[\frac{F_1}{K_0} - 1 \right]^2$$

$$\sigma^2_2 = \frac{2}{T_2} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT_2} Q(K_i) - \frac{1}{T_2} \left[\frac{F_2}{K_0} - 1 \right]^2$$

VIX seçilmiş opsiyonların fiyatlarındaki bilgileri birleştiren bir araçtır. Tek bir opsiyonun VIX değerine katkısı ΔK ile opsiyonun fiyatıyla orantısaldır. Opsiyonun kullanım fiyatının karesiyle ters orantılıdır.

Genel olarak ΔK_i , K_i iki tarafındaki kullanım fiyatlarının yarısıdır. Örneğin gelecek dönem 300 kullanım fiyatlı satım opsiyonu için ΔK ; $\Delta K_{300 \text{ Put}} = (350-200) / 2$ 'dir. Opsiyonların en yüksek ve en düşük uçlarında ΔK_i , K_i ve bitişiğindeki kullanım fiyatının farkıdır. Bu örnekte, 400 en düşük kullanım fiyatlı satım opsiyonudur. 425 kullanım fiyatlı opsiyonda bitişiğindeki opsiyondur. Dolayısıyla, $\Delta K_{400 \text{ Put}} = 25$ (425-400.)'tir.

400 kullanım fiyatlı opsiyonun katkısı;

$$\frac{\Delta K_{400 \text{ Put}}}{K_{400 \text{ Put}}^2} e^{RT_1} Q(400 \text{ Put})$$

$$\frac{\Delta K_{400 \text{ Put}}}{K_{400 \text{ Put}}^2} e^{RT_1} Q(400 \text{ Put}) = \frac{25}{400^2} e^{0.0038 (0,0246575)} (0,125) = 0,0000195$$

Benzer bir hesaplama bütün opsiyonlar için yapılabilir. Yakın dönem opsiyonlar için çıkan sonuçlar toplanır ve $2/T_1$ ile çarpılır. Aynı şekilde, gelecek dönem opsiyonlar için çıkan sonuçlar toplanır ve $2/T_2$ ile çarpılır. Aşağıdaki tablo iki tür opsiyon içinde çıkan sonuçları gösterir.

Yakın Dönem Kullanım Fiyatı	Opsiyon Türü	Ortalama Fiyat	Kullanım Fiyatının Katkısı	Gelecek Dönem Kullanım Fiyatı	Opsiyon Türü	Ortalama Fiyat	Kullanım Fiyatının Katkısı
400	Satım	0.125	0.0000195	200	Satım	0.125	0.00008128
425	Satım	0.125	0.0000173	300	Satım	0.125	0.00002501
450	Satım	0.125	0.0000139	350	Satım	0.125	0.00001531
.	.	.	.	.	.	.	.
910	Satım	31.70	0.0001914	910	Satım	31.70	0.0003428
915	Satım	36.90	0.0002004	915	Satım	36.90	0.0003519
920	Satım/Alım Ortalaması	36.90	0.0002180	920	Satım/Alım Ortalaması	36.90	0.0003608
925	Alım	33.30	0.0001946	925	Alım	33.30	0.0003446
930	Alım	32.45	0.0001876	930	Alım	32.45	0.0003224
.	.	.	.	.	.	.	.
1210	Alım	0.275	0.0000009	1150	Alım	0.275	0.0000031
1215	Alım	0.275	0.0000009	1155	Alım	0.275	0.0000027
1220	Alım	0.525	0.0000018	1160	Alım	0.525	0.0000022
$\frac{2}{T_1} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT} Q(K_i)$			0.4727799				0.3668297

Kaynak: <http://efinance.org.cn/cn/FEshuo/vixwhite.pdf> (Erişim Tarihi: 09.06.2021).

Daha sonra $\frac{1}{T} \left[\frac{F}{K_0} - 1 \right]^2$ değeri (T_1) ve (T_2) dönemleri için hesaplanır:

$$\frac{1}{T_1} \left[\frac{F_1}{K_0} - 1 \right]^2 = \frac{1}{0.0246575} \left[\frac{920.50005}{920} - 1 \right]^2 = 0.0000120$$

$$\frac{1}{T_2} \left[\frac{F_2}{K_0} - 1 \right]^2 = \frac{1}{0.1013699} \left[\frac{921.00039}{920} - 1 \right]^2 = 0.0000117$$

Şimdi σ^2_1 ve σ^2_2 yi hesaplayabiliriz:

$$\sigma^2_1 = \frac{2}{T_1} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT_1} Q(K_i) - \frac{1}{T_1} \left[\frac{F_1}{K_0} - 1 \right]^2 = 0.4727799 - 0.0000120$$

$$= \mathbf{0.4727679}$$

$$\sigma^2_2 = \frac{2}{T_2} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT_2} Q(K_i) - \frac{1}{T_2} \left[\frac{F_2}{K_0} - 1 \right]^2 = 0.3668297 - 0.0000117$$

$$= \mathbf{0.3668180}$$

En son olarak σ^2_1 ve σ^2_2 değerlerinin 30 günlük ağırlık ortalamaları hesaplanır. Daha sonra bu değerlerin karekökü alınır ve 100 ile çarpılarak VIX hesaplanır.

$$VIX = \sqrt{\left\{ T_1 \sigma^2_1 \left[\frac{N_{T_2} - N_{30}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] + T_2 \sigma^2_2 \left[\frac{N_{30} - N_{T_1}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] \right\} \times \frac{N_{365}}{N_{30}}}$$

Yakın dönem opsiyonların vadesi 30 günden az ve gelecek dönem opsiyonların vadesi 30 günden fazla ise, VIX değeri σ^2_1 ve σ^2_2 nin interpolasyonu (ara değeri bulma) yöntemiyle hesaplanır. Her bir değer ağırlığı 1'e eşit veya 1'den küçüktür ve toplamaları 1'e eşittir.

VIX'in yakın dönem ve gelecek aylarının değiştiği dönemde her iki opsiyon da 30 günden fazla vadeye sahiptir. 30 günlük ağırlık ortalama hesabı için aynı formül kullanılır. Fakat σ^2_1 ve σ^2_2 nin ekstrapolasyonu yöntemiyle hesaplanır. Değerlerin toplamaları yine 1'e eşittir fakat yakın dönemin ağırlığı 1'den büyük ve gelecek dönemin ağırlığı 0'dan küçüktür. Örneğin, 1,25 ve -0,25 gibi.

Örneğe dönersek;

NT1= Yakın dönemdeki opsiyonların vadesine kalan dakika adedi
(12.960)

NT2 = Gelecek dönem opsiyonları vadesine kalan dakika adedi
(53.280)

N30 = 30 gün içindeki dakika adedi (30 x 1.440 = 43.200)

$$N365 = 365 \text{ gün içindeki dakika adedi } (365 \times 1.440 = 525.600)$$

$$VIX =$$

$$\sqrt{\left\{0,0246575 \times 0,4727679 \times \left[\frac{53,280-43,200}{53,280-12,960}\right] + 0,1013699 \times 0,3668180 \times \left[\frac{43,200-12,960}{53,280-12,960}\right]\right\} \times \frac{525,600}{43,200}}$$

$$VIX = 100 \times 0,612179986 = 61,22$$

Örnek sonucu olarak hesaplanan VIX rakamı 61,22'dir.

2.3.3 Volatilite Endeksi Yorumlanması

VIX seviyesi, S&P 500 Endeksinin cari seviyesinden bağımsız olarak opsiyon yatırımcılarının gelecek beklentilerini gösterir. Diğer bir deyişle S&P 500 Endeksi 600, 700 veya 1000 iken VIX için sabit bir değer yoktur.

S&P 500 Endeksi Kasım 2008'de 752.84 seviyesine düştükten sonra, 2009 Mart başında %10 daha düşerek 676.53 seviyesine inmiştir. Fakat Mart 2009'da VIX 60'ın üzerinde bir değerde kapanmadı. Bu seviye ise VIX'in birkaç ay önce gördüğü 80 üzeri değerden önemli ölçüde düşüktür. Bu göstermektedir ki pay fiyatları düşmeye devam etmesine rağmen günlük ve gün içi fiyat değişiklikleri öncekilerden daha düşüktür.

Eski VIX için www.finaxyz.com sitesinde seviyelerin yorumuyla ilgili oluşturulan tablo şu şekildedir:

Tablo 2.3 : VIX ‘Endişe’ Seviyeleri:²³

• 5-10 = fazlasıyla çok düşük endişe = fazlasıyla çok rahatlık
• 10-15 = çok düşük endişe = çok rahatlık
• 15-20 = düşük endişe = ortalama rahatlık
• 20-25 = ortalama endişe = az rahatlık
• 25-30 = ortalama yüksek endişe
• 30-35 = yüksek endişe
• 35-40 = çok yüksek endişe
• 40-45 = fazlasıyla çok yüksek endişe
• 45-50 = paniğe yakın
• 50-55 = ortalama panik
• 55-60 = panik
• 60-65 = yoğun panik
• 65+ = son derece panik

Kaynak: <http://finaxyz.com/vix.htm> (Erişim Tarihi: 09.06.2021).

2.4 Genel Değerlendirme

Bu bölümde günümüz finans dünyasında hesaplanan en önemli risk ölçümüne yer verilmiştir. Geçmiş finansal krizler yüzünden volatilité ve volatilité üzerine yatırım beklenmedik bir şekilde önem kazanmaktadır. Piyasa volatilitésinden korunma odaklı kavramlar ve stratejiler oluşturulmuştur. Volatilité kimi zaman çok da bilinmeden standart sapma ile birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Bu ikisi benzer olmasına rağmen aralarında çok önemli bir fark vardır. Volatilité normal dağılım fonksiyonu gibi bir standart dağılım varsayarken, örneklem standart sapması böyle bir ilişkiye sahip değildir.

Volatilité iki türlü hesaplanabilmektedir. Beklenen volatilité geleceğe bakmakta ve dayanak varlığın opsiyon fiyatlarının volatilitésini yansıtmaktadır. Tarihsel volatilité ise geçmişe bakmaktadır. Tarihsel piyasa verilerine bakarak volatilitéyi tahmin etmeye çalışmaktadır.

²³ VIX endişe seviyelerinin İngilizce orijinal tanımlamalarına Ek-2’de yer verilmektedir.

Tarihsel volatilitiyi tahmin metotları, kapanış-kapanış, yüksek-düşük ve yüksek-düşük-açılış-kapanış volatilitiy tahminleridir. Son yöntem daha fazla piyasa bilgisini hesaplamaya kattığı için diğer ikisinden daha etkin kabul edilmektedir.

1980'lerden itibaren beklenen volatilitiyi tahmin teknikleri çok fazla artmıştır. Black&Scholes opsiyon fiyatlama modeli kullanılarak, opsiyon fiyatlarından bir beklenen volatilitiy hesaplanabilmektedir. Ancak, ampirik olarak gözlemlenen volatilitenin çarpıklığından ötürü farklı vade ve kullanım fiyatlarında sabit volatilitiy varsayımı gözlemlerin tam karşılığını vermemektedir.

Daha sonra volatilitiy tahmininde yeni gelişmeler olmuştur. Stokastik volatilitiy ve ARCH, volatilitelerin çarpıklık, volatilitiy gruplaması ve ortalamaya dönüş gibi iyi bilinen gözlemlerini modellere dahil etmeye çalışmışlardır. Stokastik volatilitiy varsayımıyla hareket eden volatilitiy modelleri, stokastik volatilitiyi taklit edebilme yetenekleriyle, ampirik verilerin gösterdiği şişman kuyruklu dağılım ve çarpıklık gibi volatilitenin birçok özelliğini üretebilmektedirler. Bu yüzden stokastik volatilitiy çok önem kazanmıştır.

ARCH ve özellikle GARCH modelleri gelecek volatilitiy tahminlerinde geçmiş volatiliteleri içermektedir. Bu model gerçek piyasa volatilitiy gözlemlerinin iki önemli özelliği olan *excess kurtosis* (şişman kuyruklu dağılım) ve volatilitiy gruplamasını dikkate almaktadır. Bu tür modeller ortalamaların koşullu (*conditional*) olduğunu varsaymaktadır. Örneğin, ortalamalar yakın geçmişteki gözlemlere bağlıdır ve ardışık bağılanımlıdır (*autoregressive*, ortalamaya dönen). Volatilitiy öngörüsündeki yeni gelişmeler tahmin sürecini geliştirse de model inşasını karmaşık hale getirmişlerdir. Örneğin yeni parametrelerin hesaplanması gerekmektedir. Poon ve Granger'inki gibi çalışmalar beklenen volatilitiy tahminlerinin tarihsel GARCH tipi volatilitiy tahminlerinden daha iyi olduğunu ortaya koymuştur.

Volatilitiy endekslerinin bulunmasıyla, volatilitiy üzerine işlem yapma imkanı doğmuştur. Volatilitiyeye açık olan dayanak varlık üzerine çıkarılan türev ürünlerle işlem yapmak örnek olarak verilebilir. Volatilitiy endekslerinin eski metodolojisinde geliştirilmiş Black&Scholes formülü kullanılmıştır. Bu çalışmada bir örneği de verilen yeni metodoloji ise bir opsiyon fiyatlama modeline dayanmamaktadır. Yeni metodoloji sadece dayanak varlık olan pay endeksi üzerine olan opsiyon fiyatlarından elde edilen verilerden hesaplanmaktadır. Eski metodoloji başa baş opsiyonlarda Black&Scholes formülünü kullanırken yeni metodoloji, çeşitli seçilmiş zararda alım

ve satım opsiyonlarını kullanmaktadır. Bu sayede yeni metodoloji volatilité yüzeyinin daha fazlasını içermektedir. Opsiyon fiyatlama modeli kullanılmadığından volatilité tahmini, piyasa katılımcılarının seçilmiş opsiyonlardaki davranışını yansıtmaktadır. Bu bölümde volatilité endeks hesaplaması adım adım gösterilmiştir.

Endeks hesaplamasına ne kadar çok opsiyon alınırsa tek bir opsiyonun endeksi etkileme gücü o kadar azalmaktadır. Ayrıca, volatilité endeksinin karesi ve beklenen varyans kullanılırsa korunma imkanı daha kolaydır. Yeni volatilité endeksi, kolaylığının yanında finans ve risk uygulayıcılarının kullandığı volatilité göstergesine çok benzemektedir. Basit olmasına rağmen volatilité yüzeyini kapsamamasından ötürü daha sağlıklı sonuç vermektedir.

2.5 Piyasa Etkinliği

Finans literatüründe “piyasa mikro yapısı” (*market microstructure*) olarak adlandırılan alanda önemli teorik ve ampirik gelişmeler kaydedilmiştir. Finansın bu alanı yatırımcıların taleplerinin nihai olarak fiyatlar ve işlem miktarlarına dönüşmesinden oluşan süreçlerle, yani fiyatların oluşumu, alım satım protokolleri, piyasanın yapısı ve tasarımı, alım satım sistemlerinin varlıkların fiyatlandırılmasındaki etkisi v.b. gibi konularla ilişkilidir. “Piyasa mikro yapısı” kavramına ve alım satım sistemlerine olan ilgi yeni olmamakla birlikte, akademik literatür, son zamanlardaki daha ayrıntılı ve yeni veri tabanlarının kullanımının yaygınlaşması ile, artan ampirik kanıtlarla birlikte daha zengin bir hale gelmiştir (Madhavan, 2000). Piyasa mikro yapısı kavramının ana fikri menkul kıymet fiyatlarının çeşitli “sürtünmeler” nedeniyle tam bilgi durumundaki fiyat beklentilerine eşit olmasının gerekmediğidir. Dolayısıyla, piyasa mikro yapısı kavramı, çeşitli finansal varlıkların denge değerlerini inceleyen yatırım teorisi ile yakından bağlantılıdır.

Piyasa mikro yapısına olan ilgideki belirgin artış; hızlı yapısal, teknolojik değişimler ve menkul kıymet endüstrisini etkileyen düzenlemelerdeki değişikliklerin dünya çapında artışı ile başa baş gitmektedir. Bu tür yapısal değişikliklerin sonuçları karmaşıktır. Bütün bunlar, örneğin, ABD'de borsaların işlem hacimlerinde olağanüstü artışlara neden olmaktadır. Bununla beraber internetteki gelişme ve buna bağlı olarak elektronik ortamlardan işlem yapılabilmesini sağlayan gelişmeler de yeni finansal

enstrümanların çoğalmasına neden olmaktadır. Türkiye’de olduğu gibi dünyanın birçok ülkesinde de globalleşme ve piyasalar arası rekabet, değişimi zorlayan bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin Avrupa ekonomik bütünleşmesi, ulusal borsalar üzerinde önemli etkilerde bulunmuş; belirli ölçüler içerisinde AB içerisinde tek piyasalı bir borsanın kurulması ve bunun ulusal borsaların yerini alması gündeme gelmiş ve hatta bununla ilgili ciddi birleşme çabaları yerel bazda başlamıştır (Madhavan, 2000).

Bütün bu gelişmeler, öncelikle piyasaların etkinliği ve bunun yanında -ve buna bağlı olarak- piyasalarda likidite ve derinliğe ilişkin konuları yeniden ve daha da belirgin biçimde gündeme getirmektedir, çünkü borsaların rakipleri ile rekabet edebilme gücü büyük ölçüde etkinliklerine ve likiditelerine bağlıdır. Bu çerçevede, Türkiye’de sermaye piyasasında etkinlik, likidite ve buna ilişkin derinlik konularının Borsa İstanbul’da piyasanın zayıf formda etkinliğinin durumu üzerine bir yargıya ulaşmak, piyasaya daha rekabetçi bir yapı kazandıracak politikalar üretmek ve piyasadaki mevcut durumu anlayabilmek açısından hayati önem arz etmektedir.

2.6 Finans Literatüründe Etkinlik Kavramı

Ekonomide bir piyasanın etkinliği o piyasada bulunan birey ve kurumların piyasaya sağladıkları ve piyasadan elde ettikleri fayda ile ölçülebilir. Ekonomik büyüme ile mali piyasalar arasındaki ilişki bağlamında herhangi bir bireyin ve/veya kurumun piyasaya sağladığı veya piyasadan elde ettiği faydayı artırması piyasanın etkinliğini arttıracaktır. Ekonomide finans sektörünün etkin olması demek, genel olarak ekonominin ve o ekonomideki bütün piyasaların eşzamanlı biçimde etkin olması demektir. Piyasa etkinliği literatürde farklı şekilde algılanmaktadır. Bir kısım akademisyenler etkinlik kavramını ikiye ayırırken:

- 1) İşleyiş etkinliği (İçsel etkinlik): İşlem maliyetleri ne kadar düşükse piyasa o ölçüde etkindir.
- 2) Fiyatlama etkinliği (Dışsal etkinlik): Menkul kıymetin değerini etkileyebilecek bütün bilgilerin fiyata hızlı ve doğru bir şekilde yansıdığı ölçüde artan etkinliği ifade eder.

Bir başka grup da piyasa etkinliği üç ana başlıkta değerlendirmektedir:

1. Dağıtım Etkinliği
2. Çalışma Etkinliği
3. Bilgi Akımı (Enformasyon) Etkinliği

Bu etkinlik türlerini daha detaylı incelersek:

1. Dağıtım etkinliği açısından ideal piyasa, fon maliyetlerinin kaynak dağılımını en uygun şekilde sağladığı piyasadır. Bu anlamda sermaye piyasasında etkinliğin en önemli göstergesi pay fiyatlarıdır.
2. Çalışma etkinliği, piyasada gerçekleşen işlemler için taşıma maliyetlerinin en düşük düzeyde gerçekleştiği, yani taşıma maliyetlerinin tam rekabet sonucunda belirlendiği piyasa, çalışma etkinliğine sahiptir.
3. Bilgi akımı etkinliği, piyasadaki mevcut bilgilerden herkesin aynı anda haberdar olması ve işlem gören menkul kıymet fiyatlarının mevcut bütün bilgileri zamanında ve doğru olarak yansıtmasıdır.

Literatürde bir piyasanın genellikle ilk iki etkinlik biçimini sağladığı varsayılır.

2.6.1 Genel Bakış

Sermaye piyasasının fon fazlası olanlar ile fon açığı olanlar arasında kaynakların dağılımını ve bunlar arasında transferini sağladığını ve piyasanın etkinlik ölçütünün bu transferin ne ölçüde etkin bir şekilde sağlanabildiğine bağlı olarak değiştiğini söylemek gereklidir. Yatırım teorisinin temel kurallarından birisi sermaye piyasasını da içine alan mali piyasaların (*financial markets*) kullandığı finansal araçlardan menkul kıymetlerin fiyatlarının nasıl oluştuğunun açıklanması ya da finansal varlıkların fiyatlandırılmasıdır. Ekonomik sürecin ya da tam rekabetçi piyasa sisteminin rasyonel menkul kıymet fiyatları oluşturacağı, yatırım teorisinin bir başka temel varsayımdır. Fiyat dalgalanmaları kaotik bir görünüm sunsa da teorik olarak varsayılan şey yeni bilgilerin piyasaya rassal olarak geldiği ve fiyatlarda rassal

dalgalanmalar oluşturduğudur. Menkul kıymet değerleme sũrecinin bir aşaması da ortaya çıkan bu rassal bilgilerin fiyatlarda bu sũre içinde işelleştirilmesidir. Bu fiyatlama sũrecinde yatırımcılar kazanç sağlama umuduyla alım satımda bulundukları zaman menkul kıymetlerin fiyatlarını değerlerine doğru hareket ettiren ekonomik gũcũn bir parçası haline gelirler (Francis, 1991).

2.6.2 Sermaye Piyasasında Etkinlik

Neoklasik iktisat okulunun finansal kurama en önemli katkısının rasyonel ve etkin sermaye piyasaları önermesinin geliştirilmesi olduğu sũylenebilir. Etkin bir piyasa, neoklasik iktisat yazını çerçevesinde, "iktisadi ajanlar" tarafından serbest piyasa ve özel girişime dayanan bir toplumda sınırlı kaynakların etkin dağılımında ve sosyal refahın oluşmasında çok önemlidir (Vickers, 1992). Burada bahsedilen etkinlik bilgiye dayalı etkinliktir (*informational efficiency*). Sermaye piyasalarında bilgiye dayalı etkinliğin ilk bahsedildiği Fama v.d., (1969) alışmasından bugũne kadar etkinlik gerek akademisyenlerin gerekse yatırımcıların sũrekli ilgi odağı olmuştur.

Bilgiye dayalı etkinlik kuramı pay fiyatlarının mevcut tũm bilgileri yansıtması olarak tanımlanabilir. Bir yatırımcı elde ettiği bir bilgiye dayanarak belli bir piyasada alış veya satış yaptığında kar elde edemiyorsa, yani fiyatlar zaten bu bilgiyi yansıtıyorsa o piyasa etkindir. Bu durum varlıkların alınıp satılması esnasında fiyatların sermaye dağılımına ilişkin uygun sinyaller verdiği anlamına gelir (Copeland ve Weston, 1979).

Bilgi akımı etkinliği konusunda en önemli hipotez Eugene Fama tarafından ileri sũrũlen "Etkin Piyasalar Hipotezi" dir. Bu hipotez pay fiyatlarının mevcut bilgileri yansıtm derecesiyle ilgilenir. Fama "Piyasadaki fiyatlar bilinen ve bilinmeyen (*insider*) mevcut bũtũn bilgileri tam olarak yansıtıyorsa piyasa bilgi akımı (enformasyon) ynũnden etkindir" demektedir.

Eugen Fama sermaye piyasasının rolũnũ ve etkin piyasayı şu şekilde tanımlar:

"Sermaye piyasasının başlıca rolü ekonomi içindeki sermaye stoku mülkiyet dağılımını sağlamaktır. İdeal olan fiyatların kaynak dağılımı için yeterli sinyalleri sağladığı bir piyasadır; yani firmaların üretim, yatırım kararları verebildikleri ve yatırımcıların, firmaların faaliyetlerini temsil eden paylar üzerinde mevcut tüm bilgiyi "yansıttıkları" varsayımı altında yatırımda bulunabildikleri bir piyasadır. Fiyatların mevcut tüm bilgiyi her zaman "tümüyle yansıttıkları" bir piyasa "etkin" bir piyasadır (Fama, 1970).

Fama'nın ortaya koyduğu teoremin geçerliliği için şu varsayımların gerçekleşmesi gerekir (Fama, 1970):

- a. Pay piyasalarında işlem maliyetleri yoktur,
- b. Pay fiyatlarını etkilemesi beklenen tüm bilgiler ekonomik ajanlarca hiçbir maliyete katlanılmaksızın elde edilmektedir,
- c. Ekonomik ajanlar mevcut bilgilerin finansal varlık fiyatlarını nasıl etkileyeceği konusunda homojen beklentilere sahiptirler.

Bu varsayımların hep birlikte sağlanması oldukça güçtür ve gerçek hayatta bu varsayımları karşılayabilecek türden ideal piyasalar yoktur. Grosman ve Stiglitz'e göre (Grosman ve Stiglitz, 1980) etkin piyasalar kuramının geçerli olması için bilgi toplama ve işlem maliyetlerinin sıfır olması gereklidir. Söz konusu maliyetler sıfır olmadıkça pay piyasalarında bilgiye dayalı etkinlik imkansızdır.

Etkinlik kavramına girişte sorulacak öncelikli sorulardan birisi bir payın geçmiş fiyat hareketlerine bakılarak gelecekte oluşacak fiyat hareketlerine, ya da geleceğe dönük anlamlı sonuçlara ulaşıp ulaşılamayacağıdır. Eğer geçmiş fiyat hareketleri gelecek için anlamlı bir ipucu veriyorsa, bu sayede yatırımcıların bir kazanç sağlaması mümkündür. Aksi takdirde yatırım dünyasında geçmiş fiyat hareketlerini dikkate alarak yapılan teknik analiz yararsız ve anlamsız bir iş olacaktır. Etkinlikte temel sorun, piyasa fiyatlarının piyasadaki mevcut bilgileri yansıtıp yansıtmadığıdır. Burada mevcut bilgidен anlaşılması gereken geçmiş fiyat serilerinden yalnızca içsel bilgi sahiplerini (*insider*, kamuya açık olmayan "*içeridekiler*"in ulaşabilecekleri bilgi sahipleri) elde edebilecekleri tüm bilgilere kadar var olan bilgi biçimlerinin tamamını kapsayan bilgi (enformasyon) kümesidir.

Eğer mevcut bütün bilgiler tam olarak piyasaya aktarılmış ve bütün yatırımcılar tarafından doğru olarak değerlendirilmiş ise herhangi bir payın tüm zamanlardaki fiyatı o payın gerçek değerine eşit olacaktır. Bu durumda teknik veya temel analiz yöntemleriyle payların değerlerini hesaplamaya gerek kalmayacağı gibi piyasada düşük ya da aşırı değerlenmiş paylar bularak veya *insider* bilgi edinmek suretiyle piyasa beklentisinin üzerinde kazanç sağlama imkanı ortadan kalkacaktır. Diğer yandan piyasaya yeni bilgi geldikçe yatırımcıların bu bilgileri kullanarak yorumlamaları doğrultusunda fiyatlar değişecek ve fiyat hareketleri tamamen tesadüfi olacaktır.

2.6.3 Etkin Sermaye Piyasalarının Özellikleri:

Sermaye piyasalarının etkin olduğunu söyleyebilmek için şu özellikleri taşıması beklenir:

1. Piyasada çok sayıda yatırımcı vardır ve bunlardan hiçbirisi tek başına piyasayı etkileyebilecek paya sahip değildir,
2. Menkul kıymetlerle ilgili bilgilerin elde edilme maliyetleri sıfırdır ve ekonomik, politik ve sosyal değişiklikler piyasadaki menkul kıymetlerin fiyatlarına anında yansımaktadır,
3. Piyasada likidite yüksek olup, alım satım komisyonları mümkün olan en düşük seviyede gerçekleşmektedir,
4. Fiyatlar bilinen ve bilinmeyen tüm bilgileri yansıttığından fiyat değişimleri rassaldır,
5. Piyasanın kurumsal yapısı gelişmiş olup mevcut kural ve düzenlemeler piyasanın istikrarlı çalışmasını sağlar niteliktedir.

Etkinliğin temel unsurlarını ise şu şekilde tanımlayabiliriz:

- 1) Likidite: Etkin piyasa için likiditenin yüksek olması yani menkul kıymetin en kısa sürede ve en düşük değer kaybı ile paraya çevrilebilmesidir. Bunun için ise piyasada derinlik (*depth*) ve genişlik (*breadth*) olmasının yanı sıra piyasanın duyarlılığa (*resiliency*) da sahip olması gerekir.
 - a) Derinlik: Bir menkul kıymetin işlem gördüğü cari fiyatın üstünde ve altında emirlerin bulunması derinliği gösterir. Bu durumda alım (ya da satım) emirlerindeki geçici dengesizlikler bunu giderici satım (ya da alım) emirleriyle karşılaşılabilecekleri için istikrar sağlanır ve büyük fiyat oynaklıkları (*volatility*) olması engellenir. Derinliği olmayan piyasaya sığ (*shallow*) piyasa denir.
 - b) Genişlik: Alım ve satım emirlerinin belli bir en az büyüklüğü aşması yani piyasanın belli bir ölçeğe kavuşmasını ifade eder. Genişlik bir yandan değişime konu olan menkul kıymetin miktarını ifade ederken diğer yandan değişimci sayısının çok olmasını ifade eder. Genişliği olmayan piyasaya cılız (*thin*) piyasa denir.
 - c) Duyarlılık: Piyasada geçici dengesizliklerden doğan fiyat oynamalarına karşı yeni emirlerin derhal gelerek dengeyi yeniden kurmasını ifade eder.
- 2) Menkul kıymetin fiyatını etkileyebilecek bütün bilgilerin en hızlı ve en ucuz şekilde yatırımcıya ulaşması,
- 3) İşlem maliyetlerinin düşük olması.

Bir ekonomide sermaye piyasası mevcutsa bireyler ve firmalar ihtiyaç duydukları kaynakları ödünç alabilirler. Borçlanma oranından daha büyük beklenen kazanç oranına sahip olan borç verenler ellerindeki fırsatları değerlendirdikten sonra borç vermek isteyeceklerdir; çünkü borçlanma/borç verme oranı diğer durumda kazanabileceklerinden daha fazladır. Bu yüzden kaynak transferini sağlamak için etkin piyasaların kullanılması "Pareto üstün" bir durum yaratacaktır, bir başka deyişle hem borç verenler hem de borç alanlar daha iyi durumda olacaklardır (Fama, 1976).

Fama, sermaye piyasasında etkinliğin kaynak dağılımında optimalliğe işaret ettiğini ifade ederek: "firmalar faaliyetlerini finanse etmek için paylar çıkardıkları zaman "doğru" fiyatlara sahip olmayı bekleyebilirler ve yatırımcılar, firmaların faaliyetlerinin mülkiyetini temsil eden paylar açısından seçimde bulundukları zaman, bunu doğru fiyatlar ödedikleri varsayımı altında yapabilirler. Kısaca sermaye piyasası

kaynakların dağılımında düzgün bir biçimde işlev gösterirse payların fiyatları değerlerinin iyi bir göstergesi olacaktır” demektedir. Yani etkin bir piyasa doğru pay fiyatlarının oluştuğu piyasadır.

Bunun nedeni, bilginin aşırı kazanç elde etmek için kullanılamayacak olmasıdır. Bilgi zaten daha önceden göz önüne alınmış ve fiyatlarda içselleştirilmiştir. Başka bir deyişle tüm fiyatlar doğru tespit edilmiştir ve pay piyasasında "ucuz" pay yoktur. Etkin bir piyasada bir payın gerçek değerinin en iyi tahmini onun cari fiyatından başka bir şey değildir. Bu aslında ekonometrik olarak fiyatların rassal yürüyüş (*random walk*) modeli ile açıklanabileceğini söylemekten başka bir şey değildir. Pay fiyatları yalnızca rassal şoklara tepki verirler; eğer piyasaya beklenmedik (ya da rassal) bir bilgi gelmemişse fiyatların değişmesi için bir neden yoktur. Payların fiyat davranışı fiyatlar bir rassal olaydan diğerine tepki gösterirken rassal yürüyüş şekli sergilerler (Cohen v.d., 1987).

2.7 Etkin Piyasa Türleri

İktisat-Finans literatüründe temel olarak üç farklı piyasa etkinliği tanımlanmaktadır. Aşağıdaki alt bölümlerde bunlar kısaca tartışılacaktır.

2.7.1 Zayıf Formda Etkinlik

Bir yatırımcının yatırım kararlarını yalnızca yatırım yapacağı payların geçmiş fiyat hareketlerine dayandığı varsayımı ile zayıf formda etkinlik tanımlanabilir. Eğer bir piyasada yatırımcı geçmiş fiyat hareketleri ile ilgili tüm bilgileri payın cari fiyatında yansımaları bulabiliyorsa piyasanın zayıf biçimde etkin olduğunu söylemek mümkündür.

Piyasa zayıf formda etkin ise gelecekteki fiyat hareketleri, geçmiş fiyat hareketlerini analiz etmek ya da teknik analiz yapmak suretiyle tahmin edilemeyeceğinden piyasayla ilgili geçmiş fiyat hareketlerine ilişkin bilgilerin yatırımcıya karar alma sürecinde hiçbir faydası olmayacaktır. Bu piyasada yatırımcı,

portföyünün taşıdığı riskle bağlantılı bir kazanç dışında ekstra bir kazanç elde edemez; çünkü piyasa zayıf formda etkin ise, bütünüyle geçmiş fiyat hareketleri üzerine kurulan hiçbir tablo veya analiz normal üstü kar elde etmek için yararlı olmayacaktır. Teknik analizcilerin yaptığı da bir anlamda budur ve geçmişteki fiyat değişimlerine bakarak gelecekteki fiyat değişimlerinin tahminini yaparlar. Fama bu konuda:

"Bu bir tablo okumanın pay piyasası yatırımcısı için gerçek hiçbir değer taşımadığı anlamına gelmektedir" demektedir (Fama, 1965).

Bir piyasada getirilerin geçmişteki verilerden yola çıkılarak ölçülebilirlik derecesi aşağıdaki yöntemler kullanılarak hesaplanabilir:

- Geçmişteki getiriler arasındaki ilişkinin tespiti (Korelasyon analizi),
- Getirilerde zamana göre değişen -mevsimsellik, haftanın ve yılın belirli bir günü ya da belirli bir zaman dilimi- etkinin tespiti için yapılan *spectral* analizi,
- Getirilerin firmaların özelliklerine göre değişkenliğinin-hacim, büyüklük, piyasa değeri, F/K oranları gibi tespiti,
- Firmanın ya da piyasanın özelliklerine göre tespit edilen ortalama getirilerin, uzun dönemde gerçekleşen getirilerle karşılaştırılması (Kümülatif analiz),

Daha önceki çalışmalarda bu yöntemler kullanılarak birçok borsa üzerinde ampirik çalışmalar yapılmak suretiyle piyasaların zayıf formda etkin olup olmadığı test edilmiştir. Çoğunlukla gelişmiş ülke sermaye piyasalarına ait verilerle yapılan bu çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşılmaktadır. Bu piyasaların zayıf formda etkinliğe sahip olduğu konusunda akademik literatürde bir fikir birliği söz konusu değildir. Gelişmekte olan piyasalarda ise bu konudaki çalışmalar nispeten daha geç tarihlidir ve farklı sonuçlara ulaşılmaktadır.

2.7.2 Yarı Güçlü (Orta Güçlü) Formda Piyasa Etkinliği:

Yarı güçlü formda piyasa etkinliği piyasadaki fiyatların kamuya açıklanan bütün bilgileri yansıtması olarak tanımlanabilir. Burada kamuya açıklanan bilgiler, şirkete

ilişkin sermaye artırımları, temettü politikaları vb. gibi temel analize konu olabilecek türden bilgileri ya da ekonominin geneliyle ilgili enflasyon ve büyüme oranları, parasal göstergeler v.b. bilgileri içerir. Yarı güçlü formda etkin bir piyasada yalnızca içsel (*insider*) bilgi sahipleri kısa dönemde normal üstü kazanç elde edebilirler.

Sadece kamu tarafından kullanılabilen bilgiler pay fiyatlarına yansıtılıyorsa piyasa için yarı kuvvetli formda etkin diyebiliriz. Bu sebeple eğer piyasa yarı güçlü formda etkinse yatırımcı pay fiyat hareketleri, ticaret hacmi, açığa satış hacmi, firmanın gelir tablosu, enflasyon oranları, parasal göstergeler v.b. gibi kamunun kullanımına açık bilgilerin herhangi birini kullanmak suretiyle normal üstü kar elde edemez.

2.7.3 Kuvvetli Formda Piyasa Etkinliği

Fiyatların piyasada bilinen ya da bilinmeyen tüm mevcut bilgileri yansıttığı durumdur. Bu durumda hiçbir yatırımcı hiçbir zaman daha fazla risk almadan daha fazla getiri elde etme şansına sahip değildir (Elton ve Gruber, 1987).

Eğer özel olarak kamuya açık olmayan bilgileri de içeren tüm bilgiler pay fiyatına yansıtılırsa piyasa kuvvetli formda etkindir. Örneğin içsel bilgi sahipleri (*insider*) bir şirketle ilgili gizli bilgilere ulaşabilseler dahi bu bilgiler değersiz olacaktır; çünkü, eğer piyasa gerçekten kuvvetli formda etkin ise, bu bilgiler zaten pay fiyatına yansıtılmış olacaktır.

2.8 Çalışma Açısından Önemi

Modern Portföy Teorisinin ortaya çıkışı ve kabul görmeye başlaması ile birlikte pay fiyatını etkileyen faktörler üzerine yapılan çalışmalar artmıştır. Yapılan çalışmalar fiyat değişimlerinin rassal olup olmadığı veya ne derece rassal olduğu üzerinde yoğunlaşmıştır. Eğer fiyatlarda rassallık varsa geçmiş fiyat hareketleri kullanılarak, gelecekteki fiyat hareketleri tahmini mümkün olmayacaktır. Bu süreç içerisinde yapılan ampirik çalışmalarda elde edilen bulgular fiyatların rassal oluştuğunu destekler

nitelikte sonuçlar verdiğiinden bu konu üzerinde yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Tüm bu çalışmalar sonucunda Etkin Piyasalar Hipotezi (*Efficient Market Hypothesis*) oluşmuştur. Etkin Piyasalar Hipotezi kısaca bir piyasada, mevcut bir veri seti kullanılmak suretiyle diğer yatırımcılardan farklı bir kazanç elde etmek mümkün değilse o piyasanın etkin olduğunu varsaymaktadır (Fama, 1970).

Etkin Piyasalar Hipotezine göre finansal piyasaların etkindirler ve halka açık olan tüm bilgiler pay fiyatlarına yansımış durumdadır. Piyasada bilinen tüm bilgiler piyasa tarafından fiyatlara yansıtıldığı için fiyat değişiklikleri sadece piyasaya yeni bilgi girişiyle mümkündür. Başka bir deyişle, bugünkü fiyatlar geçmişte oluşmuş fiyatlardan tamamen bağımsızdırlar. Bunun anlamı finansal piyasaların rassal (tesadüfi) yürüyüş özelliğine sahip olduğudur (Aygören, 2008).

Bu aşamada piyasanın etkinliğinin bir ölçüsü olup olmadığı sorusu akla gelmektedir. Bu sorunun cevabı araştırılırken “Etkin Piyasalar Hipotezi”nin üç formu oluşmuştur. Fama piyasaları etkinlik açısından üçe ayırmıştır:

- 1) Zayıf Etkin,
- 2) Yarı Güçlü Etkin
- 3) Güçlü Etkin.

Zayıf etkin piyasada geçmiş fiyat bilgisinin kullanılması fiyatları tahmin etmekte kullanılamaz. Yarı etkin piyasada geçmiş fiyat bilgileri ve kamuya açık bilgiler fiyat tahmini için kullanılamazlar. Güçlü etkin piyasada ise geçmiş fiyat bilgilerinin yanında kamuya açıklanan bilgilerin yanında içeriden öğrenilen bilgiler de fiyatları tahmin etmek için kullanılamaz. Çünkü tüm bilgiler fiyatlara yansımıştır.

Etkin piyasaya ilişkin olarak dört koşul söz konusudur:

- 1) Pay fiyatlarındaki değişimler rassaldır.
- 2) Pay fiyatları piyasaya ilişkin yeni bilgilere tam ve çok kısa sürede reaksiyon göstermektedir.
- 3) Alım ve satım yöntemleri fazladan getiri elde etmek için başarısızdır.

4) Bireysel veya kurumsal tüm profesyonel yatırımcılar fazladan getiri elde edemezler.

Etkinliğe ilişkin testler bu koşullar üzerinde incelenebilmektedir.

Zayıf etkinlikte ilk koşul olan pay fiyatının rassallığı test edilecektir. Bunun için, eğer bir piyasa zayıf etkin ise fiyat hareketlerinin tesadüfi olarak değişmesi ve bu hususun ispatlanması gerekir. Zayıf etkinlikte teknik analiz etkisini yitirecektir.

Yarı güçlü etkinliğe ilişkin testler ikinci koşulun sınanması ile gerçekleştirilir. Yarı güçlü etkinliğe sahip bir piyasada teknik analizin yanında temel analiz de etkisini yitirecektir. Çünkü bu durumda piyasa aktörleri, piyasaya ilişkin yeni bilgilere çok kısa sürede ve tam olarak tepki göstermektedirler.

Güçlü etkin piyasaya ilişkin testler üçüncü ve dördüncü koşullar üzerine odaklanmıştır. Bu piyasada fiyat hareketlerinin yönüne ilişkin her türlü analiz boşunadır. Çünkü fiyatlar her zaman olması gerektiği yerdedir ve piyasa aktörleri her türlü gelişmeye anında tepki vermektedirler.

Çalışmamızda tarihsel veri incelenerek modelin verdiği sinyallere göre aktif yönetilen bir portföyün getiri olarak market getirisiyle (BIST 100) karşılaştırılması yapılmıştır. Bu nedenle bu çalışma Türkiye’de zayıf formdaki etkin piyasalar hipotezini test edecektir. Tahvil ve pay arasında geçiş yaparak market getirisinden fazla getiri elde edilip edilemeyeceği test edilecektir. Burada amaçlanan en basit haliyle geçmiş finansal verilerin kullanılarak geleceğe ilişkin doğru ve tutarlı çıkarımların yapılabilmesinin mümkün olup olmadığıdır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: TAHVİL-PAY İLİŞKİSİ ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMA VE YAYINLAR

Bu bölümün amacı, tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkide gizli olan bilginin araştırılması ve ilgili akademik çalışmaların incelenerek kaynakların listelenmesi ve sınıflandırılmasıdır. Bu alandaki literatürün taranmasıyla araştırma sorunsalımızın kurgulanması, teorik çerçevesinin oluşturulması, metodolojisinin geliştirilmesi sağlanacaktır.

Taramanın bir kısmı da mevcut literatürdeki ilgili oranların Türkiye açısından incelenmesidir. Bu oranlar, Uzun Vadeli Tahvil-Pay Getiri Oranı (*GEYR, Gilt-Equity Yield Ratio*) oranı, Tahvil-Pay Getiri Oranı (*BEYR, Bond Equity Yield Ratio*) oranı ve Tahvil-Pay Kazanç Getiri Farkı Oranı (*BSEYD, Bond-Stock Earnings Yield Differential*) oranıdır.

3.1 Tahvil ve Pay Getirileri Arasındaki İlişki

Bu kısımda tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkide gizli olan bilgi araştırılacak ve ilgili akademik çalışmalar incelenerek kaynaklar listelenip ve sınıflandırılacaktır. İlgili akademik çalışmalar tamamlayıcılık ve tarihsel çerçevede bütünlük açısından aşağıdaki Tablo 3.1 ve Tablo 3.2’de özetlenmiştir.

Tezimizin bu bölümünde önceki çalışmaları sınıflandırırken araştırma sorularına göre bir gruplandırma yolunu tercih ettik. Yayınlanma tarihleri 1956-2016 yılları arasında yer alan bu eserler aşağıdaki araştırma sorularına göre sınıflandırılmıştır:

- i. Tahvil ve pay getirisi üzerine yapılan çalışmalar
- ii. Piyasa etkinliği üzerine yapılan çalışmalar

3.1.1 Tahvil ve Pay Getirisi Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar

Tahvil ve pay getirisi üzerine yapılan araştırma ve yayınlar, tamamlayıcılık ve tarihsel çerçevede bütünlük açısından aşağıdaki Tablo 3.1’de özet olarak sunulmuştur.



Tablo 3.1 : Tahvil ve Pay Getirisi Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar

Yazarlar (yıl)	Araştırma Sorusu	Bulgular
Gordon ve Shapiro (1956)	Temettü bilgileriyle payların fiyatlaması	Temettü bilgilerini kullanarak payların nasıl fiyatlandığını gösteren bir model sunmuşlardır. Model, bugünün pay fiyatının gelecekteki temettülere, payı elde tutmanın maliyetine ve temettülerin gelecekte beklenen büyümesine bağlı olduğunu söylemektedir.
Giot & Petitjean (2009)	Pay ve tahvil arasındaki getiri ilişkisi	Pay ve tahviller arasında iki tür ilişki olduğu kabul edilmektedir. Pay ve tahvil getirileri arasında hem pozitif hem de negatif yönlü ilişki bulunmaktadır.
Beltratti ve Schiller (1992)	Pay ve tahvil arasındaki negatif getiri ilişkisi	Tahvil getirileriyle pay fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemişler ve aralarında negatif bir ilişkinin bulunduğunu tespit etmişlerdir. ABD ve Birleşik Krallık verisini kullanarak, örneklem verilerinde beklediklerinden daha fazla negatif ilişki tespit ettikleri görülmektedir.
Ammer ve Campbell (1993)	Pay ve tahvil arasındaki negatif getiri ilişkisi	Aylık ABD verisi kullanarak negatif ilişkiye daha fazla kanıt sunmuşlardır.
Ekinci ve Erdamar (2014)	Pay ve tahvil arasındaki getiri ilişkisi	Pay getirileri ve tahvil faizindeki değişiklikler arasında, fiyatlama modelleri benzerliği sebebiyle negatif, pay ve tahvilin rakip yatırım araçları olmasından ötürü pozitif ilişkinin mümkün olabileceğini belirtmişlerdir. Pay getirileri ve tahvil faizindeki ilişkinin ters yönlü olduğunu, zamanla değişkenlik gösterebildiği, 2007 küresel finans kriziyle ilişkinin zayıfladığı ve sektör bazında da farklılık gösterebileceğini belirtmektedirler. İlave olarak, uç getiriler söz konusuysa, ilişkinin yönü ve düzeyinin değişebileceğini vurgulamışlardır.

Tablo 3.1 : Tahvil ve Pay Getirisi Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar (Devam)

Yazarlar (yıl)	Araştırma Sorusu	Bulgular
Uyar vd. (2016)	Pay ve tahvil arasındaki negatif getiri ilişkisi	Yatırımcılar açısından rakip yatırım araçları olarak nitelendirilen tahvil faiz oranı ile pay getirileri arasında negatif bir korelasyon beklendiğini ifade etmektedirler. Gösterge tahvil faiz oranı ve Borsa İstanbul endeksleri arasındaki ilişkiyi endekslerin farklı dönemleri için analiz etmişlerdir. Bulgulara göre, endekslerin yüksek veya düşük olduğu dönemler incelendiğinde, gösterge tahvil faiz oranı değişiklikleri sermaye piyasalarını negatif ancak farklı oranlarda etkilemektedir. Bu bakımdan yatırımcılara, gösterge tahvil faiz oranı beklentilerine istinaden yatırım kararı verirken endekslerin yüksek veya düşük olma durumuna göre portföylerini değiştirmelerini önermektedirler.
Aslanidis ve Charlotte (2012)	Pay ve tahvil arasındaki negatif getiri ilişkisi	Pay ile tahvil getirileri arasındaki ilişkiyi anlamının ve tahmin etmenin, varlık analizi, risk analizi ve riskten korunma hususlarında çok önemli olduğunu belirtmektedirler. Son zamanlarda paylar ve tahviller arasındaki ilişkinin önemli bir ölçüt olduğunu ifade etmektedirler. 1990'lı yılların ortalarına dek ABD'de pay ve tahvil arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu ancak 2000'li yılların başında terse dönerek negatif olduğunu belirtmişlerdir.
Yang, Zhou ve Wang (2009)	Pay ve tahvil arasındaki getiri ilişkisi	ABD ve Birleşik Krallık için 1855 ile 2001 yılları arasında aylık pay ve tahvil getirilerini incelemişlerdir. ABD ve Birleşik Krallık arasında pay ve tahvil getirileri arasında zaman farklılıkları olduğunu belirtmektedirler. ABD'deki yatırımcıların Birleşik Krallık'a kıyasla daha fazla yatırım çeşitlendirmesi yaptıklarını ifade etmektedirler.

Tablo 3.1 : Tahvil ve Pay Getirisi Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar (Devam)

Yazarlar (yıl)	Araştırma Sorusu	Bulgular
Yardeni (2003)	Pay ve tahvil arasındaki getiri ilişkisi	Ortalama olarak S&P 500 kazanç/fiyat oranı ile Amerikan 10 yıllık Hazine tahvil getirileri arasında 26 baz puan olduğundan aşağıdaki ilişkinin yazılabileceğini belirtmiştir; $\frac{E}{P} = Y$ S&P 500 kazanç/fiyat oranı ile Amerikan 10 yıllık Hazine tahvil getirilerini kıyaslayan bir grafik çizmiştir ve aralarındaki güçlü ilişkiyi göstermektedir.
Clare vd. (1994)	Pay ve tahvil arasındaki getiri ilişkisi	Tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkiden çıkarılabilecek bir yatırım stratejisi araştırdılar. GEYR'in uzun vadeli ortalamasından sapmalara bakarak bir yatırım stratejisi oluşturulabilir mi sorusuna cevap aradılar.

Pay ve tahvil gibi farklı piyasalara ait enstrümanlar arasında bir bağlantı kurmak için payların ve tahvillerin hangi değişkenlerin fiyat değişimlerine sebep oldukları incelenmelidir. Gordon ve Shapiro (1956) temettü bilgilerini kullanarak payların nasıl fiyatlandığını gösteren bir model sunmuşlardır. Model, bugünün pay fiyatının gelecekteki temettülere, payı elde tutmanın maliyetine ve temettülerin gelecekte beklenen büyümesine bağlı olduğunu söylemektedir. Model şu şekildedir;

$$P_t = \frac{D_{t+1}}{K_e - g} = \frac{kE_{t+1}}{r_f + \pi - g}$$

D_{t+1} bir yıl sonrası için ödenmesi beklenen temettüyü, K_e payı elde tutma maliyetini, g ise uzun vadeli beklenen kazançlardaki büyüme oranını ifade etmektedir. Sağ taraftaki formül, değişkenleri daha detaylı incelemek için yeniden yazılmıştır. k temettü ödeme oranını, E_{t+1} beklenen kazançları, r_f “risksiz faiz oranını”, π ise risk primini sembolize etmektedir. Model incelendiğinde, çeşitli faktörlerin payın fiyatında değişikliğe neden olabileceği görülmektedir. Gelecekte beklenen temettüler, temettü dağıtım oranı ile gelecekte beklenen kazançlara bağlıdır ve pay fiyatlamasında kaymalara neden olurlar. Aynı şekilde uzun vadeli beklenen kazançlardaki büyüme oranındaki değişiklikler de pay fiyatlamasında kaymalara neden olmaktadır. Son olarak, risksiz faiz oranında bir artış indirgeme oranını değiştirecek ve dolayısıyla payın şimdiki değerini azaltacaktır.

Daha önce açıklandığı gibi, paya yatırım yapmanın genel alternatifi tahvile yatırım yapmaktır. Düşük oynaklık değerleriyle paya nazaran daha istikrarlı bir yatırım olarak değerlendirilirler. Bu değerlendirme özellikle pay piyasası istikrarsızken yapılmaktadır. Temel olarak bu durum tahvil fiyatlamasından ileri gelmektedir. Genel olarak finans literatüründe, tahvil fiyatlaması görece olarak basit ölçütler kullanılarak yapılır. İskontolu (kuponsuz) bir bononun fiyatlaması aşağıdaki gibidir;

$$P_t = \frac{M}{(1+y)^n}$$

Bu modelde, M nominal değer, y bono getirisi ve n ise vadeye kalan zamandır. Dolayısıyla, tahvil getirisini etkileyen faktörler sadece risksiz faiz oranı ve zamandır.

Genel kabul olarak risksiz faiz oranı, kısa vadeli hazine bono faizi veya repo faizi olarak kabul edilmektedir. Örneğin 3 aylık hazine bonusu getirisi eşittir 3 aylık risksiz faiz oranı gibi ilişkiler kurulmaktadır. Bu oranlar ya merkez bankaları tarafından belirlenmekte ya da piyasa tarafından kabul edilmektedir. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nde *Federal Reserve* veya Türkiye'de Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından belirlenmektedir.

Pay ve bonolar arasında iki tür ilişki olduğu kabul edilmektedir. Birincisi bono getirilerindeki değişimlerin pay fiyatlarına müteakip etkisi vardır (Giot ve Petitjean, 2009). Bono getirisinde bir değişim olduğunda, dolayısıyla risksiz faiz oranında bir değişim olduğunda, gelecekteki temettülerin şimdiki değeri değişeceğinden pay fiyatları etkilenecektir. Tahvil getirisindeki bir yükseliş, dolayısıyla yukarıda bahsedilen pay değerlemedeki iskonto oranındaki bir artış, payın düşük değerlenmesine sebep olmaktadır (Giot ve Petitjean, 2009). Bu da göstermektedir ki pay fiyatlarıyla tahvil getirileri arasında ters bir ilişki vardır; tahvil getirilerindeki artış (azalış) pay fiyatlarında düşüşe (yükselişe) neden olmaktadır. Tahvil ve pay arasındaki ikinci ilişki uzun vadeli kazançlardaki büyüme beklentisinin nakit akımına etkisidir (Giot ve Petitjean, 2009). Yatırımcılar gelecek kazançlardaki büyüme beklentilerini artırırorsa pay fiyatları da artacaktır. Bu artış ekonomik büyüme beklentilerinin olduğu bir ortamda gerçekleşecektir ve genellikle yüksek enflasyon ve faiz beklentileri ile devam edecektir (Giot ve Petitjean, 2009). Bu nedenle, tahvil getirileri arttığında (ekonomideki iyileşme dolayısıyla), beklenen kazanç büyüme oranları yukarı revize edilir ve pay fiyatları değerlendirilir.

Sonuç olarak tahvil fiyatları ile pay fiyatları arasında aynı zamanda pozitif bir ilişki de vardır. Fakat iskonto oranı negatif ilişkiye sahip ve kazanç büyüme beklentileri pozitif ilişkiye sahipse, bunlardan hangisi daha güçlüdür? Daha açık bir ifadeyle hangi ilişki daha baskın ve sonuç olarak tahvil fiyatları ile pay fiyatları arasında negatif mi pozitif mi ilişki mevcuttur? Bu sorunun yanıtının aranmasında yol gösteren önemli araştırma ve yayınlar mevcuttur. Bunlardan ilki Beltratti ve Schiller (1992) tahvil getirileriyle pay fiyatları arasındaki ilişkiyi incelediği ve aralarında negatif bir ilişkinin bulunduğunu tespit ettikleri çalışmadır. Bu çalışmada yazarların, ABD ve Birleşik Krallık verisini kullanarak, örneklem verilerinde beklediklerinden daha fazla negatif ilişki tespit ettikleri görülmektedir (Beltratti ve Schiller, 1992).

İlave olarak, Ammer ve Campbell (1993) aylık ABD verisi kullanarak negatif ilişkiye daha fazla kanıt sunmuşlardır. Ancak buldukları negatif ilişki derecesinin daha düşük olduğunu belirtmektedirler. Giot ve Petitjean (2009) gelecek hareketleri tahmin etmek için nihai bir sonuca ulaşamadığını ifade etmektedirler. Ekinci ve Erdamar (2014) pay getirileri ve tahvil faizindeki değişiklikler arasında, fiyatlama modelleri benzerliği sebebiyle negatif, pay ve tahvilin rakip yatırım araçları olmasından ötürü pozitif ilişkinin mümkün olabileceğini belirtmişlerdir. Pay getirileri ve tahvil faizindeki ilişkinin ters yönlü olduğunu, zamanla değişkenlik gösterebildiği, 2007 küresel finans kriziyle ilişkinin zayıfladığı ve sektör bazında da farklılık gösterebileceğini belirtmektedirler. İlave olarak, uç getiriler söz konusuysa, ilişkinin yönü ve düzeyinin değişebileceğini vurgulamışlardır.

Öte yandan Uyar vd. (2016) yatırımcılar açısından rakip yatırım araçları olarak nitelendirilen faiz oranı ile pay getirileri arasında negatif bir korelasyon beklendiğini ifade etmektedirler. Gösterge tahvil faiz oranı ve Borsa İstanbul endeksleri arasındaki ilişkiyi endekslerin farklı dönemleri için analiz etmişlerdir. Bulgulara göre, endekslerin yüksek veya düşük olduğu dönemler incelendiğinde, gösterge tahvil faiz oranı değişiklikleri sermaye piyasalarını negatif ancak farklı oranlarda etkilemektedir. Bu bakımdan yatırımcılara, gösterge tahvil faiz oranı beklentilerine istinaden yatırım kararı verirken endekslerin yüksek veya düşük olma durumuna göre portföylerini değiştirmelerini önermektedirler.

Aslanidis ve Charlotte (2012), pay ile tahvil getirileri arasındaki ilişkiyi anlamının ve tahmin etmenin, varlık analizi, risk analizi ve riskten korunma hususlarında çok önemli olduğunu belirtmektedirler. Son zamanlarda paylar ve tahviller arasındaki ilişkinin önemli bir ölçüt olduğunu ifade etmektedirler. 1990'lı yılların ortalarına dek ABD'de pay ve tahvil arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu ancak 2000'li yılların başında terse dönerek negatif olduğunu belirtmişlerdir.

ABD ve Birleşik Krallık için 1855 ile 2001 yılları arasında aylık pay ve tahvil getirileri inceleyen Yang, Zhou ve Wang (2009) iki piyasa için zaman farklılıklarına değinmiştir. ABD ve Birleşik Krallık arasında pay ve tahvil getirileri arasında zaman

farklılıkları oluştuğunu belirtmektedirler. ABD'deki yatırımcıların Birleşik Krallık'a kıyasla daha fazla yatırım çeşitlendirmesi yaptıklarını ifade etmektedirler.

Kısacası tahvil getirileri değiştiğinde, pay piyasasında bir etkisi olması gerekmektedir. Pay fiyatları değiştiğinde ise doğal olarak pay getirileri değişmektedir. Yukarıda bahsedilen Beltratti ve Schiller (1992) ile Ammer ve Campbell (1993) çalışmalarından pay fiyatları ile bono getirileri arasındaki ilişki negatif ise pay getirileri ile tahvil getirileri arasındaki ilişkinin pozitif olduğu sonucuna ulaşılır. Sonuç olarak, tahvil ve pay getirilerinin beraber hareket ettiklerini söylemek mümkündür. Fakat bu önerme tahvile kıyasla payların gerçeğe uygun bir değeri olduğu anlamına gelir mi? Yardeni (2003) ortalama olarak S&P 500 kazanç/fiyat oranı ile Amerikan 10 yıllık Hazine tahvil getirileri arasında 26 baz puan olduğundan aşağıdaki ilişkinin yazılabileceğini belirtmiştir;

$$\frac{E}{P} = Y$$

E/P kazanç/fiyat oranını ve Y ise tahvil getirisini ifade etmektedir. Bu ilişki *Federal Reserve* tarafından 1997 yılında Kongreye sunulan para politikası raporundan çıkarılmıştır ve bu yüzden FED Modeli ismini almıştır (Yardeni, 2003). *Federal Reserve* tarafından hiçbir zaman resmi olarak onaylanmasa da 1990 lı yıllardan bu yana tahvil piyasasına göre pay piyasasının göreceli değerini bulmakta popüler bir araç olmuştur (Yardeni, 2003). Raporda S&P 500 kazanç/fiyat oranı ile Amerikan 10 yıllık Hazine tahvil getirilerini kıyaslayan bir grafik mevcuttur ve aralarındaki güçlü ilişkiyi göstermektedir (Yardeni, 2003). Dolayısıyla yukardaki denklemi desteklemektedir. Bu rapor 1997 yılında sunulsa da tahvil ve pay getirilerini karşılaştırma fikri akademik camiada yeni değildir. Clare vd. (1994) tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkiden çıkarılabilecek bir yatırım stratejisi araştırdılar. Clare vd. (1994) GEYR'in uzun vadeli ortalamasından sapmalara bakarak bir yatırım stratejisi oluşturulabilir mi sorusuna cevap aradılar.

FED Modeli tahvil ve pay getirilerinin eşit olması gerektiğini varsayıyorsa bu denge değerinden neden sapma olmaktadır? Bu soruya muhtemel bir cevap, sapmaların muhtemel nedeni, Black (1986) in iddia ettiği gibi pay piyasasının her zaman etkin olmamasıdır. Yaklaşık olarak %10'luk zaman diliminde, etkin olmayan

fiyatlama dönemi, pay piyasası denge değerinden oldukça sapmaktadır (Black, 1986). Black (1986) ve devamında yapılan çalışmalar bir sonraki piyasa etkinliği üzerine yapılan araştırma ve yayınlar bölümünde incelenecektir.

3.1.2 Piyasa Etkinliği Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar

Piyasa etkinliği üzerine yapılan araştırma ve yayınlar, tamamlayıcılık ve tarihsel çerçevede bütünlük açısından aşağıdaki Tablo 3.2’de özet olarak sunulmuştur.



Tablo 3.2 : Piyasa Etkinliği Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar

Yazarlar (yıl)	Araştırma Sorusu	Bulgular
Black (1986)	Pay piyasası etkinliği	Pay piyasası her zaman etkin olmamaktadır. Yaklaşık olarak %10'luk zaman diliminde, etkin olmayan fiyatlama dönemi, pay piyasası denge değerinden oldukça sapmaktadır.
Connolly vd. (2005)	Pay piyasası etkinliği	Tartışılan sapmaların diğer nedenlerinin davranışsal finans alanı altında incelenen psikolojik ve sosyolojik nedenler olabileceğini ifade etmişlerdir. Örneğin pay piyasasında olağandışı yüksek oynaklık dönemlerinde tahvil getirilerinin pay getirilerinden göreceli olarak yüksek olduklarını bulmuşlardır. Bu oynaklığın yüksek olduğu dönemler aynı zamanda yüksek pay piyasası işlem hacimleri dönemleridir.
Baele vd. (2010)	Pay piyasası etkinliği ve pay piyasasından çıkış	Pay piyasasından kaçışın güvenli limanlara uçuş olarak bilindiğini ve yatırımcıların piyasada artan oynaklığa karşılık olarak talep ettikleri risk primlerini artırdıkları ve fonları paydan tahvile yönlendirdikleri dönemler için kullanılır.
De Bondt ve Thaler (1985)	Pay piyasası etkinliği	Piyasanın haberlere aşırı tepki verebildiğini ve payların “gerçek değerinden” sapmaların oluştuğunu ve etkin olmayan fiyatlamaya neden olduğunu ilişkin kanıt bulmuşlardır. Pozitif haberler payların sürdürülemez düzeyde fazla fiyatlanmasına neden olabilirler. Sonuçta, negatif getiri döneminde pay fiyatlarını uzun vadeli ortalamasına geri getirirler. Geçmiş “kazananlar” ve “kaybedenler” den oluşan bir portföy oluşturmuşlardır ve 36 ay boyunca incelemişlerdir. “Kazananların” incelenen dönem boyunca zayıf performans gösterirken, “kaybedenlerin” aynı dönemde güçlü performans gösterdikleri gözlemlenmiştir.

Tablo 3.2 : Piyasa Etkinliği Yapılan Araştırma ve Yayınlar (Devam)

Yazarlar (yıl)	Araştırma Sorusu	Bulgular
Campbell ve Shiller (2005)	Pay piyasası etkinliği ve ortalamaya dönüş kavramı	Ortalamaya dönüş (<i>mean reversion</i>) tür ve pay fiyatlamaya oranlarına uygulanmıştır. Kavram, bir değerlendirme oranının, örneğin fiyat/kazanç oranının uzun vadeli ortalamasından saptığı zaman bu oranın bir bileşeninin düzeltme yaşayacağını ve oranın tekrar uzun vadeli ortalamasına dönüş yapacağını belirtir.
Basu (1977)	Pay piyasası etkinliği	De Bondt ve Thaler (1985) in sonuçlarının benzerini ABD payları için fiyat/kazanç oranlarında bulmuştur. New York Borsasındaki (NYSE) payları fiyat/kazanç oranlarına göre gruplandırmıştır ve düşük fiyat/kazanç oralarına sahip portföylerin normalden fazla getiri elde edilebileceğini bulmuştur. Bu fiyat-oran hipotezi düşük fiyat/kazanç oranına sahip şirketlerin kötü finansal raporlardan sonra aşırı kötümser fiyatlamalara muhatap olduğunu ve gelecek dönemlerde fiyatlarını toparladıklarını göstermiştir. Diğer taraftan, yüksek fiyat/kazanç oranlı payların aşırı değerlendirildiğini ve daha düşük getirili bir dönem yaşadıklarını bulmuştur.

Clare vd. (1994) tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkiden çıkarılabilecek bir yatırım stratejisi araştırmışlardır. Clare vd. (1994) GEYR'in uzun vadeli ortalamasından sapmalara bakarak bir yatırım stratejisi oluşturulabilir mi sorusuna cevap aradılar.

Buradan yola çıkarak, FED Modeli tahvil ve pay getirilerinin eşit olması gerektiğini varsayıyorsa bu denge değerinden neden sapma olmaktadır? Bu soruya muhtemel bir cevap, sapmaların muhtemel nedeni, Black (1986) in iddia ettiği gibi pay piyasasının her zaman etkin olmamasıdır. Yaklaşık olarak %10'luk zaman diliminde, etkin olmayan fiyatlamaya dönemi, pay piyasası denge değerinden oldukça sapmaktadır (Black, 1986). Yukarıda tartışılan sapmaların diğer nedenleri davranışsal finans alanı altında incelenen psikolojik ve sosyolojik nedenler olabilir. Örneğin Connoly vd. (2005) pay piyasasında olağandışı yüksek oynaklık dönemlerinde tahvil getirilerinin pay getirilerinden göreceli olarak yüksek olduklarını bulmuşlardır. Bu oynaklığın yüksek olduğu dönemler aynı zamanda yüksek pay piyasası işlem hacimleri dönemleridir (Connoly vd., 2005). Bu olgu güvenli limanlara kaçış olarak bilinir ve yatırımcıların piyasada artan oynaklığa karşılık olarak talep ettikleri risk primlerini artırdıkları ve fonları paydan tahvile yönlendirdikleri dönemler için kullanılır (Baele vd., 2010). Ayrıca, De Bondt ve Thaler (1985) piyasanın haberlere aşırı tepki verebildiğini ve payların “gerçek değerinden” sapmaların oluştuğuna ve etkin olmayan fiyatlamaya neden olduğunu ilişkin kanıt bulmuşlardır. Pozitif haberler payların sürdürülemez düzeyde fazla fiyatlanmasına neden olabilirler. Sonuçta, negatif getiri döneminde pay fiyatlarını uzun vadeli ortalamasına geri getirirler. De Bondt ve Thaler (1985) geçmiş “kazananlar” ve “kaybedenler” den oluşan bir portföy oluşturmuşlardır ve 36 ay boyunca incelemişlerdir. “Kazananların” incelenen dönem boyunca zayıf performans gösterirken, “kaybedenlerin” aynı dönemde güçlü performans gösterdikleri gözlemlenmiştir (De Bondt ve Thaler, 1985).

Bu kavram, Campbell ve Shiller (2005) tarafından ortaya atılan ortalamaya dönüş (mean reversion) tür ve pay fiyatlamaya oranlarına uygulanmıştır. Kavram, bir değerlendirme oranının, örneğin fiyat/kazanç oranının uzun vadeli ortalamasından saptığı zaman bu oranın bir bileşeninin düzeltme yaşayacağını ve oranın tekrar uzun vadeli ortalamasına dönüş yapacağını belirtir (Campbell ve Shiller, 2005). Bu düşüncüyü tahvil pay getiri oranına getirirsek uzun dönemli ortalamadan sapmalar ortalamaya

geri dönmelidir. Örneğin, her şey aynı kalmak koşulu ile pay fiyatı değişimleri pay getirisini değiştirir. Pay getirisi değiştiğinde, tahvil getirisinde hiç değişme olmadığı varsayıldığında, ortalamadan sapma oluşur. Ortalamaya dönüş kavramı, tahvil getirisinde veya pay getirisinde bir değişimle beraber piyasanın kendi kendini düzelterekini söylemektedir. Bu yaklaşım De Bondt ve Thaler (1985) in sonuçlarında da görülmüştür; geçmiş “kaybedenlerin” güçlü performansı (veya tam tersi) geçmiş düşük fiyatlama ile açıklanabilir.

Benzer bir yaklaşım Basu (1977) tarafından Amerikan payları için fiyat/kazanç oranlarında bulunmuştur. New York Borsasındaki (NYSE) payları fiyat/kazanç oranlarına göre gruplandırmıştır ve düşük fiyat/kazanç oralarına sahip portföylerin normalden fazla getiri elde edilebileceğini bulmuştur. Bu fiyat-oran hipotezi düşük fiyat/kazanç oranına sahip şirketlerin kötü finansal raporlardan sonra aşırı kötümser fiyatlamalara muhatap olduğunu ve gelecek dönemlerde fiyatlarını toparladıklarını göstermiştir. Diğer taraftan, yüksek fiyat/kazanç oranlı payların aşırı değerlendirildiğini ve daha düşük getirili bir dönem yaşadıklarını bulmuştur (Basu, 1977). Hatta Markowitz (1952) in sermaye piyasası teorisine ters olarak, getirilerin riske göre düzeltilmeye devam etmesi dolayısıyla fazla getirilerin alınan yüksek riske karşılık olmadığını söylemektedir (Basu, 1977). De Bondt ve Thaler (1985) in kurdukları portföyler gibi uzun dönemli ortalamadan kayarak yatırımcı davranışı fiyatlamayı etkileyebilmektedir. Basu (1977) benzer etkileri fiyat/kazanç oranında gözlemiştir.

Bu geçici kötü fiyatlama ve ortalamaya dönüş eğilimi işaretleri piyasanın fiyatlamadaki etkinliğini sorgulamaktadır. FED modelinde düşünüldüğü gibi pay ve tahvil getirileri uzun vadede eşit olmalı ise yeni haberlere aşırı tepki nasıl gerçekleşecektir? Önceden de bahsedildiği gibi pay getirisi BEYR’nin bir bileşenidir. Bu da haberlerle pay fiyatı değiştiğinde pay getirisinin değişeceği ve BEYR’nin uzun vadeli dengesinden kayabileceği anlamına gelmektedir. BEYR’nin yüksek olduğu dönemlerde BEYR’nin ortalama değerine doğru düşmesi ve BEYR’nin düşük olduğu dönemlerde ortalama değerine doğru yükselmesi beklenmektedir. Eğer Şekil 3.2’deki mavi çizgi FED modelindeki eşitlikse ve kırmızı çizgi ise BEYR’nin gerçekte olan değerleri ise BEYR’nin ne zaman yüksek veya düşük olarak görülebileceği ve ortalamasına geri dönüşü hakkında belirtilere sahip oluruz. Buradan dalgalanmalarda portföyü neye yönlendirebileceğimizle ilgili bir yatırım kuralı geliştirebiliriz. Sinyaller

payların aşırı değerlendirildiğini ve kendilerini aşağı doğru düzelterekleri ile fonları ne zaman paydan tahvile dönüştürmek gerektiğini söylemelidir. Eğer sinyaller pay ve tahvil arasında ne zaman geçiş yapılacağı konusunda etkinse ne zaman güvenli limanlara kaçış olacağını anlamakta mümkündür. Böylelikle, model ilk hareket etme avantajı sağlar ve piyasa oynaklığı oluşmadan önce yatırımcıya değiştirme şansı oluşturur.

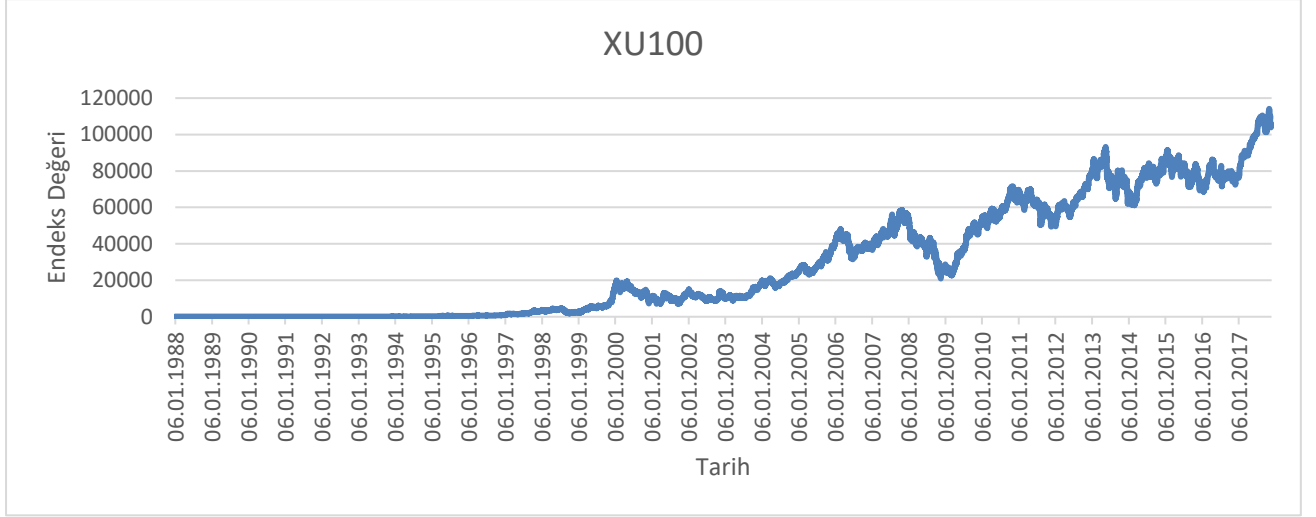
3.2 Tahvil ve Pay Getirileri ve Türkiye Sermaye Piyasaları

Tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişki detaylı bir şekilde incelendikten sonra bunun Türkiye üzerinde nasıl bir etkisi olduğu incelenecektir. Daha sonra bu alanda geliştirilen modellere yer verilecek ve bu gizli olan bilginin araştırılmasına ilişkin akademik çalışmalar incelenecektir. En sonunda değerlendirmeye alınan model ile Türkiye verileri üzerine çalışma yapılacaktır.

Sermaye piyasalarında emeklilik fonları ve yatırım fonları gibi kurumsal yatırımcılar önemli bir role sahiptir. Ülkemizde de kurumsal yatırımcıların sayısını ve fon büyüklüğünü artırmak için Bireysel Emeklilik Sistemini (BES) teşvik gibi çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu fonlar bireysel yatırımcıların emeklilik ve birikim varlıklarını yönetirler ve dolayısıyla büyük miktarda yatırımları yönetirler. Bu fonların varlıkları içindeki önemli bir varlık paylardır. Şekil 3.1’de Türkiye Pay Piyasasının nasıl bir seyir izlediğini ve yapılan yatırımların değerinin ne kadar arttığını BIST 100 Endeksi üzerinden görebiliriz. Şekli incelediğimizde 1988 yılı başında BIST 100 Endeks değeri 04/01/1988 tarihinde 6,89 iken 06/11/2017 tarihinde 114.165,7 değerine ulaşmıştır. Bu artış yüzde olarak %16.568,76 değerine eşittir, başka bir deyişle 166 katlık bir artıştır. Uzun vadeli değerlendirmelerde pay piyasaları getirileri rakipleri olarak sayabileceğimiz tahvil piyasalarına veya banka mevduat faizi getirilerine göre çok daha fazla getiri imkânı sağlamaktadır. Bu bakımdan kısa vadeli yatırımlarda sabit getirili yatırım araçları tercih edilebilirken uzun vadeli yatırım tercihlerinde pay piyasaları al ve tut yatırım seçeneğiyle öne çıkmaktadır. Bu seçenekte dönemsel olarak pay piyasalarının geri gidişlerine takılmamakta ve uzun vade sonunda elde edilen daha fazla getiriye odaklanılmaktadır. Bu çalışmada sunacağımız modelle uzun vade içindeki büyük miktarda geriye çekilmeler tespit edilerek, o

dönemdeki düşüşlerden kaçınılmaya çalışılacak ve üzerine sabit getirili enstrümanların görece olarak düşük ancak daha garanti olan getirilerinden de yararlanılacaktır. Sonuçta al ve tut portföyüne göre daha yüksek getiri elde edilip edilemeyeceği görülecektir.

Şekil özelinde bakacak olursak, sürekli yükseliyor gibi görünen endeksin bazen büyük bir düşüşle karşılaştığını görmekteyiz. Buna benzer şoklar 2007 *Mortgage* krizi ile 2013 yılı mayıs ayı sonrası yaşanmış süreç sermaye piyasamızı etkilemiştir. Fakat bunun gibi şoklar tahmin edilebilirse, bu dönemlerde kurumsal yatırımcılar pay piyasasından çıkıp tahvil-bono veya repo gibi daha güvenli varlıklara (*Futures* veya *Options* piyasalarında kısa pozisyon almak da bir strateji olabilir. Ancak gerek korunmadan çok piyasadan fazla getiri elde edip edememenin mümkün olup olmadığına bakılacağından gerekse bu piyasaların ülkemizde yeni olması ve dolayısıyla yeterli veri setinin olmayışı sebebiyle bu seçenek değerlendirilmeyecektir) yönelebilirler. Bu düşüşlerden korunarak ve pay piyasasına ne zaman yeniden girileceğini tahmin edebilmek kurumsal yatırımcıların fonlarının getirilerini maksimum kılacaktır. Bu sayede market ortalamasından (Bu çalışmada hem pay endeksleri hem de borçlanma endeksleri getirilerine ayrı ayrı bakılarak en yüksek getiri sağlayıcı karşılaştırma ölçütü olarak alınacaktır) daha fazla getiri elde edilecektir. Bu bakımdan BES sistemi gibi uzun vadeli fonlarda parasını değerlendiren yatırımcılara portföylerinde pay bulundurmaları durumunda büyük düşüşlerden korunma ve tekrar paya dönme ile ilgili işaret vermesi bakımından önemlidir.



Şekil 3.1 : BIST 100 Endeksi Tarihsel Değerler

Kaynak: Bloomberg terminalinden alından XU100 günlük verilerinden oluşturulmuştur.

Sermaye piyasalarındaki hareketleri tahmin etmek için uzun yıllardır metotlar arayan araştırmacılar ortalama piyasa getirisinden daha fazla getiri elde etmek için bir yol bulmaya çalışmaktadırlar. Tahmin yöntemlerinin temelinde Fiyat/Kazanç ve Temettü Verimi gibi geleneksel finansal oranlar araştırılmıştır. Literatürdeki daha güncel gelişme ise tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkide gizli olan bilginin araştırılmasıdır. Yatırımcılar tarafından tahvil ve payın birbirinin yerine tercih edilen iki rakip yatırım aracı (*rival asset*) olarak görülmesi dolayısıyla “*Bond Equity Yield Ratio* (Tahvil Pay Getiri Oranı)” adı verilen bir model gelişmiştir. Model iki varlığın getirilerini karşılaştırır ve bir tanesinin diğerine göre daha yüksek fiyatlandırıldığının tespiti noktasında sinyal verir.

3.3 Tahvil ve Pay Getirileri Arasındaki İlişkide Gizli Olan Bilginin Araştırılmasına İlişkin Literatür

Tezin çıkış sorusu, Fiyat/Kazanç ve Temettü Verimi gibi geleneksel finansal oranlar yerine tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkide gizli olan bilginin sermaye piyasalarındaki hareketleri tahmin etmek için kullanılıp kullanılamayacağı olarak belirlenmiştir.

Bu kısımda bu sorudan hareketle çalışmaya esas teşkil eden Berge & Ziemba (2003) tarafından ifade edilen Pay-Tahvil Getiri Farkı Oranı modeliyle ilgili akademik çalışmalar tamamlayıcılık ve tarihsel çerçevede bütünlük açısından aşağıdaki Tablo 3.3 ve Tablo 3.4'te özet olarak sunulmuştur. Bu çalışmalar ile tezde kullanılan modele öncül olmuş ve daha sonrasında yayınlanmış çalışmalar sunulmaktadır.

Önceki çalışmalar bulgular, araştırma yöntemi, kullandıkları veriler gibi farklı kriterlere göre sınıflandırmak mümkündür. Tezin temel araştırma sorusunu dayandırdığımız bu literatürü sınıflandırırken araştırma sorularına göre bir gruplandırma yoluna gitmeyi uygun gördük. Yayınlanma tarihleri 1988-2017 yılları arasında yer alan bu eserler aşağıdaki araştırma sorularına göre sınıflandırılmıştır:

- i. K/F oranının tahmin gücünü ve rakip varlık kavramını esas alan çalışmalar
- ii. BSEYD oranını esas alan çalışmalar

3.3.1 K/F Oranının Tahmin Gücünü ve Rakip Varlık Kavramını Esas Alan Araştırma ve Yayınlar

K/F oranının tahmin gücü ve rakip varlık kavramı üzerine yapılan araştırma ve yayınlar, tamamlayıcılık ve tarihsel çerçevede bütünlük açısından Tablo 3.3'te özetlenmiştir.

Tablo 3.3 : K/F Oranının Tahmin Gücü ve Rakip Varlık Kavramı Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar

Yazarlar (yıl)	Araştırma Sorusu	Bulgular
Campbell & Shiller (1988)	K/F oranının tahmin gücü	1871 ile 1986 yılları arasında Amerika’da, gerçek kazançların tarihsel ortalamasının gelecekteki temettülerin şimdiki değerlerinin tahmin yeteneğini incelemişlerdir. Kazançların hareketli ortalamasının güncel pay fiyatlarına oranı (K/F) gelecekteki pay getirileri için güçlü bir tahmin edicidir.
Fama & French (1988)	TV ve K/F oranının tahmin gücü	Temettü verimi oranını New York Borsası’ndaki payların getirilerini tahminde kullanmıştır. Sonuçlar sadece kısa vadeli getirilerin varyanslarının küçük bir bölümünün temettü verimiyle açıklanabildiğini göstermektedir ancak zaman aralığını artırmak temettü veriminin açıklayıcılığını artırmaktadır. K/F oranının açıklayıcılığının TV’ye göre çok az daha düşük olduğunu bulmalarına rağmen K/F oranın tahmin aracı olarak kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.
Goetzmann & Jorion (1993)	TV oranının tahmin gücü	Temettü veriminin uzun vadeli pay piyasası performansı açısından tahmin gücünü test etmişlerdir. Veri setleri S&P 500 endeksinden oluşmakta ve 1927 yılından 1990 yılına kadar gitmektedir. Önceki araştırmanın tersine temettü veriminin pay piyasası getirisini tahmin etmede istatistiki bir kanıt sağlamadığı sonucuna ulaşmışlardır.
Goyal & Welch (2003)	TV oranının tahmin gücü	Temettü veriminin tahmin gücünü tekrar test etmişler ve 1990 öncesi için bulunan sonuçların hatalı olduğunu ifade etmişlerdir. Buna sebep olarak, bundan önceki çıkan sonuçların 1973 ve 1974 yıllarındaki veriler sayesinde çıktığını ve dolayısıyla tüm örneklem için gösterge olamayacağını söylemişlerdir. Temettü veriminin zayıf tahmin yeteneği büyük ölçüde değişken istikrarsızlığından kaynaklanmaktadır.
Maio (2013)	Pay ve tahvilin iki rakip varlık olması	Sigorta şirketleri ve emeklilik fonları gibi önemli yatırımcıların portföylerinde pay ve tahvili iki rakip varlık olarak incelemektedir. Buradaki sebep risk ve getiri anlamında farklı ilişkiler sunmalarıdır.

Tablo 3.3 : K/F Oranının Tahmin Gücü ve Rakip Varlık Kavramı Üzerine Yapılan Araştırma ve Yayınlar (Devam)

Yazarlar (yıl)	Araştırma Sorusu	Bulgular
Giot & Petitjean (2009)	Pay ve tahvilin iki rakip varlık olması	Paylar daha iyi uzun vadeli getiri sunarken, tahviller toplamda daha düşük bir volatiliteye sahip olabilirler.
Connolly vd. (2005)	Pay ve tahvilin iki rakip varlık olması	Yatırımcılar arasında “güvenli limanlara kaçış” olarak bilinen yüksek volatilité dönemlerinde fonları paylardan tahvillere kaydırmak gibi bir eğilim olduğunu ifade etmektedirler. Yatırımcılar iyi zamanda paylara kötü zamanda tahvillere yatırım yaparak daha iyi getiri sağlayabilirler.

Berge & Ziemba (2003) (bu çalışmaya temel olacaktır) K/F (Fiyat Kazanç oranının tersi, getiri olarak ifade edilmiş hali) ve temettü verimi gibi finans değişkeninin pay piyasalarının getirilerinin tahmin gücünü bulmak için yoğun bir şekilde incelendiğini ifade etmişlerdir. Örneğin, Campbell & Shiller (1988) 1871 ile 1986 yılları arasında Amerika’da, gerçek kazançların tarihsel ortalamasının gelecekteki temettülerin şimdiki değerlerinin tahmin yeteneğini incelemişlerdir. Kazançların hareketli ortalamasının gelecekteki gerçek temettüleri tahmin etmeye yardımcı olduğunu bulmuşlardır. Kazançların hareketli ortalamasının güncel pay fiyatlarına oranı, gelecekteki pay getirileri için güçlü bir tahmin edicidir. İlave olarak Campbell & Shiller (1988) K/F oranının özellikle uzun vadeli yatırım dönemlerinde gelecek pay getirilerini tahmin gücünün çok yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Fama & French (1988) temettü verimi (temettü/fiyat, TV) oranını New York Borsası’ndaki (New York Stock Exchange) payların getirilerini tahminde kullanmıştır (detaylarına Türkiye’deki veri seti incelenirken yer verecek olduğum temettü verimi göstergesi, Türkiye için tam bir gösterge özelliği taşımamaktadır. Bunda hem temettü ödeme alışkanlığının olmaması hem de pay piyasaları yatırımcılarının temettü gelirinden çok sermaye kazançlarına odaklanması etkilidir). 1 yıldan 4 yıla kadar elde tutulan piyasa değeri ağırlıklı ve eşit ağırlıklı portföyler oluşturmuşlardır. Sonuçlar sadece kısa vadeli getirilerin varyanslarının küçük bir bölümünün temettü verimiyle açıklanabildiğini göstermektedir ancak zaman aralığını artırmak temettü veriminin açıklayıcılığını artırmaktadır (Fama & French, 1988). Benzer sonuçları K/F oranları içinde bulmuşlardır. K/F oranının açıklayıcılığının TV’ye göre çok az daha düşük olduğunu bulmalarına rağmen K/F oranının tahmin aracı olarak kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır (Fama & French, 1988). Goetzmann & Jorion (1993) temettü veriminin uzun vadeli pay piyasası performansı açısından tahmin gücünü test etmişlerdir. Veri setleri S&P 500 endeksinden oluşmakta ve 1927 yılından 1990 yılına kadar gitmektedir. Önceki araştırmanın tersine temettü veriminin pay piyasası getirisini tahmin etmede istatistiki bir kanıt sağlamadığı sonucuna ulaşmışlardır (Goetzmann & Jorion, 1993).

Goyal & Welch (2003) temettü veriminin tahmin gücünü tekrar test etmişler ve 1990 öncesi için bulunan sonuçların hatalı olduğunu ifade etmişlerdir. Buna sebep olarak, bundan önceki çıkan sonuçların 1973 ve 1974 yıllarındaki veriler sayesinde

çıkıldığını ve dolayısıyla tüm örneklem için gösterge olamayacağını söylemişlerdir (Goyal & Welch, 2003). 1926 ile 2002 yılları arası *The Centre for Research in Security Prices* (CRSP) endeksinin getirisi veri olarak alınmıştır (Goyal & Welch, 2003). Sonuçlarının söylediği, eğer bir model, bir veri seti için temettü veriminin pay piyasası getirisini tahmin etmek için kullanılabilir olarak çıksa bile, farklı bir veri seti için garanti olmayacaktır (Goyal & Welch, 2003). Temettü veriminin zayıf tahmin yeteneği büyük ölçüde değişken istikrarsızlığından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla modeller incelenirken değişkenlerin zamanla değiştiği dikkate alınmalıdır.

Finansal verileri kullanarak gelecekteki pay piyasası performansını tahmin üzerine yapılan çalışmalar farklı sonuçlar verse de etkin piyasalar hipotezi kapsamlı bir şekilde test edilmiştir. Araştırma sonuçları tam bir sonuç vermeyip bu oranların tahmin için güvenilir birer araç olup olmadıklarını belirlemeyi güçleştirmektedir. Bunun yanında bu tarihsel verilerle güncel piyasa değerlerini tahmin etmeye çalışmaktayız. Çalışmalar iki rakip yatırım aracının farklı finansal verilerini kullanarak değişik değerlendirme yaklaşımları göstermektedirler. Fakat pay piyasalarına rakip yatırım aracı nedir? Maio (2013) sigorta şirketleri ve emeklilik fonları gibi önemli yatırımcıların portföylerinde pay ve tahvil iki rakip varlık olarak incelemektedir. Buradaki sebep risk ve getiri anlamında farklı ilişkiler sunmalarıdır. Paylar daha iyi uzun vadeli getiri sunarken tahviller toplamda daha düşük bir volatiliteye sahip olabilirler (Giot & Petitjean, 2009). Toplamdaki düşük getiri ve düşük standart sapma ile tahviller finansal piyasalardaki dalgalanmalara karşı daha az hassastırlar ve pay tarafındaki krizlerde yatırım için daha uygundurlar. Connolly vd. (2005) 1986-2000 yılları arasında Amerikan pay piyasaları bir yılda %17,17 düşme kaydetti. 1987 yılı Ekim ayı krizi ile bu kadar düşme kaydedilirken, aynı yıl tahvil piyasası %2,86 düşmüş ve bu tahvil piyasasının krizden daha az etkilendiğini göstermektedir. 1987 yılı pay piyasası çöküş yılı gözlem periyodundan çıkarıldığında da, tahvil piyasasının -%2,67 ile en düşük getiri sağladığı yıl, pay piyasası -%6.59 getiri sağlamıştır (Connolly vd., 2005). Ayrıca Connolly vd. yatırımcılar arasında “güvenli limanlara kaçış” olarak bilinen yüksek volatiliteli dönemlerinde fonları paylardan tahvillere kaydırmak gibi bir eğilim olduğunu ifade etmektedirler. Şekil 3.1’e dönersek yatırımcılar iyi zamanda paylara kötü zamanda tahvillere yatırım yaparak daha iyi getiri sağlayabilirler.

3.3.2 BSEYD Oranını Esas Alan Araştırma ve Yayınlar

BSEYD oranı üzerine yapılan araştırma ve yayınlar, tamamlayıcılık ve tarihsel çerçevede bütünlük açısından aşağıdaki Tablo 3.4’te özet olarak sunulmuştur.



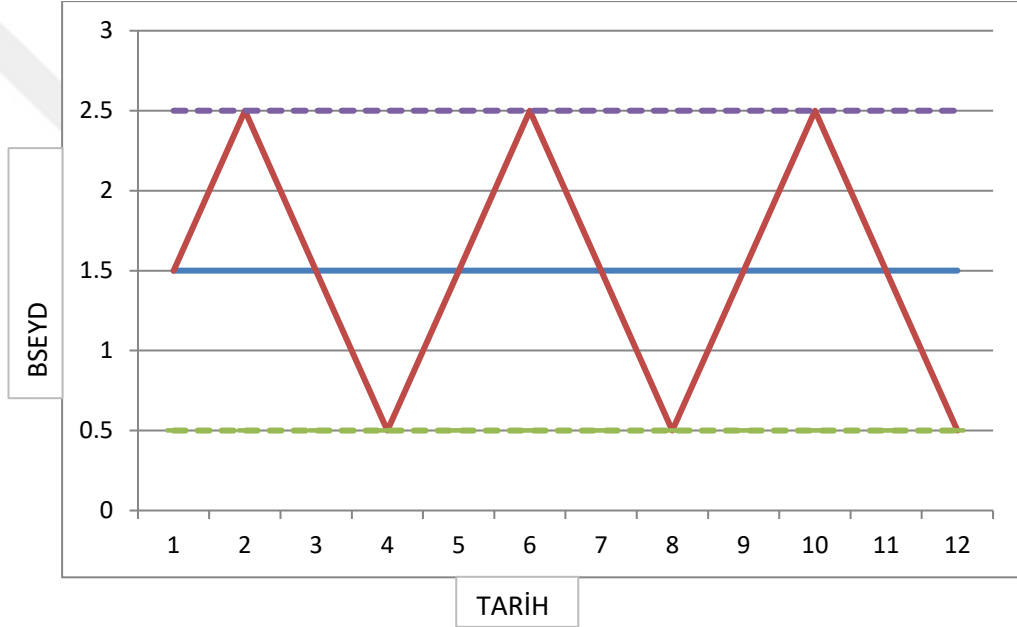
Tablo 3.4 : BSEYD Oranını Esas Alan Araştırma ve Yayınlar

Yazarlar (yıl)	Araştırma Sorusu	Bulgular
Clare vd. (1994)	GEYR modeli	1968-1992 yılları arasında Birleşik Krallıkta pay ile bono getirileri arasındaki ilişkinin işlem metodu olarak kullanılıp kullanılmayacağını tespit etmeye çalışmışlardır. Portföy sonuçları, GEYR'nin eşik değerleri kullanılarak piyasa getirisinden daha fazla getiri elde edilebileceğini göstermiştir.
Levin & Wright (1998)	BEYR modeli	Clare vd. (1998) çalışmasını daha ileriye götürerek BEYR'nin uzun dönem ortalamasının sabit olmadığını ve zamanla değiştiğini varsaymışlardır. 1982-1996 yılları arasındaki veri setini kullanarak, BEYR'nin güvenilir bir veri seti olup olmadığını sorgulamışlar ve sadece bir modelleri piyasa getirisinden fazla getiri elde etmiştir
Berge & Ziemba (2003)	BSEYD modeli K/F oranının tahmin gücü	K/F (Fiyat Kazanç oranının tersi, getiri olarak ifade edilmiş hali) ve temettü verimi gibi finans değişkeninin pay piyasalarının getirilerinin tahmin gücünü bulmak için yoğun bir şekilde incelendiğini ifade etmişlerdir.
Berge, Consigli & Ziemba (2008)	BSEYD modeli K/F oranının tahmin gücü	Dünya çapındaki beş pay piyasası için tahvil-pay tahmin modelini inceliyorlar. Bu model, zamanla değişen pay risk primini (ERP) tahmin etmek ve tahvil-pay karışımlarının stratejik varlık dağılımı için kullanışlıdır. Odak, modelin ekonomik ve finansal etkileri ile borsa stratejileri ve düzeltmelerinin incelenmesine uygulanmasıdır.
Consigli, MacLean, Zhao & Ziemba (2009)	BSEYD modeli K/F oranının tahmin gücü	Risk süreci, bir denge sürecinden sapmaları ve geri dönüşleri barındırır. Tahvil-pay getiri farkı, risk sürecini etkileyen bir risk faktörü olarak kabul edilir. ABD pazarındaki 1985-2004 dönemi için sayısal sonuçlar, modelin etkinliğini doğrulamaktadır.
Lleo ve Ziemba (2012)	BSEYD modeli K/F oranının tahmin gücü	Amerika Birleşik Devletleri, İzlanda ve Çin'de 2007-2009 yılları arasında pay piyasalarında olan çöküşleri tahmin etmeye çalışmışlardır.

Tablo 3.4 : BSEYD Oranını Esas Alan Araştırma ve Yayınlar (Devam)

Yazarlar (yıl)	Araştırma Sorusu	Bulgular
Lleo ve Ziemba (2013)	BSEYD modeli K/F oranının tahmin gücü	LSE tarafından tartışma makalesi olarak yayınlanan çalışmada “yazarların getiri farkını piyasa düzeltme işleminin ana tetikleyicisi olarak test etmekte ve kendi modellerini piyasa verisiyle doğrulamaktadırlar” denmektedir. Yazarlar, pay piyasası çöküşlerini ve rallilerini ve aynı zamanda pay piyasalarının içinde ve dışında bulunmak için iyi olan zamanı öngörmek için S&P 500 endeksinin güncel adil değerini tahmin etmektedirler.
Lleo ve Ziemba (2017)	BSEYD modeli K/F oranının tahmin gücü	Kriz tahmin modelleri hakkındaki literatürü üç ana yolla genişletmiştir. İlk olarak, kriz tahmin önlemleri ve varlık fiyatlandırma modellerini açıkça ilişkilendirmektedir. İkinci olarak, kriz tahmin modelleri için istatistiksel bir anlamlılık testi sunmaktadır. Son olarak, bu modeller için bir tanım ve sağlamlık ölçüsü önermektedir. Fiyat-Kazanç (F/K) oranı ve Tahvil Pay Getiri Farkı (BSEYD) ölçümlerinin seçilen model özelliklerinin sağlamlığını ölçülmüştür.

1990’lardan itibaren araştırmacılar ve finans profesyonelleri tahvil ve pay ilişkisini araştırmaya ve paydan tahvile/ tahvilden paya geçiş için yararlı bir sinyal bulmaya çalışmışlardır. Özellikle tahvil ve pay getirisi avantajlı bir tahmin bilgisi için araştırılmıştır. Buradaki temel, tahvil ve payın rakip iki varlık olduğu ve getirilerinin eşit veya ilişkili olması gerektiğiyle ilgilidir (Maio, 2013). Örneğin Claire vd. (1994) *Gilt-Equity Yield Ratio* (GEYR)²⁴ olarak bilinen hipotezlerinde uzun vadeli devlet tahvili (*gilt*)²⁵ ve pay getirisi oranını incelemişlerdir. GEYR’in uzun vadeli ortalamasından sapmalar geçicidir ve sonunda ortalamasına geri dönerler. Şekil 3.2’de bu ilişkinin nasıl olabileceği çizilmiştir.



Şekil 3.2 : Tahvil-Pay Kazanç Getiri Farkı Oranı (Bond-Stock Earnings Yield Ratio, BSEYD) İlişkisi

Mavi çizginin uzun dönem tahvil-pay getirisi ortalaması olduğunu ve kırmızı çizginin tahvil-pay getiri kazanç farkı oranı (BSEYD) olduğunu varsayalım. BSEYD ortalamasından yukarı doğru bir sapma pay getirisinin tahvil getirisine oranla daha düşük olduğunu gösterir. Düşük pay getirisi, beklenen pay getirisinin piyasada çok

²⁴ Tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişki literatürde değişik isimlere sahiptir. Fed Modeli, GEYR, BEYR ve BSEYD olarak bilinmektedir ancak özünde hepsi aynı temel prensibe dayanmaktadır.

²⁵ *Gilt*, vade tarihi olmayan kuponlu devlet tahvilidir. Türkçe de konsol olarak geçen bu tahvil çok az piyasaya özgüdür ve Türkiye’de bulunmamaktadır.

yüksek fiyatlandığını, bir başka ifadeyle tahvillere göre pahalı olduğunu ifade eder. Aşağıya doğru sapmalar ise pay fiyatlarının tahvillere göre daha düşük fiyatlandığını gösterir. Tahvil getirisinin pay getirisine oranı büyürse zirve daha yukarı çıkar. Yatırımcılar yüksek tahvil getirisinden yararlanmak için payları satar ve tahvil alırlar. Tahvile olan talep pay fiyatlarını düşürürken tahvil fiyatlarını artırır. Bu şekilde devam ederse iki enstrüman arasındaki getiri farkı, payın beklenen getirisi artarken tahvilin beklenen getirisi düşeceğinden, zamanla kaybolur. Ortalamadan düşük seviyede bulunduğu anda ise tam tersi gerçekleşerek ortalamaya dönüş gerçekleşir. Fakat bu uç noktaları tespit etmek oldukça güçtür. Özellikle pay piyasasının trendinin zirve noktasını tespit etmek her zaman çok zordur. Bunu aşmak için Şekil 3.2’deki kesikli çizgiler gibi daha önceden belirlenmiş eşik seviyeleri kullanılarak BSEYD’nin uç noktalarına yakın olduğu tahmin edilmeye çalışılır.

Clare vd. (1994) 1968-1992 yılları arasında Birleşik Krallıkta bu ilişkinin işlem metodu olarak kullanılıp kullanılamayacağını tespit etmeye çalışmışlardır. Portföy sonuçları, GEYR’nin eşik değerleri kullanılarak piyasa getirisinden daha fazla getiri elde edilebileceğini göstermiştir (Clare vd., 1994).

Levin & Wright (1998), Clare vd. (1998) çalışmasını daha ileriye götürerek BEYR’nin uzun dönem ortalamasının sabit olmadığını ve zamanla değiştiğini varsaymışlardır. 1982-1996 yılları arasındaki veri setini kullanarak, BEYR’nin güvenilir bir veri seti olup olmadığını sorgulamışlar ve sadece bir modelleri piyasa getirisinden fazla getiri elde etmiştir (Levin & Wright, 1998).

Levin & Wright (1998) ın çalışmalarının sonucu olarak diğer çalışmalar tahvil-pay getiri ortalamasındaki dalgalanmaları dikkate almışlardır ve bu tahmin yöntemlerini farklı piyasalarda test etmişlerdir. Harris ve SanchezValle (2000), Brooks ve Persaud (2001), Berge ve Ziemba (2003), Lleo ve Ziemba (2013) (BSEYD modeli) ve Gwilym vd. (2004) farklı piyasaları incelemişlerdir. Çalışmalar pozitif ve negatif sonuçlar vermiştir. Çalışmalar aynı zamanda hangi pay getirisini aldıkları noktasında da farklılaşmışlardır. Bazıları 12 aylık beklenen K/F oranını kullanırken, bazıları mevcut K/F oranlarını veya TV’ni kullanmışlardır. Sonuç olarak Fama & French (1988) tarafından ortaya atılan ilişkiyi incelemişlerdir.

Çalışmaya esas alınan modelimizin yazarlarından William T. Ziemba'nın içinde olduğu ancak diğer yazarların değiştiği farklı makalelerde incelenmiştir. Özü itibarıyla aynı modeli test eden makalelerde farklı ülkeler için farklı yıllar incelenmiştir. Çıkarılan sonuçlar göz önüne alınarak makaleler şu şekildedir.

Berge, Consigli & Ziemba (2008) tarafından yazılan makalede yazarlar, dünya çapındaki beş pay piyasası için tahvil-hisse tahmin modelini incelemektedirler. Bu model, zamanla değişen pay risk primini (ERP) tahmin etmek ve tahvil-pay karışımlarının stratejik varlık dağılımı için kullanışlı olduğunu ifade etmektedirler. Odak noktası, modelin ekonomik ve finansal etkileri ve borsa stratejileri ve düzeltmelerinin incelenmesine uygulanmasıdır. Modelin iki versiyonu vardır. 35 yıldan daha uzun bir süre önce Ziemba ve Schwartz tarafından formüle edilen ilk model, en likit uzun tahvil, genellikle 10 veya 30 yıllık tahvil ile takip eden pay getirisi arasındaki farktır. Buradaki fikir, paylar ve tahviller arasındaki varlık dağılımının göreceli getirileriyle ilgili olmasıdır.

LSE Sistemik Risk Merkezi (*Systemic Risk Centre, SRC*) tarafından tartışma makalesi olarak yayınlanan çalışmada Consigli, MacLean, Zhao, and Ziemba (2009) nın tahvil-pay getiri farkı oranı tarafından üretilen piyasa düzeltmelerindeki risk primini içeren BSEYD modelinin uzantısı olan pay getirilerine dayanan stokastik bir model önerdiklerini ifade etmiştir. Bu model hem uzun vadeli getiri değişimlerinin sebep olduğu pay piyasalarındaki çok fazla sayıdaki küçük düşüşler hem de yakın zamanda gerçekleşen hızlı yükselişler sonrası gerçekleşen kısa süreli düzeltmelerdir. Makalede “yazarların getiri farkını piyasa düzeltme işleminin ana tetikleyicisi olarak test etmekte ve kendi modellerini piyasa verisiyle doğrulamaktadırlar” denmektedir. Yazarlar, pay piyasası çöküşlerini ve rallilerini ve aynı zamanda pay piyasalarının içinde ve dışında bulunmak için iyi olan zamanı öngörmek için S&P 500 endeksinin güncel adil değerini tahmin etmektedirler. Lleo and Ziemba (2012) Amerika Birleşik Devletleri, İzlanda ve Çin’de 2007-2009 yılları arasında pay piyasalarında olan çöküşleri tahmin etmeye çalışmışlardır.

LSE tarafından yazılan tartışma makalesine göre BSYED modeli ampiriktir. BSEYD modelinin başarısını açıklamak için sıklıkla rakip varlık argümanı kullanılmaktadır. Bu yönüyle ekonomik teoriden daha çok pragmatik sezgiye

dayandığı söylenebilir. Bu makalenin ilk katkısı, BSYED modelini varlık fiyatlandırma teorisi modeline ilişkilendirmektir. Bu, modelin öngörü yeteneğini bir testte anlamlı bir şekilde test etmeyi planlıyorsak gerekli bir adımdır. Lleo ve Ziemba (2012) BSEYD ölçüsü, Fed modeli ve Gordon (1959) büyüme modeli arasındaki ilişkiyi türeterek bu boşluğu kısmen ele almaktadır.

BSEYD modeli, piyasa dönüşlerini tahmin etmede başarılı olmuştur. Ancak ampirik olarak başarılı olmasına ve basitliğine rağmen bazı eleştirilere hedef oldu. Portföy seçim sürecinde değişen risk primlerinin oynadığı rolü dikkate almaz ancak gelecekteki kazançların iskonto faktörü olarak risksiz devlet faiz oranını göz önünde bulundurur. Ayrıca, enflasyon yanılması dikkate almaz. Bu, Modigliani ve Cohn (1979) tarafından önerildiği gibi enflasyon beklentilerinin pay piyasası üzerindeki olası etkisi ile ilgilidir. Model ayrıca kazanç fiyat oranları gibi gerçek bir değer ile nominal, tahvil kaynaklı faiz oranının karşılaştırılabileceğini varsayar.

Geleneksel olarak, düzeltme tahmin modelleri, tahminde başarılı olma sayılarına ve başarılı oldukları bölge büyüklüklerine göre veya istatistiki testten ziyade portföy performansına katkılarına göre değerlendirilmiştir. Örneğin, Berge vd. (2008) kendi stratejilerinin (model bir çöküşü gösterdiğinde paraya geç ve zamanın geri kalanında bir pay endeksine yatırım yap) bir satın al ve tut stratejisinden daha az varyans ve daha yüksek bir Sharpe oranı ile 1975-2005 ve 1980-2005 yılları arasında çalışmada ele alınan beş ülkede nihai serveti iki katına çıkardığını bulmuşlardır.

Lleo ve Ziemba (2017) kriz tahmin modelleri hakkındaki literatürü üç ana yolla genişletmektedir. İlk olarak, kriz tahmin önlemleri ve varlık fiyatlandırma modellerini açıkça ilişkilendirmektedirler. İkinci olarak, kriz tahmin modelleri için istatistiksel bir anlamlılık testi sunmaktadırlar. Son olarak, bu modeller için bir tanım ve sağlamlık ölçüsü önermektedirler. İstatistiksel test uygulamaktadırlar ve Fiyat-Kazanç (F/K) oranı ve Tahvil Pay Kazanç Getiri Farkı (BSEYD) ölçümlerinin seçilen model özelliklerinin sağlamlığını ölçmektedirler. Bu analiz, BSEYD ve P/E oranlarının, 1964-2014 döneminde ABD pay piyasasında düzeltmelerin istatistiksel olarak anlamlı sağlam öngörücüleri olduğunu göstermektedir.

Lleo ve Ziemba'nın ortaya koyduğu BSEYD modeli özelinde yapılan literatür taramasında 4 adet yeni tarihli yayına rastlanılmıştır.

Alaminos vd. (2022) Lleo ve Ziemba'nın tahvil getiri oranının başarısının hem devlet tahvil getirisi ve pay fiyatlarının getirdiği bilgiden hem de zamanla değişen olasılıksal sinyal seviyelerinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Zakamulin ve Hunnes (2021), FED modelinin teorik temelleri noktasında sıklıkla eleştirilmesine rağmen birçok akademik makalede bulunan ampirik çalışmalarda bu modele destek verildiği ve BSEYD modelinin de bunlarda biri olduğunu belirtmişlerdir.

Munos vd. (2020), BSEYD modelinin F/K oranı kullanan modellerle benzer sonuçlar ürettiğini fakat farklı seviyelerdeki değişkenleri değil oranları kıyasladığını ifade etmişlerdir. Tüm modeller önemli ölçüde geçerlilik gösterirken BSEYD modelinin istatistiki olarak daha anlamlı sonuçlar ürettiğini söylemişlerdir.

Dimic vd. (2019), BSEYD, BEYR ve GEYR gibi benzer modelleri incelemişlerdir. BSEYD'nin uzun dönem tahvil ve paylar üzerindeki kazanç/fiyat oranı arasındaki ilişki üzerine tanımlandığını belirtmişlerdir. Tüm modellerin temelde aynı teoriye dayandığını, pay ve tahvilin değiştirilebilir yatırım aracı olduklarını ve uzun vadede çok yüksek korelasyona sahip olduklarını ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada, BSEYD piyasa çöküş ve düzeltmelerinin tahmin yetenekleri için istatistiksel anlamlılık testi yapılmaktadır. Bu, BSEYD modelinin piyasayı tahmin etme yeteneğini test etmek için kullanılmaktadır. İstatistiksel testler, getiriler yerine olaylara, yani pay piyasası düzeltmelerine göre yapılmaktadır. Bu yönelim, sonuçların yapısı ve istatistiksel testlerin doğası üzerinde bir etkiye sahiptir. Temel olarak, düzeltme tahmin modellerine ikili bir yorum verilebilmektedir: bir piyasa çöküşü olur ya da olmaz, bir düzeltme sinyali olur ya da olmaz. Bu, düzeltme tahmin modellerinin doğrusal olmadığı ancak basit olduğu anlamına gelir. Bu ikili yorumlamayı kullanarak, bir olabilirlik oranı kullanarak testleri verimli bir şekilde yapmak mümkündür. Bununla birlikte, çöküşler sık sık meydana gelmez ve tahminlerin sayısının küçük

olmasını bekleyebiliriz, bu da analizi küçük örneklem yanlılığına maruz bırakmaktadır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: TÜRKİYE’DE TAHVİL-PAY GETİRİ FARKI ORANI İLE FİNANSAL PİYASALARIN TAHMİNİ ÜZERİNE ARAŞTIRMA

Bu bölümde araştırma sorusuna yer verilmiş ve ardından araştırma hipotezi akademik literatüre dayandırılarak sunulmuştur. Hipotezleri test etmek için incelen örneklem ve bu örnekleme ait tanımlayıcı istatistikler verilmiş ve daha sonra hipotez için oluşturulan araştırma modeli ve bu modelde bulunan değişkenlerin tanımları ile hangi kaynaklardan temin edildikleri açıklanmıştır. Sonra araştırma modellerinin hangi yöntemlerle analiz edildikleri ve analizler sonucu elde edilen çıktılar sunulmuştur. En son olarak araştırma bulguları genel olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada kullanılacak olan BSEYD modeli ilk defa 2003 yılında Berge ve Ziemba tarafından öne sürülmüş *Bond-Stock Earnings Yield Differential* modelidir. Model 2013 yılında Lleo ve Ziemba tarafından Campbell ve Shiller modelinden daha iyi bir şekilde krizleri tahmin etme yeteneği olup olmadığı konusunda tekrar ele alınmıştır. Eylül 2014’te, LSE tarafından tartışma makalesi olarak yayınlanmıştır. Model YÖK Tez veri tabanı, Google Scholar ve Science Direct’ten araştırılmış ve Türkiye üzerine herhangi bir çalışmada kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu yönüyle Türkiye açısından özgün bir çalışma olduğu söylenebilir. Ayrıca kullanılacak tahvil endeksleri araştırılırken Türkiye’de hesaplanmış ve hesaplanmakta olan tahvil endeksleri kronolojik sıralamada açıklanarak bu alanda araştırma yapacak olan araştırmacılar için bir kılavuz niteliğindedir.

4.1 Tahvil-Pay Getiri Oranı ile Gelecekteki Piyasa Hareketlerinin Tahmini Üzerine Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Daha önceki bölümlerde tahvil ve pay getiri ilişkisinin temeli ortaya konulmuştur. Önceki araştırmalar bu ilişkinin tahmin gücünü test etmişler ve farklı sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Araştırmalar tahvil ve pay ilişkisini incelemeye ve paydan tahvile/ tahvilden paya geçiş için yararlı bir sinyal bulmaya çalışmışlardır. Özellikle tahvil ve pay getirisi

avantajlı bir tahmin bilgisi için araştırılmıştır. Buradaki temel, tahvil ve payın rakip iki varlık olduğu ve getirilerinin eşit veya ilişkili olması gerektiğiyle ilgilidir (Maio, 2013). Örneğin Claire vd. (1994) *Gilt-Equity Yield Ratio* (GEYR)²⁶ olarak bilinen hipotezlerinde uzun vadeli devlet tahvili (*gilt*)²⁷ ve pay getirisi oranını incelemişlerdir. GEYR'in uzun vadeli ortalamasından sapmalar geçicidir ve sonunda ortalamasına geri dönerler.

Clare vd. (1994) 1968-1992 yılları arasında Birleşik Krallıkta bu ilişkinin işlem metodu olarak kullanılıp kullanılamayacağını tespit etmeye çalışmışlardır. Portföy sonuçları, GEYR'nin eşik değerleri kullanılarak piyasa getirisinden daha fazla getiri elde edilebileceğini göstermiştir (Clare vd., 1994).

Levin & Wright (1998), Clare vd. (1998) çalışmasını daha ileriye götürerek BEYR'nin uzun dönem ortalamasının sabit olmadığını ve zamanla değiştiğini varsayımlardır. 1982-1996 yılları arasındaki veri setini kullanarak, BEYR'nin güvenilir bir veri seti olup olmadığını sorgulamışlar ve sadece bir modelleri piyasa getirisinden fazla getiri elde etmiştir (Levin & Wright, 1998).

Levin & Wright (1998) ın çalışmalarının sonucu olarak diğer çalışmalar tahvil-pay getiri ortalamasındaki dalgalanmaları dikkate almışlardır ve bu tahmin yöntemlerini farklı piyasalarda test etmişlerdir. Harris ve SanchezValle (2000), Brooks ve Persand (2001), Berge ve Ziemba (2003), Lleo ve Ziemba (2013) (BSEYD modeli) ve Gwilym vd. (2004) farklı piyasaları incelemişlerdir. Çalışmalar pozitif ve negatif sonuçlar vermiştir. Çalışmalar aynı zamanda hangi pay getirisini aldıkları noktasında da farklılaşmışlardır. Bazıları 12 aylık beklenen K/F oranını kullanırken, bazıları mevcut K/F oranlarını veya TV'ni kullanmışlardır. Sonuç olarak Fama & French (1988) tarafından ortaya atılan ilişkiyi incelemişlerdir.

Çalışmaya esas alınan modelimizin yazarlarından William T. Ziemba'nın içinde olduğu ancak diğer yazarların değiştiği farklı makalelerde incelenmiştir. Özü itibarıyla

²⁶ Tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişki literatürde değişik isimlere sahiptir. Fed Modeli, GEYR, BEYR ve BSEYD olarak bilinmektedir ancak özünde hepsi aynı temel prensibe dayanmaktadır.

²⁷ *Gilt*, vade tarihi olmayan kuponlu devlet tahvilidir. Türkçe de konsol olarak geçen bu tahvil çok az piyasaya özgüdür ve Türkiye'de bulunmamaktadır.

aynı modeli test eden makalelerde farklı ülkeler için farklı yıllar incelenmiştir. Çıkarılan sonuçlar göz önüne alınarak makaleler şu şekildedir.

Berge, Consigli & Ziemba (2008) tarafından yazılan makalede yazarlar, dünya çapındaki beş pay piyasası için tahvil-hisse tahmin modelini incelemektedirler. Bu model, zamanla değişen pay risk primini (ERP) tahmin etmek ve tahvil-pay karışımlarının stratejik varlık dağılımı için kullanışlı olduğunu ifade etmektedirler. Odak noktası, modelin ekonomik ve finansal etkileri ve borsa stratejileri ve düzeltmelerinin incelenmesine uygulanmasıdır. Modelin iki versiyonu vardır. 35 yıldan daha uzun bir süre önce Ziemba ve Schwartz tarafından formüle edilen ilk model, en likit uzun tahvil, genellikle 10 veya 30 yıllık tahvil ile takip eden pay getirisi arasındaki farktır. Buradaki fikir, paylar ve tahviller arasındaki varlık dağılımının göreceli getirileriyle ilgili olmasıdır.

Lleo ve Ziemba (2014), LSE Sistemik Risk Merkezi (*Systemic Risk Centre*, SRC) tarafından tartışma makalesi olarak yayınlanan çalışmalarında Consigli, MacLean, Zhao, and Ziemba (2009) nın tahvil-pay getiri farkı oranı tarafından üretilen piyasa düzeltmelerindeki risk primini içeren BSEYD modelinin uzantısı olan pay getirilerine dayanan stokastik bir model önerdiklerini ifade etmiştir. Bu model hem uzun vadeli getiri değişimlerinin sebep olduğu pay piyasalarındaki çok fazla sayıdaki küçük düşüşler hem de yakın zamanda gerçekleşen hızlı yükselişler sonrası gerçekleşen kısa süreli düzeltmelerdir. Makalede “yazarların getiri farkını piyasa düzeltme işleminin ana tetikleyicisi olarak test etmekte ve kendi modellerini piyasa verisiyle doğrulamaktadırlar” denmektedir. Yazarlar, pay piyasası çöküşlerini ve rallilerini ve aynı zamanda pay piyasalarının içinde ve dışında bulunmak için iyi olan zamanı öngörmek için S&P 500 endeksinin güncel adil değerini tahmin etmektedirler. Lleo and Ziemba (2012) Amerika Birleşik Devletleri, İzlanda ve Çin’de 2007-2009 yılları arasında pay piyasalarında olan çöküşleri tahmin etmeye çalışmışlardır.

LSE tarafından yayınlanan Lleo ve Ziemba (2014) tarafından yazılan tartışma makalesine göre BSYED modeli ampiriktir. BSEYD modelinin başarısını açıklamak için sıklıkla rakip varlık argümanı kullanılmaktadır. Bu yönüyle ekonomik teoriden daha çok pragmatik sezgiye dayandığı söylenebilir. Bu makalenin ilk katkısı, BSYED modelini varlık fiyatlandırma teorisi modeline ilişkilendirmektir. Bu, modelin öngörü

yeteneğini bir testte anlamlı bir şekilde test etmeyi planlıyorsak gerekli bir adımdır. Lleo ve Ziemba (2012) BSEYD ölçüsü, Fed modeli ve Gordon (1959) büyüme modeli arasındaki ilişkiyi türeterek bu boşluğu kısmen ele almaktadır.

BSEYD modeli, piyasa dönüşlerini tahmin etmede başarılı olmuştur. Ancak ampirik olarak başarılı olmasına ve basitliğine rağmen bazı eleştirilere hedef oldu. Portföy seçim sürecinde değişen risk primlerinin oynadığı rolü dikkate almaz ancak gelecekteki kazançların iskonto faktörü olarak risksiz devlet faiz oranını göz önünde bulundurur. Ayrıca, enflasyon yanılsamasını dikkate almaz. Bu, Modigliani ve Cohn (1979) tarafından önerildiği gibi enflasyon beklentilerinin pay piyasası üzerindeki olası etkisi ile ilgilidir. Model ayrıca kazanç fiyat oranları gibi gerçek bir değer ile nominal, tahvil kaynaklı faiz oranının karşılaştırılabileceğini varsayar.

Geleneksel olarak, düzeltme tahmin modelleri, tahminde başarılı olma sayılarına ve başarılı oldukları bölge büyüklüklerine göre veya istatistiki testten ziyade portföy performansına katkılarına göre değerlendirilmiştir. Örneğin, Berge vd. (2008) kendi stratejilerinin (model bir çöküşü gösterdiğinde paraya geç ve zamanın geri kalanında bir pay endeksine yatırım yap) bir satın al ve tut stratejisinden daha az varyans ve daha yüksek bir Sharpe oranı ile 1975-2005 ve 1980-2005 yılları arasında çalışmada ele alınan beş ülkede nihai serveti iki katına çıkardığını bulmuşlardır.

Lleo ve Ziemba (2017) kriz tahmin modelleri hakkındaki literatürü üç ana yolla genişletmektedir. İlk olarak, kriz tahmin önlemleri ve varlık fiyatlandırma modellerini açıkça ilişkilendirmektedirler. İkinci olarak, kriz tahmin modelleri için istatistiksel bir anlamlılık testi sunmaktadırlar. Son olarak, bu modeller için bir tanım ve sağlamlık ölçüsü önermektedirler. İstatistiksel test uygulamaktadırlar ve Fiyat-Kazanç (F/K) oranı ve Tahvil Pay Kazanç Getiri Farkı (BSEYD) ölçümlerinin seçilen model özelliklerinin sağlamlığını ölçmektedirler. Bu analiz, BSEYD ve P/E oranlarının, 1964-2014 döneminde ABD pay piyasasında düzeltmelerin istatistiksel olarak anlamlı sağlam öngörücüleri olduğunu göstermektedir.

Lleo ve Ziemba'nın ortaya koyduğu BSEYD modeli özelinde yapılan literatür taramasında 4 adet yeni tarihli yayına rastlanılmıştır.

Alaminos vd. (2022) Lleo ve Ziemba'nın tahvil getiri oranının başarısının hem devlet tahvil getirisi ve pay fiyatlarının getirdiği bilgiden hem de zamanla değişen olasılıksal sinyal seviyelerinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Zakamulin ve Hunnes (2021), FED modelinin teorik temelleri noktasında sıklıkla eleştirilmesine rağmen birçok akademik makalede bulunan ampirik çalışmalarda bu modele destek verildiği ve BSEYD modelinin de bunlarda biri olduğunu belirtmişlerdir.

Munos vd. (2020), BSEYD modelinin F/K oranı kullanan modellerle benzer sonuçlar ürettiğini fakat farklı seviyelerdeki değişkenleri değil oranları kıyasladığını ifade etmişlerdir. Tüm modeller önemli ölçüde geçerlilik gösterirken BSEYD modelinin istatistiki olarak daha anlamlı sonuçlar ürettiğini söylemişlerdir.

Dimic vd. (2019), BSEYD, BEYR ve GEYR gibi benzer modelleri incelemişlerdir. BSEYD'nin uzun dönem tahvil ve paylar üzerindeki kazanç/fiyat oranı arasındaki ilişki üzerine tanımlandığını belirtmişlerdir. Tüm modellerin temelde aynı teoriye dayandığını, pay ve tahvilin değiştirilebilir yatırım aracı olduklarını ve uzun vadede çok yüksek korelasyona sahip olduklarını ifade etmişlerdir.

Bu çalışma mevcut tahvil-pay getiri oranı bilgisine, "Türkiye finansal piyasasında tahvil-pay getiri oranı tahmin aracı olabilir mi?" sorusunu sorarak katkı yapmayı hedeflemektedir. Ziemba ve diğ. (2008) ile Lleo and Ziemba (2012) eserleriyle oluşturulan literatürdeki gelişmeleri takip ederek tahvil-pay getiri oranı ile gelecekteki piyasa hareketlerini tahmin etme yeteneğini geliştirmeyi amaç edinmektedir.

Türkiye piyasasında gerçekleştirilen önceki çalışmalara değinecek olursak doğrudan BSEYD modeli üzerine olmasa da Türkiye'de tahvil ve pay getirilerini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır.

Ekinci ve Erdamar (2014) pay getirileri ve tahvil faizindeki değişiklikler arasında, fiyatlama modelleri benzerliği sebebiyle negatif yönde ve pay ile tahvilin rakip yatırım aracı olmasından ötürü pozitif yönde ilişkinin olabileceğini

belirtmişlerdir. Pay getirileri ve tahvil faizindeki ilişkinin ters yönlü olduğunu, zamanla değişkenlik gösterebildiğini, 2007 küresel finans kriziyle bu ilişkinin zayıfladığını ve sektör bazında da farklılık gösterebileceğini belirtmektedirler. İlave olarak, uç getiriler söz konusu ise ilişkinin yönünün ve düzeyinin değişebileceğini vurgulamışlardır.

Bazı çalışmalar Türkiye için tahvil getirisinin pay getirisinden daha fazla olduğunu ifade etmektedir (Başçı, 2002). Bu durum literatürde pay risk primi (*equity risk premium*) diye bilinen durumun Türkiye için tam ters olduğu sonucunu vermektedir. Normalde paylar tahvillere nazaran daha çok risk içerdiğinden daha çok getiri elde etmeleri beklenmektedir. Çalışmada Türkiye'de tahvil getirileri ile pay getirileri arasındaki fark incelenmiştir. Gelişmiş ülkelerdeki pay primlerinden farklı olarak Türkiye'de tahvil priminin olduğunu gözlemlenmiştir. Bu şaşırtıcı gözlemi açıklama girişimi olarak, enflasyon riskini ve temerrüt riskini Mehra ve Prescott (1985) dinamik varlık fiyatlandırma modeline dahil etmişlerdir. Makul parametre değerleri ile kalibrasyon, gözlemlenen tahvil primini açıklamak için tek başına enflasyon riskinin yeterli olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, algılanan bir temerrüt olasılığının varlığını düşünerek, Türk Hazine Bonoları üzerinde Türk payları üzerinden gözlemlenen tahvil priminin açıklanabildiğini ifade etmişlerdir.

Literatürdeki bu gelişmelere dayanarak oluşturduğumuz görüşümüz, Borsa İstanbul Pay Piyasasında ve Tahvil Piyasasında işlem gören kıymetleri rakip varlıklar olarak görüp geliştireceğimiz modelden aldığımız sinyallere göre yatırım tercihimizi değiştirerek sadece pay endekslerine yatırım yapmaya göre daha fazla getiri elde edebileceğimiz yönündedir. Bu çerçevede araştırmamızın hipotezi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

H₀: Tahvil-pay getiri farkı oranı ile oluşturulan portföy pasif pay endeks fonlarla aynı getiriye sağlamaktadır.

H₁: Tahvil-pay getiri farkı oranı ile oluşturulan portföy pasif pay endeks fonlara göre daha iyi getiri sağlamaktadır.

Bu çalışmada sağlanan sinyallere göre tahvil ve pay arasında geçiş yapılarak tahvil veya payı (Her iki piyasanın getirisini de geçip geçmediği test edilecektir. Satın alıp beklemeye göre (*buy-and-hold strategy*) daha fazla getiri elde edilip edilemeyeceğini incelenecektir.

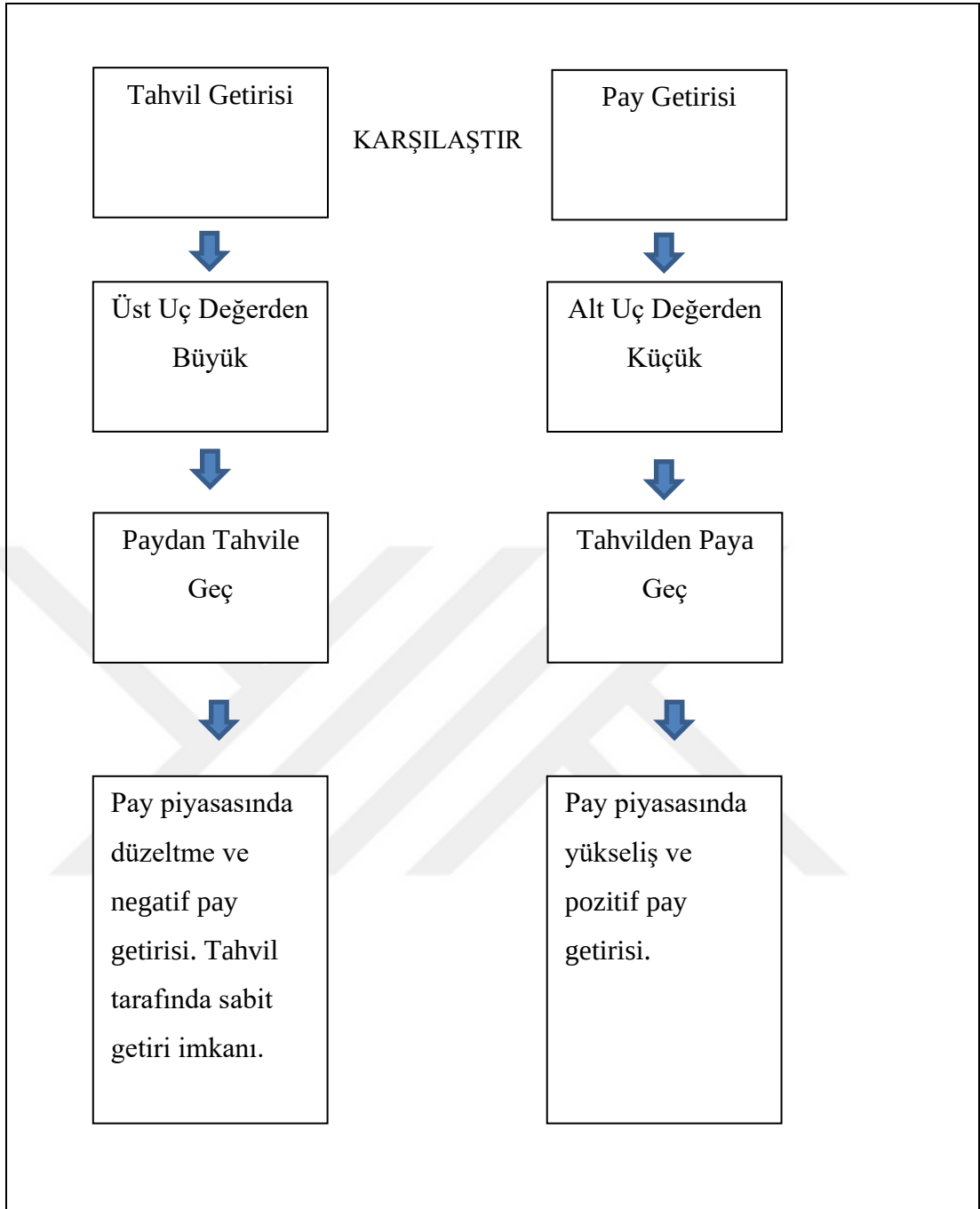
4.2 Araştırma Modeli

Bu çalışmada ilk defa 2003 yılında Berge ve Ziemba tarafından öne sürülmüş Tahvil-Pay Kazanç Getiri Farkı Oranı BSEYD (*Bond-Stock Earnings Yield Differential*) modeli kullanılacaktır. Model 2013 yılında Lleo ve Ziemba tarafından Campbell ve Shiller modelinden daha iyi bir şekilde krizleri tahmin etme yeteneği olup olmadığı konusunda tekrar ele alınmıştır. Eylül 2014'te, LSE tarafından tartışma makalesi olarak yayınlanmıştır (Lleo ve Ziemba, 2014). Model YÖK Tez veri tabanı, Google Scholar ve Science Direct'ten araştırılmış ve Türkiye üzerine herhangi bir çalışmada kullanılmadığı tespit edilmiştir.

Şekil 3.2'de modeli hipotetik olarak açıklamaya çalışmıştık. Mavi çizginin uzun dönem tahvil-bono getirisi ortalaması olduğunu ve kırmızı çizginin tahvil-pay getiri kazanç farkı oranı (BSEYD) olduğunu varsaymıştık. BSEYD ortalamasından yukarı doğru bir sapma pay getirisinin tahvil getirisine oranla daha düşük olduğunu gösterir. Düşük pay getirisi, beklenen pay getirisinin piyasada çok yüksek fiyatlandığını, bir başka ifadeyle tahvillere göre pahalı olduğunu ifade eder. Aşağıya doğru sapmalar ise pay fiyatlarının tahvillere göre daha düşük fiyatlandığını gösterir. Tahvil getirisinin pay getirisine oranı büyürse zirve daha yukarı çıkar. Yatırımcılar yüksek tahvil getirisinden yararlanmak için payları satar ve tahvil alırlar. Tahvile olan talep pay fiyatlarını düşürürken tahvil fiyatlarını artırır. Bu şekilde devam ederse iki enstrüman arasındaki getiri farkı, payın beklenen getirisi artarken tahvilin beklenen getirisi düşeceğinden, zamanla kaybolur. Ortalamadan düşük seviyede bulunulduğunda ise tam tersi gerçekleşerek ortalamaya dönüş gerçekleşir. Fakat bu uç noktaları tespit etmek oldukça güçtür. Özellikle pay piyasasının trendinin zirve noktasını tespit etmek her zaman çok zordur. Bunu aşmak için Şekil 3.2'deki kesikli çizgiler gibi daha önceden belirlenmiş eşik seviyeler kullanılarak BSEYD'nin uç noktalarına yakın olduğu tahmin edilmeye çalışılır.

Şekil 4.1’de Araştırma Modeli yer almaktadır. Yukarı uç tarafta üretilen sinyaller payların aşırı değerlendirildiğini ve kendilerini aşağı doğru düzeltecekleri ile fonları ne zaman paydan tahvile dönüştürmek gerektiğini söylemektedir. Aşağı uç tarafta üretilen sinyaller ise payların aşırı ucuz kaldığını ve kendilerini yukarı doğru düzeltecekleri ile fonları ne zaman tahvilden paya dönüştürmek gerektiğini söylemektedir. Eğer sinyaller pay ve tahvil arasında ne zaman geçiş yapılacağı konusunda etkinse ne zaman güvenli limanlara kaçış olacağını anlamakta mümkündür. Böylelikle, model ilk hareket etme avantajı sağlar ve piyasa oynaklığı oluşmadan önce yatırımcıya değiştirme şansı oluşturur. Buradan dalgalanmalarda portföyü neye yönlendirebileceğimizle ilgili bir yatırım kuralı geliştirebiliriz.





Şekil 4.1 : Araştırma Modeli

BSYD Modeli olarak adlandıracağımız bu model aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned} \llbracket BSEYD \rrbracket (t) &= r(t) - \rho(t) \\ &= r(t) - E(t) / P(t) \end{aligned}$$

Logaritmik olarak ifade edersek,

$$\begin{aligned} \llbracket \ln BSEYD \rrbracket (t) &= \ln r(t) - \ln \rho(t) \\ &= \ln r(t) - \ln [E(t) / P(t)] \end{aligned}$$

t = zaman

r = tahvil getirisi

ρ = kazanç/fiyat oranı (1/fiyat kazanç oranı)

E = net kar

P = fiyat

BSEYD Modelinin arkasındaki temel fikir rakip yatırım araçları önermesidir. Buna göre optimum varlık dağıtımı tahvil ve payın göreceli getirilerine bağlıdır. Tahvil getirileri çok yüksekse piyasa geçişi gerçekleşir ve paylardan tahvillere doğru bir kayma yaşanır. Geçiş büyükse, pay piyasasında bir düzeltme (bir yıl içinde %10 düşüş olarak alınmıştır) yaşanır ve kısa vadeli negatif pay getirisi (*negative Equity Risk Premium - negative ERP*) oluşur. Bu yorumun faydası, açık ve pratik bir şekilde tahvile mi paya mı yatırım yapayım kararına yardımcı olmasıdır.

Düzeltilme (çöküş) tahmin modellerinin arkasında belirli bir uç seviye aşıldığında sinyal oluşturmak yatmaktadır. Bizim modelimizde BSEYD değeri eşik değeri aştığında sinyal üretilmektedir. Uç tarafta üretilen sinyaller payların aşırı değerlendirildiğini ve kendilerini aşağı doğru düzeltecekleri ile fonları ne zaman paydan tahvile dönüştürmek gerektiğini söylemektedir. BSEYD modeli için sinyal aşağıdaki koşulda oluşur.

$$\llbracket BSEYD \rrbracket (t) > \llbracket CL \rrbracket (t)$$

$CL(t)$ tek kuyruklu bir güven aralığıdır. CL düzeltme sinyali için zamanla değişen bir uç noktayı ifade etmektedir. Buradan yola çıkarak sinyali şu şekilde kurarız.

$$\llbracket \llbracket SIGNAL \rrbracket (t) = BSEYD \rrbracket (t) > \llbracket CL \rrbracket (t)$$

Sonuç olarak bir düzeltme sinyali aşağıdaki koşulda oluşur. Bunu şu şekilde açıklayabiliriz. Daha önceden Şekil 3.2'deki hipotetik grafiğin üst kısmıyla ilgilendiğimizi düşünelim. Burada $BSEYD$ değeri tahvil ve pay getirilerine göre değişen ve aşağıya ve yukarıya giden bir çizgidir. $CL(t)$ ise üst tarafta çizdiğimiz eşik değerleri gösteren çizginin karşılığıdır. $BSEYD$ değeri $CL(t)$ üzerine çıktığında yukarıdaki denklem şartı sağlanmış olmaktadır.

$$SIGNAL(t) = BSEYD(t) - \llbracket CL \rrbracket (t) > 0$$

Denklemin yukarıdaki gibi ifade ettiğimizde aynı ilişkiyi farklı bir şekilde ifade ederiz. Burada $BSEYD$ değeri $CL(t)$ üzerine çıktığında yani farklarının 0'ın üzerine geldiğinde sinyal oluşmaktadır. Bu durumda düzeltme sinyali 0 değerinde yatay bir çizgidir. $BSEYD$ değeri eksi $CL(t)$ değerini hergün için çıkarıp 0'ın üzerinde oluşup oluşmadığı takip edilebilecektir.

Güven aralıkları;

1. Standart tek kuyruklu normal dağılım %95 güven aralığı ve
2. Cantelli'nin eşitsizliği

kullanılarak hesaplanacaktır.

Cantelli'nin eşitsizliği Chebyshev'in eşitsizliğinin tek kuyruklu versiyonudur. Chebyshev teoremi verinin ortalaması, varyansı ya da dağılımın şekli ne olursa olsun uygulanabilmektedir. Teoreme göre ortalama değeri μ olan ve standart sapma değeri δ olan bir veri setindeki gözlemlerin $\mu \pm k\delta$ aralığına düşen kısmının oranı en az $1 - 1/k^2$ 'dir. Burada k , 1'den büyük bir sayıyı göstermektedir. (Sınıksaran, 2000).

Cantelli eşitsizliği veya tek taraflı Chebyshev eşitsizliği, tek değişkenden fazla olan durumların çoklu eşitsizlik olasılıklarına uyarlanmıştır. Çift taraflı Cantelli eşitsizliği de benzer şekilde uyarlanmıştır. (Ogasawara, 2019).

Bu çalışmada şişman kuyrukları da dikkate alan güven aralığını tespitte Cantelli eşitsizliği kullanılmıştır.

Cantelli'nin eşitsizliği, herhangi bir değişken X ile onun ortalaması μ ile farkının, bu farkların standart sapması σ 'nın bir $k>0$ oranıyla ilişkilidir.

$$P[X - \mu \geq k\sigma] \leq 1/(1 + k^2)$$

X = değişken

μ = ortalama

σ = standart sapma

k = ilişki oranı

BSEYD Modeli ile elde ettiğimiz oran Markov Rejim Değişim Modeli (*Markov Switching Model*) ile incelenmiş; Markov Rejim Değişim Modeli OxMetrics adlı ekonometrik yazılım programı üzerinden değerlendirilmiştir.

Markov rejim değişim modeli Hamilton tarafından 1989, 1990, 1994 ve 1996 yıllarında yapılan farklı çalışmalarla ekonominin daralma ve genişleme dönemlerini belirlemek amacıyla oluşturulmuştur.

“Krolzig tarafından 1997, 1998, 2000 ve 2001 yıllarında yapılan çalışmalar ile Markov rejim değişim vektör otoregresif (MS-VAR) modeller olarak geliştirilmiştir. “Markov rejim değişim modelinde ekonominin genişleme ve daralma dönemleri, tesadüfi değişken olan ve direk olarak gözlenemeyen s_t durum değişkenine göre belirlenmektedir. Rejim değişim modellerinde durum değişkeni $s_t \in \{1, 2, \dots, N\}$ gibi N ’nin tam sayı değerleri alan bir tesadüfi değişken olduğu varsayılmaktadır. s_t ’nin j değeri alma olasılığı s_{t-1} ’in almış olduğu değere bağlı olarak aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$P\{s_t=j \mid s_{t-1}=i, s_{t-2}=k, \dots\} = P\{s_t=j \mid s_{t-1}=i\} = p_{ij}$$

P_{ij} : geçiş olasılığı, j 'yi takip eden durum i 'nin olasılığını göstermektedir” (Barışık vd., 2010, s.93).

4.3 Araştırmanın Veri Seti ve Kısıtları

Çalışmada kullanmak üzere Borsa İstanbul’un yayınladığı Fiyat/Kazanç (F/K) oranları ve Nakit Net Temettü / Piyasa Değeri (TV) oranları 1998-2014 yılları arasında BIST 100, BIST 30 ve BIST TUM Endeksleri bazında aylık olarak verilmektedir. 1995-1997 yılları arasında ise sadece şirket bazında yayınlanmış olup, kullanılmak istenildiğinde endeks ortalamaları ayrıca hesaplanmalıdır. Dolayısıyla 1995-2014 arasında 20 yıllık bir finansal veri mevcuttur. Bu veriler aylık bazda mevcuttur. Bloomberg’te 2004 yılından itibaren günlük F/K oranlarına ulaşmak mümkünken Reuters’ta 1990 yılından itibaren günlük F/K oranlarına ulaşılabilir. Bloomberg’in yayınladığı veriler aynı tarihler karşılaştırıldığında Reuters’a göre Borsa İstanbul verilerine daha yakındır. Bu veri seti sermaye piyasalarımızın geçmişini düşününce yeterli bir süredir. (Tahvil tarafında daha kısıtlı bir veri seti mevcut olduğundan araştırma buradaki kısıta göre yapılacaktır) BIST 100 Endeksi, Borsa İstanbul tarafından tüm pay piyasaları açısından gösterge endeks (*benchmark index*) olarak kabul edilmektedir. BIST 30 endeksi yabancı yatırımcılar tarafından da en çok takip edilen üzerine en çok finansal ürün çıkarılan (*bluechip index*) ve muhtemel getirisi en yüksek olan endekstir. BIST TUM endeksi ise BIST endeksleri içerisinde en kapsamlı olanı ve dolayısıyla tüm piyasanın durumunu küçük şirketleri de içerisine alarak gösteren bir endekstir. Gösterge olarak kabul edilmesi dolayısıyla BIST 100 endeksi çalışmada baz alınacaktır.

Bu bağlamda, pay tarafında Borsa İstanbul tarafından açıklanan oranlar kullanılacaktır. Tablo 4.1’de yer alan bu oranlar, Fiyat / Kazanç Oranı, Kazanç / Fiyat Oranı, Temettü Verimi ve Piyasa Değeri / Defter Değeri oranlarıdır:

Tablo 4.1 Borsa İstanbul Tarafından Açıklanan Oranlar

Oran		Açıklama
F/K	Fiyat / Kazanç Oranı	Toplam Piyasa Değeri / Son Dört Çeyrek Dönem Net Kar - Zarar Toplamı
K/F	Kazanç / Fiyat Oranı	Son Dört Çeyrek Dönem Net Kar - Zarar Toplamı / Toplam Piyasa Değeri
TV	Temettü Verimi	Nakit Net Temettü / Piyasa Değeri
PD/DD	Piyasa Değeri / Defter Değeri	Toplam Piyasa Değeri / Toplam Öz kaynaklar

F/K oranları Bloomberg ve Reuters tarafından günlük olarak hesaplanmakta ve yayınlanmaktadır. Tablo 4.1’de görüldüğü gibi Bloomberg XU030 Endeksini ve XU100 Endeksini 02.01.2004 tarihinden bu yana yayınlamaktadır. Reuters ise 25.10.2001 tarihinde XU030 Endeksini, 12.03.2004 tarihinde ise XU100 Endeksi yayınlamaya başlamıştır. Günlük olarak hesaplanan bu endekslerin yayını halen devam etmektedir.

Tablo: 4.2 Araştırmada Kullanılan Endeksler

	Bloomberg Oranları	Reuters Oranları
XU030 Endeksi	02.01.2004 tarihinden itibaren	25.10.2001 tarihinden itibaren
XU100 Endeksi	02.01.2004 tarihinden itibaren	12.03.2004 tarihinden itibaren

Borsa İstanbul F/K oranlarının ise frekansları farklıdır. Haftalık ve aylık şeklinde yayınlanmaktadır. Haftalık oranlarda Perşembe veya Cuma gibi farklı frekanslarda yayınlanmış oranlar mevcuttur. Bazı haftalarda ilave farklılaşmalar vardır. Günlük frekansta yayınlanan veri bulunmamaktadır.

Bloomberg verileri incelenen dönem boyunca Borsa İstanbul oranlarına daha yakındır. Dolayısıyla K/F oranı için Borsa İstanbul tarafından tüm pay piyasaları açısından gösterge endeks olarak kabul edilen BIST 100 Endeksinin K/F oranı Bloomberg’ten temin edilecektir.

Tahvil tarafında ise Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası (BAP) Endeksleri ve Türkiye Kurumsal Yatırımcılar Derneği (KYD) Kamu İç Borçlanma Araçları Endeksleri ile Türk Ekonomi Bankası ve Bloomberg'in yayınladığı endeksler mevcuttur. Bu endeksler detaylı bir şekilde incelenecek ve araştırma için en uygun veri seti belirlenecektir. 2015 yılı temmuz ayı itibariyle BAP endeksleri hesaplanmasına son verilmiştir. KYD endeksleri ise BIST-KYD endeksleri ismiyle Borsa İstanbul tarafından hesaplanmaya başlamıştır. Buradaki veri seti başlangıcı ise pay tarafına göre biraz daha kötüdür ve BAP endeksleri²⁸ 2001 yılından, KYD endeksleri ise 2002 yılından itibaren mevcuttur. Sırasıyla gidecek olursak;

Borsa İstanbul (eski adıyla İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, İMKB) BAP Endeksleri tahvil tarafında karşımıza çıkan ilk endekslerdir. Bu endekslerin hesaplanmasıyla sabit getirili menkul kıymetler yatırımı bulunan bireysel veya kurumsal yatırımcılar için yatırımlarındaki fiyat ve getiri değişimlerini kolay ve anlaşılabilir kıstaslar ile takip edebilmeleri amaçlanmıştır. Bu endeksler üç ayrı grup halinde hesaplanmaktadır;

- BIST BAP Fiyat Endeksleri
- BIST BAP Performans Endeksleri
- BIST BAP Portföy Performans Endeksleri

Tahvil veya bono fiyatında artış veya azalışlar iki temel nedenden kaynaklanmaktadır:

- Vade sonuna yaklaşılmamasıyla meydana gelen fiyat artışları,
- Piyasada faiz oranında meydana gelen değişimler.

Fiyat endeksleri ile performans endeksleri arasındaki temel fark, BIST BAP Fiyat Endekslerinin piyasa faiz oranında meydana gelen değişim ile oluşan tahvil fiyatındaki değişimi gösterirken, BIST BAP Performans Endeksleri gerek faiz

²⁸ Bu endekslere ilişkin bölüm, www.borsaistanbul.com web sitesinde endekslere ilişkin verilen bilgilerden oluşturulmuştur.

oranında meydana gelen değişim gerekse de vade sonuna yaklaşılmasıyla meydana gelen fiyat artış veya azalışlarını yansıtarak tahvil fiyatında oluşan toplam getiriyi göstermektedir. BAP Endekslerinin hesaplanmasında piyasada mevcut olan kuponlu tahvil ve bonolara yer verilmemiştir. Sadece Borçlanma Araçları Piyasası'nda (BAP) Kesin Alım Satım Pazarı altında işlem gören Türk Lirası cinsinden iskontolu DİBS'ler hesaplamaya katılmaktadır. Bu kıymetler için ise sadece aynı gün valörle gerçekte işlemler dikkate alınmaktadır. Endeks içinde yer alan kıymetlerin ağırlıklı ortalama getirileri bulunmakta ve ilgili vadelerdeki fiyatlar bulunarak günlük olarak endeks değerleri hesaplanmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere BIST BAP Fiyat Endeksleri sadece piyasa koşullarındaki faiz değişimlerini baz alan fiktif endekslerdir.

Bu özet bilgilere istinaden BIST BAP Fiyat Endeksleri ve herhangi bir gösterge değeri olmadığından kullanılmayacaktır.

BIST BAP Performans Endeksleri gerek faiz oranında meydana gelen değişimler gerekse de vade sonuna yaklaşılmasıyla meydana gelen tahvil/bono fiyatındaki artış/azalışları yansıtarak tahvil fiyatında oluşan toplam getiriyi göstermektedir. Bu anlamda BIST BAP Fiyat Endekslerine kıyasla daha anlamlı bir göstergedir. Ancak BIST BAP Fiyat Endeksleri gibi fiktif menkul kıymetler kullanılarak hesaplanan endekslerdir. Herhangi bir dönem sona erdiğinde endeks hesaplamasında kullanılan fiktif (gerçekte olmayan) tahvil/bononun itfa olduğu varsayılmaktadır. Böylelikle performans endekslerinin sürekliliğini sağlanmakta ve vade sonunda itfa olunan kıymetten gelen tüm para (anapara + faiz) ile yeniden aynı vadede bir tahvil/bono alındığı varsayılmaktadır. Bu geçiş işlemiyle performans endeksleri için yeni bir baz değeri ve yeni bir baz tarihi ortaya çıkmaktadır. Yeni baz tarihi, her standart vadeli menkul kıymetin vade sonunda itfa olduğu ve yeni menkul kıymetin endekse dahil edildiği tarihtir. Yeni baz değeri, bu tarihlerde oluşan endeks değerleri olarak kullanılır. Bu durumda, farklı endeksler için farklı yeniden yatırım söz konusu olur. Bir yıl içerisinde 4 defa 91 günlük endeks için, 2 defa 182 günlük endeks için ve 1 defa 365 günlük endeks için olmak üzere yeniden yatırım söz konusudur.

BIST BAP Performans Endeksleri 91, 182, 273, 365, 456 günlük vadelerde hesaplanmaktadır. Bu vadeler değerlendirildiğinde yeniden yatırım sayılarına bağlı

olarak farklı endeksler için farklı getiri elde edildiği görülmektedir. Veriler 02.01.2001 yılına kadar gitmektedir.

BIST BAP Portföy Performans Endeksleri ise BIST BAP Fiyat Endekslerine kıyasla gösterge niteliği daha yüksek endekslerdir. BAP Kesin alım Satım Pazar'ında aynı gün valörlü işlemler baz alınarak işlemlerin gerçekleştiği saatler içinde anlık olarak hesaplanmakta ve yayınlanmaktadır. Hesaplamalarda endeks içeriğindeki vadelerdeki hesaplanmış fiktif fiyatlar değil, BAP piyasasında işlem görmekte olan gerçek tahvil ve/veya bonolarda gerçekleşen işlem fiyatları kullanılmaktadır.

BIST BAP Portföy Performans Endekslerinde Türk Lirası cinsinden iskontolu hazine kağıtları kullanılmaktadır. İlk iki gruptaki endeksler fiktif ve gün sonu olduğundan fiyat değişimlerini anlık olarak gösterebilecek endeksler olarak bu yönde gerçekleşen talebe yönelik olarak hesaplanmaya başlamışlardır. Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası altında aynı gün valörlü işlem saatleri 9:30 – 12:00 / 13:00 - 14:00'tür. Bu işlem saatlerinde gün içinde gerçekleşen işlemleri gerçek zamanlı ve eş anlı (*real-time*) olarak gösterebilecek endekslerdir.

BIST BAP Portföy Performans Endeksleri oluşturulurken farklı vadeye kalan gün sayıları dikkate alınarak gruplandırılmıştır. İskontolu (kuponlu kağıtlar dahil değildir) ve Türk Lirası cinsinden ihraç edilmiş devlet iç borçlanma senetlerini (DİBS) içermektedir. Kısa vadeli endeksler içerisine vadeye kalan gün sayısı 180 günden az DİBS'ler ve uzun vadeli endeksler içerisine vadeye kalan gün sayısı 181 gün ve daha fazla olan DİBS'ler dahil edilmektedir. Genel endeksler içerisine ise vadeye kalan gün sayısından bağımsız olarak tüm Türk Lirası cinsinden ihraç edilmiş iskontolu DİBS'ler dahil edilmektedir.

BIST BAP Portföy Performans Endekslerinin tamamı için baz değerleri 100 olarak ve baz tarihi ise 31 Aralık 2003 olarak belirlenmiştir. Endeksler 2 Ocak 2004 tarihi itibarıyla yayınlanmaya başlanmıştır. Borçlanma araçları için 6 adet ve repo için 1 adet olmak üzere toplam 7 adet BIST BAP Portföy Performans Endeksi hesaplanmaktadır:

Bu endeksler için endeks değeri, endeksin kompozisyonunda yer alan ve endeks hesabına dahil edilen tüm DİBS'ler için piyasa değerleri, ağırlıklı ortalama günlük getirilerinin (eşit ağırlıklı endeksler için aritmetik ortalamayla) önceki gün endeks değerine göre ilerletilmesiyle ile bulunmaktadır. Başka bir ifadeyle, endekslerin günlük getirisi ile endeks kompozisyonunda yer alan DİBS'lerin piyasa değerine eş değerdedir.

Portföy Performans endeksleri fiktif kağıtları değil gerçekte olan kağıtların Borsa'da gerçekleşen fiyatlarını kullandığı için gösterge niteliği daha yüksektir. Ancak buradaki veri seti 02.01.2004 (Performans endekslerinden 3 yıl daha az) tarihi itibarıyla başlamaktadır. Ayrıca 2000'li yıllar öncesinde sadece iskontolu kâğıtlar tahvil piyasası için bir gösterge olabilmekteyken daha sonraki yıllarda borçlanma araçları içerisine kuponlu kâğıtlar da girmiştir. Bu yüzden gösterge nitelikleri daha sonraki zamanlarda zayıflamıştır.

KYD TL DİBS Endeksleri ise Borsa İstanbul BAP'ta işlem gören iskontolu ve sabit faizli kuponlu DİBS'lerin getirilerinin ölçülmesi amacıyla oluşturulmuştur. Böylelikle bireysel ve kurumsal yatırımcılara performanslarını karşılaştırabilecekleri bir kıstas sunulmuştur.

Kıymet vadeleri ve piyasa değerleri olmak üzere endekslerin oluşturulmasında iki adet kriter dikkate alınmıştır:

Uluslararası uygulamalarla uyumlu olan endeksler için her bir kıymetin vadeye kalan gün sayısına göre hangi endeks içinde yer alacağı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.²⁹

²⁹ <http://www.borsaistanbul.com/endeksler/bist-kyd-endeksleri>

Tablo 4.3 : Endeks Bileşenleri

ENDEKS ADI	VADEYE KALAN GÜN SAYISI
BIST-KYD DİBS 91 Gün ve BIST-KYD DİBS 91 Gün T1	0 - 180
BIST-KYD DİBS 182 Gün ve BIST-KYD DİBS 182 Gün T1	122 - 242
BIST KYD DİBS 365 Gün ve BIST KYD DİBS 365 Gün T1	243 - 488
BIST-KYD DİBS 547 Gün ve BIST-KYD DİBS 547 Gün T1	365 - 729
BIST-KYD DİBS Tüm ve BIST-KYD DİBS Tüm T1	Tüm Vadeler
BIST-KYD DİBS Kısa ve BIST-KYD DİBS Kısa T1	0 - 365
BIST-KYD DİBS Orta ve BIST-KYD DİBS Orta T1	366 - 1095
BIST-KYD DİBS Uzun ve BIST-KYD DİBS Uzun T1	1096 ve üzeri

Kaynak: BIST-KYD Endeksleri Temel Kuralları.
<https://www.borsaistanbul.com/files/bist-kyd-endeksleri-temel-kurallari.pdf> (Erişim Tarihi: 09.07.2020)

Bu endeksler kuponlu kağıtları da işleme aldıklarından piyasayı daha iyi yansıttığı düşünülebilir. Bu verilerin başlangıcı ise 02.01.2002 (Performans endekslerinden bir yıl sonra) tarihidir. Bu üç ana grup endeks getirileriyle birlikte değerlendirilecek ve Türkiye piyasası için en doğru, gerçekçi ve yüksek getiriye sağlayan endeks karşılaştırma ölçütü olarak kullanılacaktır. Günlük bazda derlenecek olan bu verileri değerlendirmede verilerin ne kadar geriye gittiği de dikkate alınacaktır. Ayrıca Amerika’da en likit 10 veya 30 yıllık tahvillerin getirileri dikkate alınmıştır. Ülkemizde ise gösterge tahvil kabul edilen kağıtlar yakın bir zamana kadar bir yıllık vadeli kağıtlar gösterge kabul edilirken son birkaç yıldır 2 yıl vadeli kağıtlar gösterge olarak alınmaktadır. Bu husus da uygun tahvil getirisi seçilirken dikkate alınacaktır.

Tahvil getirisi için tahvil endeksleri incelenirken Türkiye piyasası için bir eksik fark edilmiştir. O da hesaplanan endeksler içinde bir getiri (*yield*) endeksi bulunmayışıdır. Bazı endekslerden bu veriyi türetmek mümkünken hem endekste ki borçlanma araçlarının vadelerinin günden güne değişmesi ve hem de türetilecek endeksin metodolojisinin piyasayı yansıtmadaki eksiklikleri gibi nedenlerle doğrudan bir getiri endeksi bulunması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu husus araştırılırken

Bloomberg veri tabanında Türk Ekonomi Bankası Benchmark Endeksleri ve Bloomberg Tahvil Endeksleri ile karşılaştırılmıştır.

Türk Ekonomi Bankası Benchmark Endeksleri

BENCH10 Index	05.03.2010 -
BENCH Index	13.04.2005 -
BENCH5 Index	09.02.2006 –

Bloomberg Tahvil Endeksleri

(Basit Faiz)

GTTRY10Y Govt	28.01.2010 -
GTTRY5Y Govt	16.06.2006 -
GTTRY2Y Govt	07.06.2006 – 11.07.2016

(Bileşik Faiz)

IECM10Y Index	
IECM5Y Index	
IECM2Y Index	21.06.2006 –

Bu endekslerden Türk Ekonomi Bankası BENCH Index 2 yıllık gösterge kâğıttaki getiri oranlarını veren bir endekstir. Başlangıç tarihi 13.04.2005 olan bu endeks çalışma için ideal endeks olarak durmaktadır. Ancak piyasadaki portföy yönetim şirketleriyle yapılan görüşmelerde IECM2Y Endeksinin daha çok kullanıldığı ve çalışma için daha iyi olabileceği değerlendirilmiştir.

4.3.1 Araştırmada Esas Alınacak Endekslerin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Görüşmeler

Araştırmamızın veri setinin belirlenmesinde kullanılacak Endekslerin seçiminde Nitel Araştırma Yöntemlerinden açık görüşme yöntemi kullanılarak bilgi toplama yoluna gidilmiştir. Bu bağlamda, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası A.Ş., Ak Portföy Yönetimi A.Ş., İş Portföy Yönetimi A.Ş. ve Yapı Kredi Portföy Yönetimi A.Ş. şirketleriyle açık görüşme yapılmıştır. Görüşmede tezde incelenen tahvil endeksleriyle ilgili geline nokta anlatılmıştır. Bu noktada TEB BENCH Endeksi ve IECM2Y

Endeksinin incelenen endeksler içinde öne çıktığı iletilmiş bu aşamada piyasada genel kabul açısından hangi tahvil endeksinin kullanılmasının doğru olacağı sorulmuştur. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğünden bir yetkiliyle görüşülmüştür. Diğer portföy yönetim şirketlerinden yatırım tarafıyla ilgilenen genel müdür yardımcısı düzeyinde kişilerle görüşülmüştür.

Bu hususta yapılan açık görüşme bulguları şu şekildedir:

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB):

“TEB BENCH Endeksi yerine piyasada daha bilinen IECM2Y Endeksi kullanılabilir” şeklinde görüş iletilmiştir.

Yapı Kredi Portföy:

“TEB BENCH Endeksi piyasada daha çok biliniyor. Ancak IECM2Y Endeksi de farklı bir sonuç vermez ve kullanılabilir” denmiştir. Ancak “TCMB görüşünün de önemli olduğu” iletilmiştir.

İş Portföy:

“TEB BENCH Endeksi piyasada daha çok biliniyor. Ancak IECM2Y Endeksi de farklı bir sonuç vermez ve kullanılabilir” şeklinde görüş vermişlerdir.

Ak Portföy:

“Bloomberg deki GGR sayfalarında Türkiye seçildiğinde IECM2Y endeksi çıkmaktadır. Bu bakımdan IECM2Y kullanılması uluslararası kullanım açısından da daha uygun” şeklinde görüş iletilmiştir.

4.3.2 Açık Görüşme Bulgularına Göre Endeks Kararının Sonuçlandırılması

Yapılan görüşmelerde özellikle borçlanma araçlarıyla ilgilenen piyasa profesyonellerinde Bloomberg veri yayın kuruluşu terminali ve bu konuda hesapladığı endekslerin önemli olduğu ve takip edildiği bilgisi edinilmiştir. Bu durum eurobond borçlanma araçları içinse daha da önemlidir. Nitekim Borsa İstanbul Eurobond

endeksleri fiyatlarını Bloomberg terminalinden almaktadır. Çünkü buradaki fiyatlama piyasada daha çok genel kabul görmektedir.

Yapılan görüşmelerde Bloomberg tarafından hesaplanan IECM2Y endeksi TEB BENCH Endeksine nazaran daha çok tercih edilen bir endeks olarak öne çıkmıştır. Özellikle bu noktada kamu otoritesince de benzer görüş verilmesi ayrıca değerlidir. Görüşülen portföy yönetim şirketleri de ya IECM2Y Endeksinin kullanılmasını önermiş veya diğer endeksten farklı bir sonuç vermeyeceğini ve ikisinin de kullanılabileceğini iletmışlerdir. Sonuç olarak IECM2Y Endeksi çalışmada tahvil getirilerinin hesabında kullanılacaktır.

4.4 Araştırmada Kullanılan Model 1 ve Model 2

Araştırma dönemi olarak öncelikle 21/06/2006 – 21/06/2018 tarih aralığı belirlenmiştir. Çalışmaya 2 yıllık bileşik tahvil faizlerini gösteren IECM2Y Endeksinin başlangıç tarihi olan 21 Haziran 2006 tarihinden itibaren başlanmış ve 12 yıl sonrası olan 21 Haziran 2018 tarihine kadar getirilmiştir. Bu dönemde 3129 adet gözlem bulunmaktadır. Çalışmamızda Model 1 olarak adlandırılmıştır. Başlangıçta düşünülen Model 1'i ayrıntılı olarak incelediğimizde, iki farklı dönemden oluştuğunu söylemek mümkündür. BSEYD oranı 2009 yılına kadar daha yüksek değerler almakta iken 2009 yılından itibaren daha düşük değerler almıştır. Hatta ilk sinyal verdiği 06 Kasım 2008 tarihi öncesi ve sonrası iki ayrı dönem olarak incelenebilir. Çünkü iki tane çok farklı desen olarak durmaktadır. Neden bu farklılığın oluştuğu başka bir çalışmanın konusu olabilir. Muhtemel sebepler enflasyon yüksekliği, Türkiye'nin risk algısının yüksekliği ve tahvil faizlerin çok yüksek oluşu gibi nedenler olabilir.

Bu iki farklı desenden yola çıkarak 2. bir model daha kurulmuş ve bu modelde ikinci döneme kendi içerisinde bakılmıştır. Model tamamen aynı olup, sadece uygulandığı dönem farklıdır. Bu farklılıkla öncelikle iki farklı yapıdaki dönemler ayrı ayrı incelenecek ve aynı zamanda ikinci dönem, birinci dönem içerisindeki bir zaman dilimi olduğundan, ortak zaman dilimi içerisinde farklı tarihler için sinyal üretilip üretilmediği görülecektir. İkinci döneme başlangıç olarak Türkiye'ye tarihte ilk defa

yatırım yapılabilir notunun verildiği 2012 yılı son çeyreği alınacaktır.³⁰ Tarih olarak 2012-09-13 ve 2017-11-28 arasına bakılacaktır. Çalışmamızda Model 2 olarak adlandırılmıştır.

Model 1’de incelen dönem (21/06/2006 – 21/06/2018) boyunca, model 8 kez sinyal vermiştir. Aşağıdaki Şekil 4.1’den genel resmi okumak mümkündür. Tahvil ile başlayan portföy, tahvil ve pay arasında gittikten sonra, 2009 yılı sonu itibarıyla paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. 2 Kasım 2017 itibarıyla tahvile dönüşmüştür.

Sinyalin doğruluğunu hesaplama dışında güncel ekonomik durumla açıklamaya çalışırsak doğru çalıştığını söylemek mümkündür. Çünkü sinyalin çalıştığı dönemde o zamanki BIST 100 endeksi rekor seviyeleri olan 110.000 puan civarındadır ve dolayısıyla fiyat/kazanç oranları yukarı (kazanç/fiyat oranları aşağı) gelmiştir. Aynı zamanda tahvil faizleri yukarı gelmiştir. İki faktörde modelde kullandığımız BSEYD değerini yukarı taşımaktadır. Model en son 07 Mart 2018 değeriyle sinyal vermiştir. Bu sinyal ile tahvilin getirisinin paya kıyasla yükseldiğini veya başka bir ifadeyle payların tahvile göre fiyatlarının yüksek (pahalı) olduğu anlamına gelmektedir. Son tarih itibarıyla halen portföyü tahvilde tutmaktadır.

BSEYD oranı 2009 yılına kadar daha yüksek değerler almakta iken 2009 yılından itibaren daha düşük değerler aldığını belirtmiştik. Son zamanlarda yine yüksek değerler almaya başlamış ancak henüz farklı bir desen olduğunu söyleyememekteyiz. Ancak ilk sinyal verdiği 6 Kasım 2008 tarihi öncesi ve sonrası iki ayrı dönem olarak incelenebilir. Çünkü iki tane çok farklı desen olarak durmaktadır. Bu iki farklı desenden yola çıkarak 2. bir model daha kurulmuş ve bu modelde ikinci döneme kendi içerisinde bakılmıştır. Model tamamen aynı olup, sadece uygulandığı dönem farklıdır. İkinci döneme başlangıç olarak Türkiye’ye tarihte ilk defa yatırım yapılabilir notunun verildiği 2012 yılı son çeyreğinden 1. Model’de payda uzun bir süre beklettikten sonra ilk sinyalin üretildiği 2017 yılı Kasım ayına kadar olan dönem alınmıştır.

³⁰ <http://www.bloomberght.com/haberler/haber/1979775-fitch-2012de-dolari-4-kurus-dusurmustu>

Portföy tahvil ile başlamıştır. 5. Sinyal ile birlikte 2009 yılı sonunda paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. 7 Mart 2018 itibarıyla tahvile dönüşmüş ve son güncel veriye kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Son durum itibarıyla tahvil fiyatlarının pay fiyatlarına göre ucuz olduğunu veya pay fiyatlarının tahvil fiyatlarına göre pahalı olduğunu söylemek mümkündür. Aynı zamanda pay fiyatlarında bir düzeltme de beklenebilir.

İncelen dönem boyunca modelin 7 kez sinyal verdiği görülmektedir. Model 1'e göre daha kısa bir dönem olmasına rağmen çok sayıda sinyal vermiştir. Burada kısa dönemde uzun döneme göre ortalama değerden sapmanın daha kolay olduğu için bu sonucun ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Ayrıca daha fazla sinyal daha fazla getiri anlamına geleceği için modelin kullanılmasında çok uzun dönemler boyunca bakmak yerine daha güncel verilerle çalışmak yerinde olacaktır. Dikkat edilmesi gereken bir husus grafikte dönemsel olarak bir farklılaşma olup olmadığıdır. Ancak çok kısa dönemler için modele bakmak çok fazla al/sat sinyali vereceğinden başlangıçtaki uzun vadeli tutulan portföyü *hedge* etmek (korumak) ve dönemsel daha iyi getiriler elde etmek amacından çıkılacaktır.

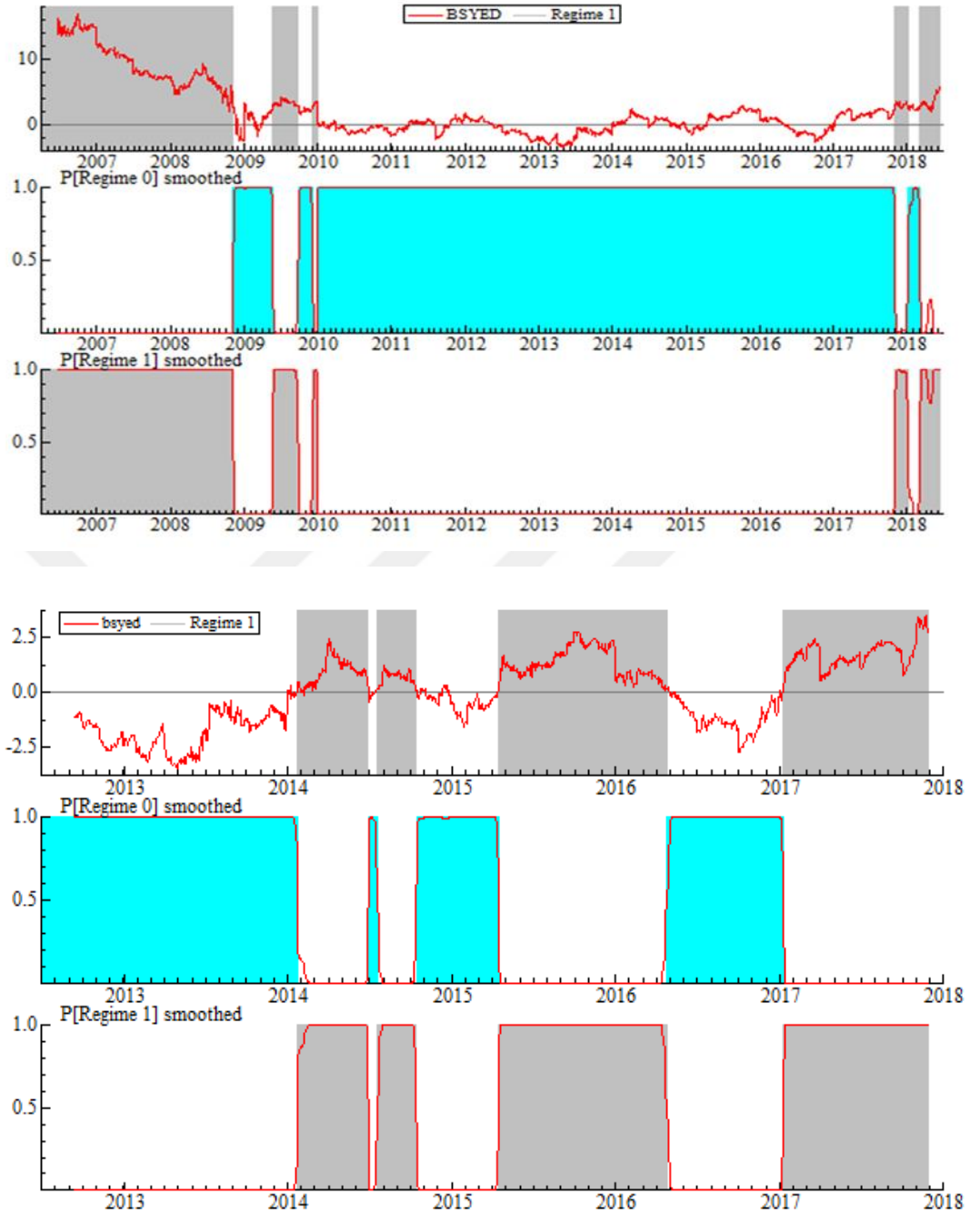
2. Modeli incelediğimizde portföy pay ile başlamıştır. Model 1'de de bu dönem portföyü paydadır. Model 1'de 5. sinyal ile birlikte 2010 yılı başında portföy paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. Ancak Model 2'de ara ara sinyaller alınmış ve portföy pay ile tahvil arasında değişmiştir. Model 1, 2 Kasım 2017 itibarıyla tahvile dönüşmüş ve Model 2'nin son güncel verisine kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Model 2 ise 10 Ocak 2017 itibarıyla tahvile dönüşmüş ve son güncel veriye kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Bu bakımdan daha kısa ve güncel döneme bakan Model 2'nin daha erken sinyal ürettiğini söyleyebiliriz. Son durum itibarıyla tahvil fiyatlarının pay fiyatlarına göre ucuz olduğunu veya tam tersini söylemek mümkündür. Aynı zamanda pay fiyatlarında bir düzeltme de beklenebilir.

Bu bilgiler ışığında olasılık istatistiklerini incelediğimizde Model 2 inceleme dönemimiz boyunca Model 1'den 1 adet eksik sayıda sinyal üretmiştir. Model 1'e göre çok kısa olan dönemde (Model 1, 12 yıllık bir dönemken, Model 2, 5 yıllık bir dönemi kapsamaktadır) az denilebilecek 8 ayrı dönem ve 7 sinyal üretimi gerçekleşmiştir.

Model 1’de ise 9 ayrı dönem ve 8 kez sinyal üretimi gerçekleşmiştir. Bu şekilde olması daha kısa dönemde ortalama değere göre uç noktalara ulaşma ihtimalinin daha fazla olması olarak gösterilebilir.

Aşağıda Şekil 4.2’de Model 1 ve Model 2 sonuç görselleri bir arada verilmiştir. Böylelikle yukarıda bahsedilen hususların karşılaştırmalı olarak görülebilmesi amaçlanmıştır. Bir sonraki Araştırma Bulguları bölümünde iki modelde tüm ayrıntılarıyla incelenecektir.





Şekil 4.2 : Model 1 (Üst) ve Model 2 (Alt) Sonuç

4.5 Araştırma Bulguları

Daha önce bahsedildiği gibi BSEYD sonucu elde ettiğimiz oran Markov Rejim Değişim Modeli ile incelenmiştir. Markov Rejim Değişim Modeli OxMetrics adlı ekonometrik yazılım programı üzerinden değerlendirilmiştir. OxMetrics programı sonuçları aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 4.4 : Model 1 Bilgileri

Bağımlı değişken	Bağımlı değişken
Uygulama:	BSEYD verisi MS(2) modeli
Veri seti:	IECMY2.xlsx
Tahmin Örneği:	2006-06-21 - 2018-06-21
Örneklem Büyüklüğü:	3129

Model 1 inceleme dönemimiz 21/06/2006 ile 21/06/2018 yılları arasındaki 12 yıllık dönemdir. Bu tarih aralığında 3129 adet işlem günü bulunduğundan bu kadar gözlemimiz bulunmaktadır. Toplam dönem olarak 10 yılı aşkın bir süre ve veri olarak 3000 adetten fazla veri ile çalışma için oldukça yeterlidir.

Tablo 4.5 : Olasılık İstatistikleri

	Katsayı	Standart Sapma	t-değeri	t-istatistiği
Sabit (0)	0.0228296	0.03791	0.602	0.547
Sabit (1)	7.72230	0.1879	41.1	0.000
Sigma (0)	1.40818	0.02623	53.7	0.000
Sigma (1)	4.02319	0.1028	39.1	0.000
$p_{\{0 0\}}$	0.998135	0.0009343	1068	0.000
$p_{\{0 1\}}$	0.00506380	0.002576	1.97	0.049

Markov rejim değişim modeli Hamilton tarafından 1989, 1990, 1994 ve 1996 yıllarında yapılan farklı çalışmalarla ekonominin küçülme ve büyüme dönemlerini tespit etmek amacıyla oluşturulmuş ve Krolzig tarafından 1997, 1998, 2000 ve 2001 yıllarında yapılan çalışmalar ile Markov rejim değişim vektör otoregresif (MS-VAR) modeller olarak literatüre kazandırılmıştır.

Bu bilgiler ışığında olasılık istatistiklerini incelediğimizde Model 1 inceleme dönemimiz boyunca çok kararlı davranmıştır. Görece uzun olan dönemde, az denilebilecek 9 ayrı dönem ve 8 sinyal üretimi gerçekleşmiştir.

Tablo 4.6 Tanımlayıcı İstatistikler

Değer		Değer	
log-olabilirlik	-6417.72608		
Gözlem sayısı	3129	Parametre sayısı	6
Akaike Bilgi Kriteri	12847.4522	Akaike Bilgi Kriteri	4.11645375
T			
Ortalama (BSEYD)	2.09484	Varyans (BSEYD)	17.4652

3129 adet gözlemimiz olan inceleme döneminde BSEYD modelimizin ortalama değeri 2.09484 olarak gerçekleşmiştir. Bu değeri Şekil 3.2'deki hipotetik şeklimizin ortalama değerini gösteren düz çizginin değeridir diyebiliriz.

Tablo 4.7 : Geçiş Olasılıkları

Geçiş Olasılıkları $p_{\{i j\}} = P(\text{Rejim } i \text{ t+1 gününde} \mid \text{Rejim } j \text{ t gününde})$		
	Rejim 0, t	Rejim 1, t
Rejim 0, t+1	0.99813	0.0050638
Rejim 1, t+1	0.0018654	0.99494

Geçiş olasılıklarını incelediğimizde her iki rejimde de oldukça kararlı olduğu söylenebilir. Burada Rejim 0 payda kalmayı ve Rejim 1 tahvilde kalmayı ifade etmektedir. Model her iki rejimde de %99 üzeri bir oranla aynı rejimde kalmaya devam edilmesi gerektiğini söylemektedir. Payda %99,81 ile tahvile nazaran %99,49 bir miktar daha kararlı olduğu söylenebilir. Aynı şekilde geçiş sinyallerinin iki rejim içinde düşük olmakla birlikte tahvilden paya geçiş ihtimalinin daha yüksek olduğunu çıkarabiliriz.

Tablo 4.8 : Ki-Kare Testi

Ki-Kare Testi
Doğrusallık LR-testi Ki-Kare (4) = 4948.3 [0.0000]**
yaklaşık üst sınır: [0.0000]**

Ayrıca Ki-kare değeri de büyük ve istatistiksel açıdan anlamlıdır. $\chi^2 = 4948$. Alternatif hipotez kabul edilir. BSEYD modeli ile pay veya tahvilde “al ve tut” stratejisine göre daha çok getiri elde etmek mümkündür, bir başka ifadeyle BSEYD modeli ile daha fazla getiri arasında istatistiksel açıdan anlamlı sayılan bir ilişki mevcuttur ($\chi^2 = 4948$).

Tablo 4.9 : Rejim Sınıflandırmaları

Düzeltilmiş Olasılıklara göre Rejim Sınıflandırmaları		
Rejim 0 (Pay)	Gün	Ortalama Olasılık
2008-11-07 - 2009-05-21	140	0.985
2009-09-28 - 2009-12-04	50	0.963
2009-12-31 - 2017-11-01	2045	1.000
2018-01-04 - 2018-03-06	44	0.904
Toplam: 2279 gün (73.02%) ortalama süre 569.75 gün.		
Rejim 1 (Tahvil)	Gün	Ortalama Olasılık
2006-06-21 - 2008-11-06	622	0.999
2009-05-22 - 2009-09-25	91	0.975
2009-12-07 - 2009-12-30	18	0.903
2017-11-02 - 2018-01-03	44	0.955
2018-03-07 - 2018-06-21	75	0.934
Toplam: 850 gün (26.98%) ortalama süre 168.40 gün.		

Yukarıdaki tablodan anlaşılaacağı üzere model ortalama yaklaşık 570 gün ile payda kalma yönünde sinyal üretirken ortalama 168 gün tahvilde kalma yönünde sinyal üretmiştir. İnceleme dönemi başlangıcı itibarıyla (21/06/2006) model tahvilde başlamıştır. 622 gün sonra 06/11/2008 tarihinde ise tahvilden paya geçiş sinyali

üretmiş ve 07/11/2008 tarihinde portföy paya geçmiştir. Payda 140 günlük bir sürenin sonunda 21/05/2009 tarihinde tahvile geçiş yönünde sinyal vermiştir. 22/05/2009 tarihinde tekrar tahvile geçen portföy burada 91 gün kalmıştır. En uzun bir varlıkta kalma süreci 31/12/2009 ile 01/11/2017 tarihleri arasında 2045 gün ile payda gerçeklemiştir. Dönem boyunca payda 2279 gün ve tahvilde 850 gün kalmıştır. Şekil 4.4'de de açıkça görülebilen bu durum uzun bir dönem boyunca piyasada kriz sinyali üretilmediği şeklinde yorumlanabilir. Model en son sinyalini 06/03/2018 tarihinde vermiş ve 07/03/2018 tarihinden inceleme dönem sonumuz olan 21/06/2018 tarihinde kadar tahvilde kalmıştır.

Tablo 4.10 : Model 2 Bilgileri

Bağımlı değişken	Bağımlı değişken
Uygulama:	BSEYD verisi MS(2) modeli
Veri seti:	IECMY2.xlsx
Tahmin Örneği:	2012-09-13 - 2017-11-28
Örneklem Büyüklüğü:	1359

Model 2 inceleme dönemimiz 13/09/2012 ile 28/11/2017 yılları arasındaki 5 yıllık dönemdir. Bu tarih aralığında 1359 adet işlem günü bulunduğundan bu kadar gözlemimiz bulunmaktadır.

Tablo 4.11 : Olasılık İstatistikleri

	Katsayı	Standart Sapma	t-değeri	t-istatistiği
Sabit (0)	-1.30258	0.04281	-30.4	-30.4
Sabit (1)	1.35783	0.03378	40.2	0.000
Sigma (0)	0.934005	0.02759	33.9	0.000
Sigma (1)	0.705387	0.02240	31.5	0.000
p_{0 0}	0.994169	0.002909	342	0.000
p_{0 1}	0.00451169	0.002599	1.74	0.083

Markov rejim değişim modeli, yukarıda Araştırma Modeli bölümünde açıklanmıştır. Markov rejim değişim modeli ekonominin büyüme ve küçülme dönemlerini, tesadüfi değişken olan ve direk olarak gözlenemeyen s_t durum değişkenini kullanarak belirlemektedir.

Bu bilgiler ışığında olasılık istatistiklerini incelediğimizde Model 2 inceleme dönemimiz boyunca Model 1'e yakın sayıda sinyal üretmiştir. Model 1'e göre çok kısa olan dönemde (Model 1, 12 yıllık bir dönemken, Model 2, 5 yıllık bir dönemi kapsamaktadır) az denilebilecek 8 ayrı dönem ve 7 sinyal üretimi gerçekleşmiştir. Model 1 için ise bu durum 9 ayrı dönem ve 8 sinyal üretimi şeklindeydi. Bu şekilde olması daha kısa dönemde ortalama değere göre uç noktalara ulaşma ihtimalinin daha fazla olması olarak gösterilebilir.

Tablo 4.12 : Tanımlayıcı İstatistikler

Değer		Değer	
log-olabilirlik	-1678.30951		
Gözlem sayısı	1359	Parametre sayısı	6
Akaike Bilgi Kriteri	3368.61902	Akaike Bilgi Kriteri	2.47874836
T			
Ortalama (BSEYD)	0.0109727	Varyans (BSEYD)	2.45647

1359 adet gözlemimiz olan inceleme döneminde BSEYD modelimizin ortalama değeri 0.0109727 olarak gerçekleşmiştir. Model 1'de bu değer 2.09484'tü ve çoğunlukla 2009 öncesi dönemde yüksek olan tahvil faizlerinden kaynaklanmaktaydı. Benzer şekilde bu değeri Şekil 3.2'deki hipotetik şeklimizin ortalama değerini gösteren düz çizginin değeridir diyebiliriz.

Tablo 4.13 : Geçiş Olasılıkları

Geçiş Olasılıkları $p_{\{i j\}} = P(\text{Rejim } i \text{ t+1 gününde} \mid \text{Rejim } j \text{ t gününde})$		
	Rejim 0, t	Rejim 1, t
Rejim 0, t+1	0.99417	0.0045117
Rejim 1, t+1	0.0058315	0.99549

Geçiş olasılıklarını incelediğimizde her iki rejimde de oldukça kararlı olduğu söylenebilir. Burada Rejim 0 payda kalmayı ve Rejim 1 tahvilde kalmayı ifade etmektedir. Model her iki rejimde de %99 üzeri bir oranla aynı rejimde kalmaya devam edilmesi gerektiğini söylemektedir. Payda %99,42 ile tahvile nazaran %99,55 bir miktar daha az kararlı olduğu söylenebilir. Aynı şekilde geçiş sinyallerinin iki rejim içinde düşük olmakla birlikte paydan tahvile geçiş ihtimalinin daha yüksek olduğunu çıkarabiliriz.

Tablo 4.14 : Ki-Kare Testi

Ki-Kare Testi
Doğrusallık LR-testi Ki-Kare (4) = 1721.4 [0.0000]**
yaklaşık üst sınır: [0.0000]**

Ayrıca Ki-kare değeri de büyük ve istatistiksel açıdan anlamlıdır. $\chi^2 = 1721.4$. Alternatif hipotez kabul edilir. BSEYD modeli ile pay veya tahvilde “al ve tut” stratejisine göre daha çok getiri elde etmek mümkündür, bir başka ifadeyle BSEYD modeli ile daha fazla getiri arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir ($\chi^2 = 1721.4$).

Tablo 4.14 : Rejim Sınıflandırmaları

Düzeltilmiş Olasılıklara göre Rejim Sınıflandırmaları		
Rejim 0 (Pay)	Gün	Ortalama Olasılık
2012-09-13 - 2014-01-22	355	0.988
2014-06-30 - 2014-07-18	15	0.928
2014-10-15 - 2015-04-15	131	0.992
2016-04-26 - 2017-01-09	185	0.989
Toplam: 686 gün (50.48%) ortalama süre 171.50 gün.		
Rejim 1 (Tahvil)	Gün	Ortalama Olasılık
2014-01-23 - 2014-06-27	112	0.982
2014-07-21 - 2014-10-14	62	0.964
2015-04-16 - 2016-04-25	268	0.991
2017-01-10 - 2017-11-28	231	0.998
Toplam: 673 gün (49.52%) ortalama süre 168.25 gün.		

Yukarıdaki tablodan anlaşılabacağı üzere model ortalama yaklaşık 172 gün ile payda kalma yönünde sinyal üretirken ortalama 168 gün tahvilde kalma yönünde sinyal üretmiştir. İnceleme dönemi başlangıcı itibarıyla (13/09/2012) model payda başlamıştır. 355 gün sonra 22/01/2014 tarihinde ise paydan tahvile geçiş sinyali üretmiş ve 23/01/2014 tarihinde portföy tahvile geçmiştir. Tahvilde 112 günlük bir sürenin sonunda 27/06/2014 tarihinde paya geçiş yönünde sinyal vermiştir. 30/06/2014 tarihinde tekrar paya geçen portföy burada sadece 15 gün kalmıştır. En kısa bir varlıkta kalma süreci bu dönemde, 30/06/2014 ile 18/07/2014 tarihleri arasında 15 gün ile payda gerçeklemiştir. Dönem boyunca payda 686 gün ve tahvilde ise 673 gün kalmıştır. Şekil 4.1’de de görülebilen bu durum Model 1’e nazaran daha kısa aralıklarda sinyal üretildiği şeklinde yorumlanabilir. Model en son sinyalini 09/01/2017 tarihinde vermiş ve 10/01/2017 tarihinden inceleme dönem sonumuz olan 28/11/2017 tarihine kadar tahvilde kalmıştır.

4.6 Araştırma Bulgularının Genel Değerlendirmesi

Model sonuçları şu şekildedir. Model 1’de incelen dönem boyunca, model 8 kez sinyal vermiştir. Aşağıdaki Şekil 4.3’ten genel resmi okumak mümkündür. Tahvil ile başlayan portföy, tahvil ve pay arasında gittikten sonra, 2009 yılı sonu itibariyle paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. 2 Kasım 2017 itibariyle tahvile dönüşmüştür. Sinyalin doğruluğunu hesaplama dışında güncel ekonomik durumla açıklamaya çalışırsak doğru çalıştığını söylemek mümkündür. Çünkü sinyalin çalıştığı dönemde BIST 100 endeksi rekor seviyeleri olan 110.000 puan civarındadır ve dolayısıyla fiyat/kazanç oranları yukarı (kazanç/fiyat oranları aşağı) gelmiştir. Aynı zamanda tahvil faizleri yukarı gelmiştir. İki faktörde modelde kullandığımız BSEYD değerini yukarı taşımaktadır. Model en son 07 Mart 2018 değeriyle sinyal vermiştir. Bu sinyal ile tahvilin getirisinin paya kıyasla yükseldiğini veya başka bir ifadeyle payların tahvile göre fiyatlarının yüksek (pahalı) olduğu anlamına gelmektedir. Halen portföyü tahvilde tutmaktadır.

Rejim 1 tahvile yatırımı göstermektedir. Rejim 0 ise paya yatırımı göstermektedir. BSEYD oranı 2009 yılına kadar daha yüksek değerler almakta iken 2009 yılından itibaren daha düşük değerler almıştır. Son günlerde yine yüksek değerler almaya başlamış ancak henüz farklı bir desen olduğunu söylemek için erkendir. Hatta ilk sinyal verdiği 11 Haziran 2008 tarihi öncesi ve sonrası iki ayrı dönem olarak incelenebilir. Çünkü iki tane çok farklı desen olarak durmaktadır. Neden bu farklılığın olduğu başka bir çalışmanın konusu olabilir. Muhtemel sebepler enflasyon yüksekliği, Türkiye’nin risk algısının yüksekliği ve tahvil faizlerin çok yüksek oluşu gibi nedenler olabilir. Bu iki farklı desenden yola çıkarak 2. bir model daha kurulmuş ve bu modelde ikinci döneme kendi içerisinde bakılmıştır. Model tamamen aynı olup, sadece uygulandığı dönem farklıdır. Bu farklılıkla öncelikle iki farklı yapıdaki dönem ayrı ayrı incelenecek ve aynı zamanda ikinci dönem birinci dönem içerisindeki bir zaman dilimi olduğundan, ortak zaman dilimi içerisinde farklı tarihler için sinyal üretilip üretilmediği görülecektir. İkinci döneme başlangıç olarak Türkiye’ye tarihte ilk defa yatırım yapılabilir notunun verildiği 2012 yılı son çeyreğinden 1. Model’de

payda uzun bir süre beklettikten sonra ilk sinyalin üretildiği 2017 yılı Kasım ayına kadar olan dönem alınacaktır.³¹

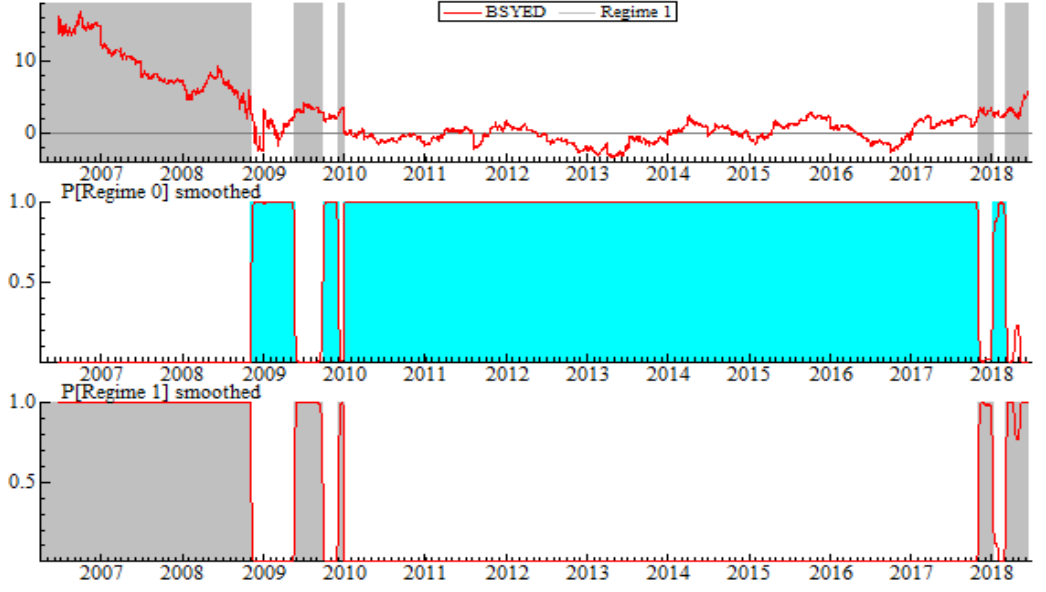
4.6.1 Model 1 (21/06/2006 – 21/06/2018)

Girişte bahsedilen Model 1'i ayrıntılı olarak incelediğimizde, dönem boyunca model 8 kez sinyal verdiği görülmektedir. Çalışmaya 2 yıllık bileşik tahvil faizlerini gösteren IECM2Y Endeksinin başlangıç tarihi olan 21 Haziran 2006 tarihinden itibaren başlanacak ve 12 yıl sonrası olan 21 Haziran 2018 tarihine kadar getirilecektir. Toplam dönem olarak 10 yılı aşkın bir süre ve veri olarak 3000 adetten fazla veri ile çalışma için oldukça yeterlidir.

Aşağıdaki Şekil 4.3'ü incelediğimizde portföy tahvil ile başlamıştır. 5. Sinyal ile birlikte 2009 yılı sonunda paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. 7 Mart 2018 itibariyle tahvile dönüşmüş ve son güncel veriye kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Son durum itibariyle tahvil fiyatlarının pay fiyatlarına göre ucuz olduğunu veya pay fiyatlarının tahvil fiyatlarına göre pahalı olduğunu söylemek mümkündür. Aynı zamanda pay fiyatlarında bir düzeltme de beklenebilir.

Sinyalin doğruluğunu sözel olarak güncel ekonomik durumla açıklamaya çalışırsak doğru çalıştığını söyleyebiliriz. Sinyalin çalıştığı Kasım 2017'de BIST 100 endeksi ve rekor seviyeleri olan 110.000 puan civarındadır ve dolayısıyla fiyat/kazanç oranları yukarı (kazanç/fiyat oranları aşağı) gelmiştir. Aynı zamanda tahvil faizleri uzun dönem ortalamalarına göre yukarıdadır. İki faktör de modelde kullandığımız BSEYD değerini yukarı taşımaktadır. Model en son 06 Mart 2018 değeriyle sinyal vermiştir. Bu sinyal ile tahvilin getirisinin paya kıyasla yükseldiğini veya başka bir ifadeyle payların tahvile göre fiyatlarının yüksek (pahalı) olduğu anlamına gelmektedir. Halen portföyü tahvildedir.

³¹ <http://www.bloomberght.com/haberler/haber/1979775-fitch-2012de-dolari-4-kurus-dusurmustu>



Şekil 4.3 : Model 1 Sonuç

4.6.2 Model 2 (13/09/2012 – 28/11/2017)

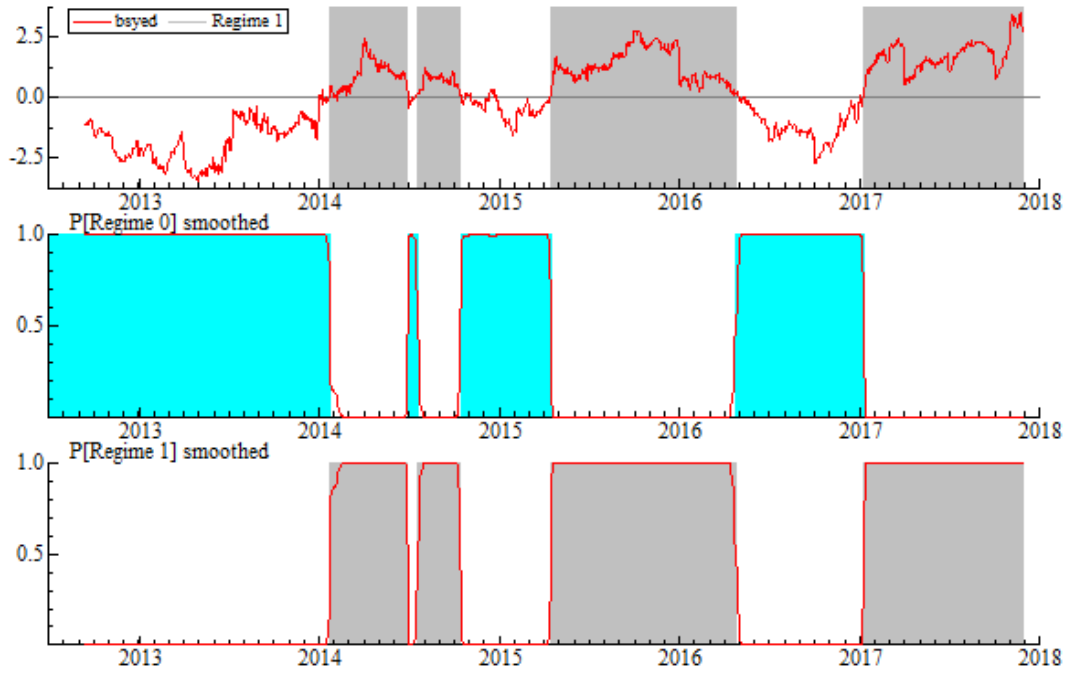
Başlangıçta düşünülen ve girişte bahsedilen Model 1'i ayrıntılı olarak incelediğimizde, iki farklı dönemden oluştuğunu söylemek mümkündür. BSEYD oranı 2009 yılına kadar daha yüksek değerler almakta iken 2009 yılından itibaren daha düşük değerler almıştır. Hatta ilk sinyal verdiği 06 Kasım 2008 tarihi öncesi ve sonrası iki ayrı dönem olarak incelenebilir. Çünkü iki tane çok farklı desen olarak durmaktadır. Neden bu farklılığın oluştuğu başka bir çalışmanın konusu olabilir. Muhtemel sebepler enflasyon yüksekliği, Türkiye'nin risk algısının yüksekliği ve tahvil faizlerin çok yüksek oluşu gibi nedenler olabilir.

Bu iki farklı desenden yola çıkarak 2. bir model daha kurulmuş ve bu modelde ikinci döneme kendi içerisinde bakılmıştır. Model tamamen aynı olup, sadece uygulandığı dönem farklıdır. Bu farklılıkla öncelikle iki farklı yapıdaki dönem ayrı ayrı incelenecek ve aynı zamanda ikinci dönem birinci dönem içerisindeki bir zaman dilimi olduğundan, ortak zaman dilimi içerisinde farklı tarihler için sinyal üretilip üretilmediği görülecektir. İkinci döneme başlangıç olarak Türkiye'ye tarihte ilk defa

yatırım yapılabilir notunun verildiği 2012 yılı son çeyreği alınacaktır. Tarih olarak 2012-09-13 ve 2017-11-28 arasına bakılacaktır.

İncelen dönem boyunca modelin 7 kez sinyal verdiği görülmektedir. Model 1'e göre daha kısa bir dönem olmasına rağmen çok sayıda sinyal vermiştir. Burada kısa dönemde uzun döneme göre ortalama değerden sapmanın daha kolay olduğu için bu sonucun ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Ayrıca daha fazla sinyal daha fazla getiri anlamına geleceği için modelin kullanılmasında çok uzun dönemler boyunca bakmak yerine daha güncel verilerle çalışmak yerinde olacaktır. Dikkat edilmesi gereken bir husus grafikte dönemsel olarak bir farklılaşma olup olmadığıdır. Ancak çok kısa dönemler için modele bakmak çok fazla al/sat sinyali vereceğinden başlangıçtaki uzun vadeli tutulan portföyü *hedge* etmek (korumak) ve dönemsel daha iyi getiriler elde etmek amacından çıkılacaktır.

Aşağıdaki Şekil 4.4'ü incelediğimizde portföy pay ile başlamıştır. Model 1'de de bu dönem portföyü paydadır. Model 1'de 5. sinyal ile birlikte 2010 yılı başında portföy paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. Ancak Model 2'de ara ara sinyaller alınmış ve portföy pay ile tahvil arasında değişmiştir. Model 1, 2 Kasım 2017 itibariyle tahvile dönüşmüş ve Model 2'nin son güncel verisine kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Model 2 ise 10 Ocak 2017 itibariyle tahvile dönüşmüş ve son güncel veriye kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Bu bakımdan daha kısa ve güncel döneme bakan Model 2'nin daha erken sinyal ürettiğini söyleyebiliriz. Son durum itibariyle tahvil fiyatlarının pay fiyatlarına göre ucuz olduğunu veya tam tersini söylemek mümkündür. Aynı zamanda pay fiyatlarında bir düzeltme de beklenebilir.



Şekil 4.4 : Model 2 Sonuç

Model 1 ve Model 2 ayrıntılı olarak incelenmiştir. İki dönem boyunca verilen sinyaller ve sonuçları ortaya koyulmuştur. İki dönem içerisinde de rejimler arası geçişlere BSEYD değerinin bulunduğu üst sıradaki grafikte birlikte değerlendirildiğinde anlamlı sonuçlar ürettiği görülmektedir. BSEYD değerinin düşük ve yükselmekte olduğu dönemlerde model portföyün payda kalmasını söylemektedir. BSEYD değerinin yüksek veya bir seviyeye kadar düşme eğiliminde olduğu dönemlerde portföyün tahvilde kalması sonucunu vermektedir.

4.7 Araştırma Sonuçlarının Genel Değerlendirmesi ve Öneriler

Araştırmamız hakkında yazılan literatürü inceledikten ve araştırma bulgularını ortaya koyduktan sonra genel bir değerlendirme yapabiliriz. Campbell & Shiller (1988), kazançların hareketli ortalamasının güncel pay fiyatlarına oranı (K/F)

gelecekteki pay getirileri için güçlü bir tahmin edici olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fama & French (1988) de benzer bir şekilde K/F oranının tahmin aracı olarak kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada da K/F oranı tahvil getirileriyle birlikte Türkiye piyasası için güçlü bir tahmin edici olarak ortaya konulmuştur.

Maio (2013), sigorta şirketleri ve emeklilik fonları gibi önemli yatırımcıların portföylerinde pay ve tahvili iki rakip varlık olarak incelemektedir. Buradaki sebep risk ve getiri anlamında farklı ilişkiler sunmalarıdır. BSEYD modelinde de rakip varlık kavramı esas alınmakta ve tahvil ile pay birbirinin alternatifi iki rakip varlık olarak ele alınmaktadır. Çalışmamızda da tahvil ve pay getirileri baz alınmakta ve elde ettiğimiz sonuçlara göre tahvil ve pay arasında geçiş yapma sinyalleri elde etmekteyiz. Giot & Petitjean (2009), payların daha iyi uzun vadeli getiri sunarken, tahviller toplamda daha düşük bir volatiliteye sahip olabildiklerini ifade etmişlerdir. BSEYD modelinde de payın aşırı değerlendirildiği ve çöküş olasılığının arttığı düşünüldüğü dönemlerde düşük volatiliteye sahip tahvillere yatırım yaparak daha düşük ama riski az bir getiri ile çöküş döneminin atlatılması hedeflenmektedir. Connolly vd. (2005) yaptıkları çalışmada fonlar arasında yüksek volatilité dönemlerinde fonları paylardan tahvillere kaydırmak gibi bir eğilim olduğunu ifade etmektedirler.

Clare vd. (1994) 1968-1992 yılları arasında Birleşik Krallıkta pay ile bono getirileri arasındaki ilişkinin işlem metodu olarak kullanılıp kullanılamayacağını tespit etmeye çalışmışlardır. Portföy sonuçları, GEYR'nin eşik değerleri kullanılarak piyasa getirisinden daha fazla getiri elde edilebileceğini göstermiştir. Levin & Wright (1998) ise Clare vd. (1998) çalışmasını daha ileriye götürerek BEYR'nin uzun dönem ortalamasının sabit olmadığını ve zamanla değiştiğini varsaymışlardır. 1982-1996 yılları arasındaki veri setini kullanarak, BEYR'nin güvenilebilir bir veri seti olup olmadığını sorgulamışlar ve sadece bir modelleri piyasa getirisinden fazla getiri elde etmiştir. Çalışmamızda kullanılan BSEYD modeli ise GEYR ve BEYR ile aynı temel çerçeveye oturmaktadır ve başarılı sonuçlar üretmektedir.

Çalışmamızda modelimize temel olan Berge & Ziemba (2003), K/F (Fiyat Kazanç oranının tersi, getiri olarak ifade edilmiş hali) ve temettü verimi gibi finans değişkeninin pay piyasalarının getirilerinin tahmin gücünü bulmak için yoğun bir şekilde incelendiğini ifade etmişlerdir. Berge, Consigli & Ziemba (2008) dünya

çapındaki beş pay piyasası için tahvil-pay tahmin modelini inceliyorlar. Bu model, zamanla değişen pay risk primini (ERP) tahmin etmek ve tahvil-pay karışımlarının stratejik varlık dağılımı için kullanışlıdır. Odak, modelin ekonomik ve finansal etkileri ile borsa stratejileri ve düzeltmelerinin incelenmesine uygulanmasıdır.

Lleo ve Ziemba (2012) Amerika Birleşik Devletleri, İzlanda ve Çin’de 2007-2009 yılları arasında pay piyasalarında olan çöküşleri tahmin etmeye çalışmışlardır. Lleo ve Ziemba (2013) LSE tarafından tartışma makalesi olarak yayınlanan çalışmada “yazarların getiri farkını piyasa düzeltme işleminin ana tetikleyicisi olarak test etmekte ve kendi modellerini piyasa verisiyle doğrulamaktadırlar” denmektedir. Yazarlar, pay piyasası çöküşlerini ve rallilerini ve aynı zamanda pay piyasalarının içinde ve dışında bulunmak için iyi olan zamanı öngörmek için S&P 500 endeksinin güncel adil değerini tahmin etmektedirler.

Lleo ve Ziemba (2017) kriz tahmin modelleri hakkındaki literatürü üç ana yolla genişletmiştir. İlk olarak, kriz tahmin önlemleri ve varlık fiyatlandırma modellerini açıkça ilişkilendirmektedir. İkinci olarak, kriz tahmin modelleri için istatistiksel bir anlamlılık testi sunmaktadır. Son olarak, bu modeller için bir tanım ve sağlamlık ölçüsü önermektedir. Fiyat-Kazanç (F/K) oranı ve Tahvil Pay Getiri Farkı (BSEYD) ölçümlerinin seçilen model özelliklerinin sağlamlığını ölçülmüştür.

William T. Ziemba’nın farklı yazarlar ile farklı yıllar ve farklı ülkeler için yaptığı çalışmalarda BSEYD modelinin tahmin gücü ortaya konulmuştur. Çalışmamızda da Türkiye için 12 yıllık bir dönem incelenmiş güçlü tahmin yeteneğine ulaşılmıştır. İnceleme döneminde iki farklı desen dönemine ulaşılmıştır. Bu bakımdan daha önceki çalışmalarda görülmeyen benzer sonuçları alt dönem için ayrıca inceleme yoluna gidilmiştir. Beklenildiği gibi daha kısa dönemde üst dönemde üretilmeyen bazı sinyallerinde üretildiği sonucuna ulaşılmıştır. İki dönem için de pay piyasasının çıkış ve düşüşleri tahmin edilebilmiştir. Bu bağlamda uzun dönem incelemelerin ortalama değere etkisinden ötürü görece kısa dönemlerde modelin çalışılmasının daha çok sinyal üretilabileceği değerlendirilmiştir. Ancak çok fazla sinyal üretilmesi çalışmamızda hedeflediğimiz uzun vadeli yatırımlara referans olma durumundan çıkma ve çok fazla al-sat durumu ortaya koyabilecektir. Bu bağlamda ideal sürenin

tespit edilmeye çalışılması daha sonra yapılacak çalışmalar için bir araştırma konusu olabilir.



SONUÇ

Sermaye piyasalarındaki hareketleri tahmin etmek için uzun yıllardır metotlar aranmaktadır. Ortalama piyasa getirisinden daha fazla getiri elde etmek için bir yol bulmaya çalışılmakta ve bu amaçla çok farklı yöntemlerle çalışmalar yapılmaktadır. Tahmin yöntemlerinin temelinde Fiyat/Kazanç ve Temettü Verimi gibi geleneksel finansal oranlar araştırılmıştır. Literatürdeki daha güncel gelişme ise tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkide gizli olan bilginin araştırılmasıdır. Yatırımcılar tarafından tahvil ve pay birbirinin yerine tercih edilen iki rakip yatırım aracı olarak görülmesi dolayısıyla “*Bond-Stock Earnings Yield Differential (BSEYD)* (Tahvil-Pay Kazanç Getiri Farkı)” adı verilen bir model gelişmiştir. Model iki varlığın getirilerini karşılaştırır ve bir tanesinin diğerine göre daha yüksek fiyatlandığı noktada sinyal vermektedir.

Mevcut literatür dikkatini çoğunlukla Amerika ve Birleşik Krallık’a yöneltmiştir. Daha önceki çalışmalar modelin sınır noktalarına bakarak veya regresyon yaklaşımları uygulayarak modelin tahmin yeteneğini araştırmışlardır. Bu araştırmalar birbirinden farklı sonuçlar üretmiştir. Dört bölümden oluşan bu doktora tezi önceki literatürü genişletmeye çalışmıştır.

Tezin birinci bölümünde, öncelikle tahvil ve pay kavramlarına yer verilerek iki kavram arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmıştır. Farklı piyasa enstrümanları arasında bir bağlantı kurmak için payların ve tahvillerin hangi değişkenlerin fiyat değişimlerine sebep olduklarına bakılmıştır. Ardından Türkiye’de hesaplanan ve daha önceden hesaplanmış tahvil endekslerine yer verilmiştir. Bir yönüyle Türkiye’de tahvil endekslerinin tarihsel gelişimine yer verilmiştir.

Birinci bölümde ayrıca çalışmada kullanılan endeksler detaylı bir şekilde incelendikten sonra portföy yönetim sektörü Türkiye özelinde ele alınmıştır. Bu ve benzeri çalışmalara esas teşkil eden iki kavram getiri ve volatilité (oyunaklık)tır. Getiri kavramının ne anlama geldiği, nasıl hesaplandığı ve Türkiye finans piyasalarında nereye

oturduğu detaylı bir şekilde incelenmiştir. Getiri kavramı Türkiye portföy yönetim sektörü ile birlikte açıklanmıştır.

Tezin ikinci bölümünde, birinci bölümde incelenen getiri kavramının devamı olarak volatilité kavramı incelenmiştir. Finansçılar ve akademisyenler tarafından “yatırımcı korku göstergesi” olarak da adlandırılan volatilité endeksi zamanla gelişerek günümüz finans piyasaları için önemli bir gösterge olmuştur. Son yıllarda yaşanan finansal krizler volatilité göstergesinin keşfine ve önem kazanmasına yol açmıştır. Birçok finans uzmanı volatilité riskini, sermaye piyasalarında öncelikli ve saklı risk faktörlerinden biri olarak görmektedir.

İkinci bölümde öncelikle volatilitenin hesaplanması ve tahmin edilmesindeki gelişmeler ile volatilité endeksi hesaplanması üzerinde durulmuştur. Daha sonra piyasa etkinliği kavramına yer verilmiştir. Çalışma sonucuna göre Türkiye’nin zayıf formda etkin olup olmadığı ortaya çıkacaktır. Bu bakımdan öncelikle piyasa etkinliği kavramı irdelenmiştir.

Tezin üçüncü bölümünde, tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkide gizli olan bilgi araştırılmış ve ilgili akademik çalışmalar incelenerek kaynakların listelenmiş ve sınıflandırılmıştır. Bu alandaki literatürün taranmasıyla araştırma sorunsalımızın kurgulanması, teorik çerçevesinin oluşturulması, metodolojisinin geliştirilmesi sağlanmıştır.

Bu bölümde çalışmada kullandığımız Tahvil-Pay Kazanç Getiri Farkı Oranı (*BSEYD, Bond-Stock Earnings Yield Differential*) oranı ile ilgili akademik çalışmalar incelenmiş ve sonuçlarına yer verilmiştir.

Tezin dördüncü ve son bölümünde, araştırma sorusuna yer verilmiş ve ardından araştırma hipotezi akademik literatüre dayandırılarak sunulmuştur. Hipotezleri test etmek için incelen örneklem ve bu örnekleme ait tanımlayıcı istatistikler verilmiş ve daha sonra hipotez için oluşturulan araştırma modeli ve bu modelde bulunan değişkenlerin tanımları ile hangi kaynaklardan temin edildikleri açıklanmıştır.

Bu bölümde ayrıca araştırma modellerinin hangi yöntemlerle analiz edildikleri ve analizler sonucu elde edilen çıktılar sunulmuştur. En son olarak araştırma bulguları genel olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada Türkiye sermaye piyasalarındaki veri seti model kapsamında incelenmiş ve tahmin yeteneği ortaya koyulmuştur. Tarihsel veri incelenerek modelin verdiği sinyallere göre aktif yönetilen bir portföy oluşturulmuş ve market getirisiyle (BIST 100) karşılaştırılmıştır. Bu nedenle bu çalışma Türkiye’de zayıf formdaki etkin piyasalar hipotezini test etmiştir.

Bu çalışma ile modeldeki strateji ile oluşturulan portföy ile market portföy getirisi üzerinde bir getiri elde edip edemeyeceği araştırılmıştır. Model verdiği sinyaller ile pay piyasasındaki düşüşleri tahmin etmiş ve yeni bir sinyal üretinceye kadar portföyü tahvilde tutmuştur. Böylelikle hem pay piyasasındaki düşüşten kaçınılmış ve ilaveten bu süre boyunca tahvil faizi getirisinden yararlanma imkanı getirmiştir. İlaveten sonucun olumlu çıkmasıyla istatistiki olarak önemli (*statistically significant*) olup olmadığına bakılmıştır. Sonuçlar istatistiki olarak önemlidir. Çalışmanın Türkiye açısından önemi, ilgili finansal verilerin çok geriye gitmemesi ile özellikle tahvil getirileriyle ilgili metodolojileri farklı değişik endekslerin olması ve bunların kendi içlerinde çeşitli sıkıntıları barındırmasıdır. Bu bakımdan iki veri arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmeden veriler derinlemesine incelenmiş ve incelemede kullanılacak en uygun veri setine ulaşılmıştır. Bu bakımdan mevcut fiyat/kazanç, temettü verimi ve tahvil getirisi verilerinin artı ve eksileri bu verileri yayımlayan piyasa katılımcılarının da katkısıyla ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir ve bundan sonraki çalışmalar içinde ışık tutması beklenmektedir.

Tezin çıkış sorusu olarak Fiyat/Kazanç ve Temettü Verimi gibi geleneksel finansal oranlar yerine tahvil ve pay getirileri arasındaki ilişkide gizli olan bilginin sermaye piyasalarındaki hareketleri tahmin etmek için kullanılıp kullanılmayacağı belirlenmiştir.

İlgili finansal veriler çok geriye gitmemekle birlikte özellikle tahvil getirileriyle ilgili metodolojileri farklı değişik endeksler bulunmakta ve bunlar kendi içlerinde çeşitli sıkıntıları barındırmaktadır. İncelenen veriler literatürde çok kullanılmamıştır. Bu bakımdan çalışma öncesi kullanılacak veriler derinlemesine incelenecektir. Bu da

çalışmanın Türkiye açısından incelemeye konu olabilecek verilerin detaylı bir şekilde derlenmesi ile güçlü ve zayıf yanlarının ortaya konulmasını sağlamıştır.

Araştırma ile Türkiye’de tahvil getirileri için en uygun karşılaştırma ölçütünün (daha açıklayıcı) eski BIST endeksleri, BIST-KYD endeksleri, TEB BENCH Endeksi veya Bloomberg tarafından hesaplanan IECM2Y Endekslerinden hangisinin olduğu açıklanmıştır. Bu konuda portföy yönetim şirketleriyle yapılan açık görüşme sonuçlarına göre piyasada daha çok bilinen ve kamu otoritelerince de kullanılması tavsiye edilen IECM2Y endeksinin uluslararası kullanım açısından da daha uygun olacağı konusunda görüş hakimiyeti oluşmuştur.

Pay getirileri için Berge & Ziemba (2003) K/F (Fiyat Kazanç oranının tersi, getiri olarak ifade edilmiş hali) ve temettü verimi gibi finans değişkeninin pay piyasalarının getirilerinin tahmin gücünü bulmak için yoğun bir şekilde incelendiğini ifade etmişlerdir. K/F oranı pay tarafı getirisi için kullanılmıştır. Bu alanda Borsa İstanbul, Reuters ve Bloomberg tarafından ilan edilen Borsa İstanbul tarafından gösterge endeks olarak kullanılan BIST 100 Endeksine ait günlük K/F oranları Bloomberg üzerinden temin edilmiştir.

Araştırma döneminde gidilebilen en eski tarihe kadar gidilmiştir. Bu tarih 2 yıllık bileşik tahvil faizlerini gösteren IECM2Y Endeksinin başlangıç tarihi olan 21 Haziran 2006 tarihidir. Bu tarihten itibaren başlanmış ve 12 yıl sonrası olan 21 Haziran 2018 tarihine kadar getirilmiştir. Toplam dönem olarak 10 yılı aşkın bir süre ve veri olarak 3000 adetten fazla veri ile çalışma için oldukça yeterlidir.

Çalışmada kullanılan BSEYD modeli ilk defa 2003 yılında Berge ve Ziemba tarafından öne sürülmüş *Bond-Stock Earnings Yield Differential* modelidir. Model 2013 yılında Lleo ve Ziemba tarafından Campbell ve Shiller modelinden daha iyi bir şekilde krizleri tahmin etme yeteneği olup olmadığı konusunda tekrar ele alınmıştır. Eylül 2014’te, LSE tarafından tartışma makalesi olarak yayınlanmıştır. Model YÖK Tez veri tabanı, Google Scholar ve Science Direct’ten araştırılmış ve Türkiye üzerine herhangi bir çalışmada kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu yönüyle Türkiye açısından özgün bir çalışma olduğu söylenebilir. Ayrıca kullanılacak tahvil endeksleri araştırılırken Türkiye’de hesaplanmış ve hesaplanmakta olan tahvil endeksleri

kronolojik sıralamada açıklanarak bu alanda araştırma yapacak olan araştırmacılar için bir kılavuz niteliğindedir.

Mevcut literatürdeki ilgili oranların Türkiye açısından incelenmesi sağlanmıştır. Bunlar Uzun Vadeli Tahvil-Pay Getiri Oranı (GEYR, *Gilt-Equity Yield Ratio*) oranı, Tahvil-Pay Getiri Oranı (BEYR, *Bond Equity Yield Ratio*) oranı ve Tahvil-Pay Kazanç Getiri Farkı Oranı (BSEYD, *Bond-Stock Earnings Yield Differential*) oranıdır. Çalışmamızda BSEYD oranı kullanılmıştır. Bu oran Markov Rejim Değişim Modeli ile incelenmiştir. Markov Rejim Değişim Modeli OxMetrics adlı ekonometrik yazılım programı üzerinden değerlendirilmiştir. Çıkan sonuçlar aşağıdaki gibidir.

İncelen dönem (21/06/2006 – 21/06/2018) boyunca, model 8 kez sinyal vermiştir. Şekil 3.3'ten genel resmi okumak mümkündür. Tahvil ile başlayan portföy, tahvil ve pay arasında gittikten sonra, 2009 yılı sonu itibariyle paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. 2 Kasım 2017 itibariyle tahvile dönüşmüştür. Sinyalin doğruluğunu hesaplama dışında güncel ekonomik durumla açıklamaya çalışırsak doğru çalıştığını söylemek mümkündür. Çünkü sinyalin çalıştığı dönemde BIST 100 endeksi rekor seviyeleri olan 110.000 puan civarındadır ve dolayısıyla fiyat/kazanç oranları yukarı (kazanç/fiyat oranları aşağı) gelmiştir. Aynı zamanda tahvil faizleri yukarı gelmiştir. İki faktörde modelde kullandığımız BSEYD değerini yukarı taşımaktadır. Model en son 07 Mart 2018 değeriyle sinyal vermiştir. Bu sinyal ile tahvilin getirisinin paya kıyasla yükseldiğini veya başka bir ifadeyle payların tahvile göre fiyatlarının yüksek (pahalı) olduğu anlamına gelmektedir. Son tarih itibarıyla halen portföyü tahvilde tutmaktadır.

Başlangıçta düşünülen ve yukarıda bahsedilen Model 1'i ayrıntılı olarak incelediğimizde, iki farklı dönemden oluştuğunu söylemek mümkündür. BSEYD oranı 2009 yılına kadar daha yüksek değerler almakta iken 2009 yılından itibaren daha düşük değerler almıştır. Hatta ilk sinyal verdiği 06 Kasım 2008 tarihi öncesi ve sonrası iki ayrı dönem olarak incelenebilir. Çünkü iki tane çok farklı desen olarak durmaktadır. Neden bu farklılığın oluştuğu başka bir çalışmanın konusu olabilir. Muhtemel sebepler enflasyon yüksekliği, Türkiye'nin risk algısının yüksekliği ve tahvil faizlerin çok yüksek oluşu gibi nedenler olabilir.

Bu iki farklı desenden yola çıkarak 2. bir model daha kurulmuş ve bu modelde ikinci döneme kendi içerisinde bakılmıştır. Model tamamen aynı olup, sadece uygulandığı dönem farklıdır. Bu farklılıkla öncelikle iki farklı yapıdaki dönem ayrı ayrı incelenecek ve aynı zamanda ikinci dönem birinci dönem içerisindeki bir zaman dilimi olduğundan, ortak zaman dilimi içerisinde farklı tarihler için sinyal üretilip üretilmediği görülecektir. İkinci döneme başlangıç olarak Türkiye'ye tarihte ilk defa yatırım yapılabilir notunun verildiği 2012 yılı son çeyreği alınacaktır. Tarih olarak 13/09/2012 ve 28/11/2017 arasına bakılmıştır.

İncelen dönem boyunca modelin 7 kez sinyal verdiği görülmektedir. Model 1'e göre daha kısa bir dönem olmasına rağmen çok sayıda sinyal vermiştir. Burada kısa dönemde uzun döneme göre ortalama değerden sapmanın daha kolay olduğu için bu sonucun ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Ayrıca daha fazla sinyal daha fazla getiri anlamına geleceği için modelin kullanılmasında çok uzun dönemler boyunca bakmak yerine daha güncel verilerle çalışmak yerinde olacaktır. Dikkat edilmesi gereken bir husus grafikte dönemsel olarak bir farklılaşma olup olmadığıdır. Ancak çok kısa dönemler için modele bakmak çok fazla al/sat sinyali vereceğinden başlangıçtaki uzun vadeli tutulan portföyü *hedge* etmek (korumak) ve dönemsel daha iyi getiriler elde etmek amacından çıkılacaktır.

2. Modeli incelediğimizde portföy pay ile başlamıştır. Model 1'de de bu dönem portföyü paydadır. Model 1'de 5. sinyal ile birlikte 2010 yılı başında portföy paya dönüşmüş ve 2017 yılı Kasım ayına kadar uzun bir süre payda devam etmiştir. Ancak Model 2'de ara ara sinyaller alınmış ve portföy pay ile tahvil arasında değişmiştir. Model 1, 2 Kasım 2017 itibariyle tahvile dönüşmüş ve Model 2'nin son güncel verisine kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Model 2 ise 10 Ocak 2017 itibariyle tahvile dönüşmüş ve son güncel veriye kadar yeni bir sinyal üretmemiş tahvilde devam etmiştir. Bu bakımdan daha kısa ve güncel döneme bakan Model 2'nin daha erken sinyal ürettiğini söyleyebiliriz. Son durum itibariyle tahvil fiyatlarının pay fiyatlarına göre ucuz olduğunu veya tam tersini söylemek mümkündür. Aynı zamanda pay fiyatlarında bir düzeltme de beklenebilir.

Sinyalin doğruluğunu güncel ekonomik durumla açıklamaya çalışırsak doğru çalıştığını söyleyebiliriz. Sinyalin son çalıştığı 2017 yılında BIST 100 endeksi o an

için rekor seviyeleri olan 110.000 puan civarındadır ve dolayısıyla fiyat/kazanç oranları yukarı (kazanç/fiyat oranları aşağı) gelmiştir. Aynı zamanda tahvil faizleri uzun dönem ortalamalarına göre yukarıdadır. İki faktörde modelde kullandığımız BSEYD değerini yukarı taşımaktadır. Model en son 09 Ocak 2017 değeriyle sinyal vermiştir. Bu sinyal ile tahvilin getirisinin paya kıyasla yükseldiğini veya başka bir ifadeyle payların tahvile göre fiyatlarının yüksek (pahalı) olduğu anlamına gelmektedir. Son tarih itibarıyla halen portföy tahvildedir.

Türkiye için en uygun model geliştirilmeye çalışılmış ve “Türkiye finansal piyasasında tahvil-pay getiri oranı tahmin aracı olabilir mi?” sorusunun cevabı aranmıştır. Bakılan 12 yıllık dönemde ve seçilen daha kısa alt dönemde tahvil-pay getiri oranının tahmin aracı olarak kullanılabileceği kanaatine ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

Alaminos, D., Salas, M. Belen and Fernandez-Gamez, Manuel A. (2022), “Forecasting Stock Market Crashes via Real-Time Recession Probabilities: A Quantum Computing Approach”, *Fractals*, Vol. 30, No:5.

Allen, D. ve M. Tan (1999), “A Test of the Persistence in the Performance of UK Managed Funds”, *Journal of Business Finance & Accounting*, 26(5-6), 559-593.

Aslanidis, Nektarios ve Christiansen, Charlotte (2012), “Quantiles of the Realized Stock-Bond Correlation and Links to the Macroeconomy”, CREATES Research Paper, Department of Economics and Business Economics, S.18, ss. 321-331.

Barışık, S., Çevik, E.İ., Çevik, N. Kırcı (2010) “Türkiye’de Okun Yasası, Asimetri İlişkisi ve İstihdam Yaratmayan Büyüme”, *Maliye Dergisi*, S. 159, 88-102.

Başçı, Erdem ve Ekinci, Mehmet Fatih (2002), “Bond Premium in Turkey, Inflation Risk or Default Risk?”, *Emerging Markets Finance and Trade*, 41, 25-40.

Becker, R., Clements, A. E., White, S. I. (2006), “On the Informational Efficiency of S&P 500 Implied Volatility” *North American Journal of Economics and Finance*.

Berge, K. & Ziemba, W. T. (2003), The Predictive Ability of the Bond Stock Earnings Yield Differential in World-Wide Equity Markets, University of British Columbia, Working paper.

Black, F. and M. Scholes, “The Pricing of Options and Corporate Liabilities”, *Journal of Political Economy*, 81, 1973.

Blair, B. J., Poon, S. ve Taylor, S. J. (2001), “Forecasting S&P100 Volatility: The Incremental Information Content of Implied Volatilities and High-Frequency Index Returns”, *Journal of Econometrics*, 105.

Blake, D., and A. Timmerman, (1998), “Mutual Fund Performance: Evidence from the UK”, *European Finance Review*, 2, 57-77.

Bollerslew, T. (1986), “Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity”, *Journal of Econometrics*, Vol. 3.

Brenner, M. and D. Galai (1989), “New Financial Instruments for Hedging Changes in Volatility”, *Financial Analyst Journal*, July/August.

Brown, S. J. and W. Goetzmann (1995), “Performance Persistence”, *Journal of Finance*, 50(2), 679-698.

Campbell, J. Y., & Shiller, R. J. (1988), "Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends", *The Journal of Finance*, 43(3), 661-676.
http://scholar.harvard.edu/files/campbell/files/campbellshiller_jf1988.pdf

Canbaşı, S. ve S. Y. Kandır (2002); "Türkiye'deki Yatırım Fonlarının Performans Değerlendirmesi", *İktisat İşletme ve Finans*, Yıl: 17, 13-19.

Carhart, M. (1997), "On Persistence in Mutual Fund Performance. *Journal of Finance*", 52(1), 57-82.

Carlson, R. S. (1970), "Aggregate Performance of Mutual Funds, 1948- 1967", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 5(1), 1-32.

Chang, E.G. ve W.G. Lewellen (1984), "Market Timing and Mutual Fund Investment Performance", *Journal of Business*, 57(1), 57-72.

Christopherson, J., W. Person, and D. Glassman (1998), "Conditioning Manager Alphas on Economic Information: Another Look at the Persistence of Performance" *Review of Financial Studies*, 11(1), 111-142.

Clare, A. D., Thomas, S. H. & Wickens, M. R. (1994), "Is the Gilt-Equity Yield Ratio Useful for Predicting UK Stock Returns?", *The Economic Journal*, 104(423). 303-315.

Cohen, J.B. ve diğerleri (1987), *Investment Analysis and Portfolio Management*, 5th ed. Homewood: Irwin.

Connolly, R., Stivers, C., & Sun, L. (2005), "Stock Market Uncertainty and the Stock-Bond Return Relation", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 40(01), 161-194.

Consigli, G., MacLean, L. C., Zhao, Y., & Ziemba, W. T. (2009); "The Bond--Stock Yield Differential as a Risk Indicator in Financial Markets", *Journal of Risk*, Volume 11, No 3, 3-25.

Copeland, T.E. and Weston J.F. (1979), *Financial Theory and Corporate Policy*, Menlo Park, California: Addison Wesley Publishing Co.

Daniel, K., M. Grinblatt, S. Titman, and R. Wermers (1997), "Measuring Mutual Fund Performance with Characteristic-Based Benchmarks", *Journal of Finance*, 52(3), 1035-1038.

Day, T.E., and Lewis, C.M. (1992), "Stock Market Volatility and the Information Content of Stock Index Options", *Journal of Econometrics*, 52(1-2), 267-268.

Deaves, R. (2004); "Data-Conditioning Biases, Performance, Persistence and Flows: The Case of Canadian Equity Funds", *Journal of Banking & Finance*, 28(3), 673-694.

Derman, E., and Kani, I. (1994), "Riding on a Smile", *Risk*, 7(2), 32-39.

Dimic, N., Orlov, V., & Äijö, J. (2019), “Bond–Equity Yield Ratio Market Timing in Emerging Markets”, *Journal of Emerging Market Finance*, 18(1), 52–79.

Dupire, B. (1994), “Pricing with a Smile”, *Risk Magazine*, 7 18-20.

Ekinci, Cumhuri ve Erdamar, Evrim Hilal (2014), “Türkiye’de Pay Getirileri ve Tahvil Faizi Değişimleri Arasındaki İlişki”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, S.15.(2), ss.223-234

Elton J.E., Gruber, M.J. (1987), *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, Wiley and Sons, 3rd ed., New York.

Engle, R. (1982), “Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation”, *Econometrica* 52.

Fama, E. F., French, K. R. (1988). Dividend Yields and Expected Stock Returns, *Journal of Financial Economics*, 22(1), 3-25.

Fama, E.F., "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", *Journal of Finance*, May, 1970 s.384-417.

Fama, E.F., "The Behavior of Stock Market Prices", *Journal of Business*, January 1965, 34-105.

Fama, E.F., Fisher, L., Jensen, M.C., Roll, R. (1969), "The Adjustment of Stock Prices to New Information", *International Economic Review*, February.

Francis, J.C. (1991), *Investment Analysis and Management*, 5th ed., New York, McGraw Hill,

G. Grimmett and D. Stirzaker (2001), *Probability and Random Processes*, Oxford University Press,
<http://graduateeconomist.files.wordpress.com/2012/06/published-2001-probability-and-random-process-by-geoffrey-grimmett-and-david-stirzaker.pdf>

Garman M.B., M.J. Klass (1980), “On the Estimation of Security Price Volatility from Historical Data”, *Journal of Business*, Vol. 53 (No. 1), 67-78.

Giot, P. & Petitjean, M. (2009), “Short-Term Market Timing Using the Bond Equity Yield Ratio”, *The European Journal of Finance*, 15(4), 365-384.,
https://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.fucam.ac.be%2Fredirect.php3%3Fid%3D113661&ei=awCOVKnMIqeGywPd_4DYAQ&usg=AFQjCNGz8gHQkGqYLPtu4iC5qlFacB8E_w

Goetzmann, W. N., & Jorion, P. (1993), “Testing the Predictive Power of Dividend Yields”, *The Journal of Finance*, 48(2), 663-679
<http://w.andreisimonov.com/4106/pdf/GoetzmannJorionJF93.pdf>

Goyal, A., & Welch, I. (2003), "Predicting the Equity Premium with Dividend Ratios", *Management Science*, 49(5), 639-654.
http://www.hec.unil.ch/agoyal/docs/PredictingEqpDP_MS.pdf

Gökçen, Ü & Yalçın, A. (2015), "The Case Against Active Pension Funds: Evidence from the Turkish Private Pension System", *Emerging Markets Review*,
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2372059

Grinblatt, M. ve S. Titman (1989), "Mutual Fund Performance: An Analysis of Quarterly Portfolio Holdings", *Journal of Business*, 62(3), 393-416.

Grinblatt, M. ve S. Titman (1992), "The Persistence of Mutual Fund Performance", *Journal of Finance*, 47(5), 1977-1984.

Grosman, S. and Stiglitz, J. (1980) "On the Impossibility of Informationally Efficient Markets", *American Economic Review*, 70, s.293-408.

Gruber, M. (1996), "Another Puzzle: The Growth in Actively Managed Mutual Funds", *Journal of Finance*, 51(3), 783-810.

Gürsoy, C. T. ve Y. Ö. Erzurumlu (2001), "Evaluation of Portfolio Performance of Turkish Investments Funds", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4, 43-58.

Harvey, C.R. and R.E. Whaley (1992), "Dividends and S&P 100 Index Option Valuation", *Journal of Futures Markets*, 12(2).

Hendricks, D., J. Patel ve R. Zeckhauser (1993), "Hot Hands in Mutual Funds: Short-Run Persistence of Relative Performance, 1974- 1988", *Journal of Finance*, 48(1), 93-129.

Henriksson, R. D. ve R. C. Merton (1981), "On Market Timing and Investment Performance II. Statistical Procedures for Evaluating Forecasting Skills", *Journal of Business*, 54(4), 513-533.

Heston, S.L. (1993), "A Closed-Form Solution for Options with Stochastic Volatility with Applications to Bond and Currency Options.", *The Review of Financial Studies*, Volume 6, Issue 2, 327-343.

Jan, Y. C. ve M. W. Hung (2004), "Short Run and Long Run Persistence in Mutual Funds", *The Journal of Investing*, 13(1), 67-71.

Jensen, M. (1968), "The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964", *Journal of Finance*, 23(2), 389-416.

Jorion, P. (1995), "Predicting Volatility in the Foreign Exchange Market", *Journal of Finance*, 50(2), 507-528.

Kahn, R. N. ve A. Rudd (1995), "Does Historical Performance Predict Future Performance?", *Financial Analysts Journal*, 51, 43-52.

Karacabey, A. A. ve Y. Karatepe (2000), “A Tipi Yatırım Fonları Performansının Yeni Bir Yöntem Kullanılarak Değerlendirilmesi: Graham-Harvey Performans Testi”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 55-2, 55-67.

Kon, S.J. ve F.C. Jen (1979), “The Investment Performance of Mutual Funds: An Empirical Investigation of Timing, Selectivity and Market Efficiency” *Journal of Business*, 52(2), 263-290.

Lehman, B. N ve D. M. Modest (1987), “Mutual Fund Performance Evaluation: A Comparison of Benchmarks and Benchmark Comparisons”, *Journal of Finance*, 42(2), 233-265.

Levin, E. J. & Wright, R. E. (1998), The Information Content of the Gilt-Equity Yield Ratio, *The Manchester School Supplement*, 25, 89-101, https://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CC0QFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.fucam.ac.be%2Fredirect.php3%3Fid%3D113663&ei=awCOVKnMIqeGywPd_4DYAQ&usg=AFQjCNG3jABMCsGbWbjsaFauUvIxLykD-Q

Lleo, S., & Ziemba, W. T. (2013), “Stock Market Crashes in 2007–2009: Were We able to Predict Them? In Managing and Measuring Risk: Emerging Global Standards and Regulations After the Financial Crisis”, *World Scientific*, 457–499.

Lleo, S. & Ziemba, W. T. (2014), Does the Bond-Stock Earning Yield Differential Model Predict Equity Market Corrections Better Than High P/E Models?, The London School of Economics and Political Science, Systemic Risk Center Discussion Paper No 18.

Lleo, S., & Ziemba, W. T. (2017), “Does The Bond-Stock Earnings Yield Differential Model Predict Equity Market Corrections Better Than High P/E Models?”, *Financial Markets, Institutions & Instruments*, 26 (2), 61–123.

Madhavan, Anant (2000), “Market Microstructure: A Survey”, *Journal of Financial Markets*, 3, 205-258.

Maio, P. (2013), The “Fed Model” and the Predictability of Stock Returns, *Review of Finance*, 17, 1489-1533, <http://rof.oxfordjournals.org/content/17/4/1489.abstract>

Malkiel, B. (1995), Returns from Investing in Equity Mutual Funds 1971 to 1991. *Journal of Finance*, 50(2), 549-572.

Mehra, R., and E.C. Prescott. (1985), “The Equity Premium: A Puzzle”, *Journal of Monetary Economics*, 15 (March): 145–161.

McDonald, J.G. (1974), “Objectives and Performance of Mutual Funds: 1960-1969”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 9(3), 311-333.

Molina-Muñoz, J., Mora-Valencia, A., & Perote, J. (2020), “Market-Crash Forecasting Based on the Dynamics of the Alpha-Stable Distribution”, *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 557.

Ogasawara H. (2019), “The Multiple Cantelli Inequalities”, *Statistical Methods and Applications*, 2019;28(3):495-506-506.

Parkinson M. (1980), “The Extreme Value Method for Estimating the Variance of the Rate of Return”, *Journal of Business*, Volume 53 (No. 1), 62-63.

Poon, S-H and C. Granger (2002), “Forecasting Volatility in Financial Markets: a Review”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 41, No. 2, 478-539.

Sağlık, F. (2009), “Seçilmiş Global Risk Seviyesi Göstergeleri ile İMKB Endeksleri Arasındaki Korelasyon İlişkisinin İncelenmesi”, Ankara Üniversitesi S.B.E. Yüksek Lisans Tezi Projesi.

Sharpe, W. F. (1966), “Mutual Fund Performance”, *Journal of Business*, 39 (2), 119- 138.

Shawky, H.A. (1982), “An Update on Mutual Funds: Better Grades”, *Journal of Portfolio Management*, 8(2), 29-34.

Sınıksaran, Enis (2000), “Teori ve Uygulamalarıyla İstatistiksel Yöntemler” Sigma Yayınları.

Treynor, J. L. (1965), “How to Rate Management Investment of Funds”, *Harvard Business Review*, 43(1), 63-75.

Uyar, U, Kangallı Uyar, S. ve Gökçe, A. (2016), “Gösterge Faiz Oranı Dalgalanmaları ve BIST Endeksleri Arasındaki İlişkinin Eşanlı Kantil Regresyon ile Analizi”, *Ege Akademik Bakış*, S.16.(4), ss.587-598.

Vicente, L. ve L. Ferruz (2005), “Performance Persistence in Spanish Equity Funds”, *Applied Financial Economics*, 15, 1305-1313.

Vickers, D. (1992), "The Investment Function: Fisher Propositions in Response to Professor Gordon", *Journal of Post Keynesian Economics*, Summer 1992, Vol. 14, No.4, s.450.

Yang, Jian, Zhou, Yinggang ve Wang, Zijun (2009), “The Stock-Bond Correlation and Macroeconomic Conditions: One and a Half Centuries of Evidence”, *Journal of Banking & Finance*, S.33.(4), ss.670- 680.

Zakamulin, V., & Hunnes, J. A. (2021), “Stock Earnings and Bond Yields in the US 1871–2017: The Story of a Changing Relationship”, *Quarterly Review of Economics and Finance*, 79, 182–197.

Ziemba, W. T., Berge, K., & Consigli, G. (2008), “The Predictive Ability of the Bond-Stock Earnings Yield Differential in Relation to the Equity Risk Premium”, *Journal of Portfolio Management*, (34, 3), 63–80.

Ziemba, W. T., & Schwartz, S. L. (1992), *Invest Japan*. Probus, Chicago, IL.



EKLER

EK A: EKONOMETRİK ANALİZ SONUÇLARI

1. MODEL 1:



Switching(1) Modelling BSYED by MS(2)

The dataset is: IECMY2.xlsx

The estimation sample is: 2006-06-21 - 2018-06-21

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Constant(0)	0.0228296	0.03791	0.602	0.547
Constant(1)	7.72230	0.1879	41.1	0.000
sigma(0)	1.40818	0.02623	53.7	0.000
sigma(1)	4.02319	0.1028	39.1	0.000
$p_{\{0 0\}}$	0.998135	0.0009343	1068.	0.000
$p_{\{0 1\}}$	0.00506380	0.002576	1.97	0.049

log-likelihood -6417.72608

no. of observations	3121	no. of parameters	6
AIC.T	12847.4522	AIC	4.11645375
mean(BSYED)	2.09484	var(BSYED)	17.4652

Linearity LR-test $\chi^2(4) = 4948.3$ [0.0000]** approximate upperbound:
[0.0000]**

Transition probabilities $p_{\{ij\}} = P(\text{Regime } i \text{ at } t+1 \mid \text{Regime } j \text{ at } t)$

	Regime 0,t	Regime 1,t
Regime 0,t+1	0.99813	0.0050638
Regime 1,t+1	0.0018654	0.99494

Used uniform probabilities to start recursion

Std.Error based on numerical Hessian matrix

SQPF using analytical derivatives (eps1=0.0001; eps2=0.005):

Strong convergence

Used starting values:

-0.72078	4.9123	0.99228	4.2527	0.50000	0.50000
----------	--------	---------	--------	---------	---------

Regime classification based on smoothed probabilities

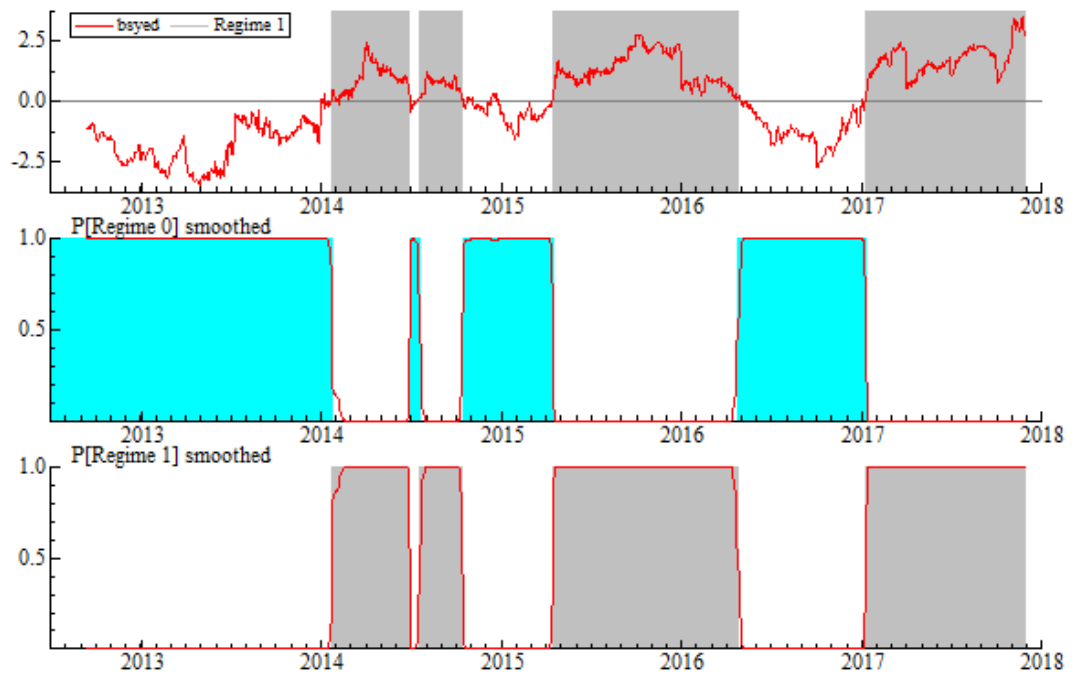
Regime 0	days	avg.prob.
2008-11-07 - 2009-05-21	140	0.985
2009-09-28 - 2009-12-04	50	0.963
2009-12-31 - 2017-11-01	2045	1.000
2018-01-04 - 2018-03-06	44	0.904

Total: 2279 days (73.02%) with average duration of 569.75 days.

Regime 1	days	avg.prob.
2006-06-21 - 2008-11-06	622	0.999
2009-05-22 - 2009-09-25	91	0.975
2009-12-07 - 2009-12-30	18	0.903
2017-11-02 - 2018-01-03	44	0.955
2018-03-07 - 2018-06-21	75	0.934

Total: 850 days (26.98%) with average duration of 168.40 days.

2. MODEL 2:



witching(1) Modelling BSEYD by MS(2)

The dataset is: IECMY2.xlsx

The estimation sample is: 2012-09-13 - 2017-11-28

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
Constant(0)	-1.30258	0.04281	-30.4	0.000
Constant(1)	1.35783	0.03378	40.2	0.000
sigma(0)	0.934005	0.02759	33.9	0.000
sigma(1)	0.705387	0.02240	31.5	0.000
$p_{\{0 0\}}$	0.994169	0.002909	342.	0.000
$p_{\{0 1\}}$	0.00451169	0.002599	1.74	0.083

log-likelihood -1678.30951

no. of observations 1359 no. of parameters 6

AIC.T 3368.61902 AIC 2.47874836

mean(BSEYD) 0.0109727 var(BSEYD) 2.45647

Linearity LR-test $\chi^2(4) = 1721.4 [0.0000]**$ approximate upperbound:
 $[0.0000]**$

Transition probabilities $p_{\{ij\}} = P(\text{Regime } i \text{ at } t+1 \mid \text{Regime } j \text{ at } t)$

	Regime 0,t	Regime 1,t
Regime 0,t+1	0.99417	0.0045117
Regime 1,t+1	0.0058315	0.99549

Used uniform probabilities to start recursion

Std.Error based on numerical Hessian matrix

SQPF using analytical derivatives (eps1=0.0001; eps2=0.005):

Strong convergence

Used starting values:

-1.3236 1.3475 0.91973 0.70672 0.50000 0.50000

Regime classification based on smoothed probabilities

Regime 0	days	avg.prob.
2012-09-13 - 2014-01-22	355	0.998
2014-06-30 - 2014-07-18	15	0.928
2014-10-15 - 2015-04-15	131	0.992
2016-04-26 - 2017-01-09	185	0.989

Total: 686 days (50.48%) with average duration of 171.50 days.

Regime 1	days	avg.prob.
2014-01-23 - 2014-06-27	112	0.982
2014-07-21 - 2014-10-14	62	0.964
2015-04-16 - 2016-04-25	268	0.991
2017-01-10 - 2017-11-28	231	0.998

Total: 673 days (49.52%) with average duration of 168.25 days.

**EK B: ÖRNEK VOLATİLİTE ENDEKSİ HESABINDA KULLANILAN S&P
500 OPSİYONLARININ TAMAMI**



Near-Term Options					Next-Term Options				
Strike	Calls		Puts		Strike	Calls		Puts	
	Bid	Ask	Bid	Ask		Bid	Ask	Bid	Ask
200	717.60	722.80	0.00	0.05	200	716.40	721.40	0.05	0.60
250	667.60	672.90	0.00	0.05	300	616.60	621.60	0.20	0.40
300	617.90	622.90	0.00	0.05	350	566.80	571.80	0.15	0.85
350	567.90	572.90	0.00	0.05	375	541.70	547.40	0.20	0.50
375	542.90	547.90	0.00	0.10	400	517.10	522.10	0.20	0.85
400	517.70	523.20	0.05	0.20	425	492.30	497.30	0.00	1.00
425	493.50	498.70	0.05	0.20	450	467.30	472.80	0.20	1.20
450	468.00	473.00	0.05	0.20	475	442.90	447.90	0.50	1.50
470	448.00	453.00	0.05	0.25	500	418.10	423.60	1.35	2.00
475	443.00	448.00	0.05	0.25	525	393.90	398.90	1.25	2.50
480	438.00	443.00	0.05	0.30	550	369.60	374.60	1.55	2.75
490	428.00	433.00	0.05	0.80	575	345.20	350.90	2.10	4.30
500	418.00	423.00	0.05	0.30	600	321.70	327.20	3.40	5.40
510	407.80	413.30	0.05	0.40	610	312.20	317.70	3.50	5.70
520	397.80	403.30	0.05	0.75	615	307.20	312.20	3.90	6.10
525	392.80	398.30	0.05	0.80	620	302.70	308.20	4.00	6.40
530	388.60	393.80	0.05	0.80	625	297.80	302.80	4.20	6.90
540	378.10	383.10	0.05	0.75	630	292.80	298.50	4.60	6.90
550	368.10	373.10	0.10	0.20	635	288.10	293.80	4.70	7.30
560	357.90	363.40	0.05	0.70	640	283.50	289.10	5.10	7.50
570	347.90	353.40	0.05	0.75	650	274.10	279.60	5.80	8.10
575	343.20	348.20	0.05	0.40	660	265.00	270.00	6.30	9.00
580	338.20	343.20	0.05	0.80	670	256.00	261.50	7.20	9.70
585	333.00	338.70	0.10	0.75	675	251.40	256.20	7.50	9.80
590	328.00	333.50	0.05	0.75	680	246.40	251.60	8.10	10.40
595	323.50	329.00	0.05	0.45	690	237.70	243.20	8.80	11.40
600	318.30	323.30	0.25	0.50	700	228.70	233.70	9.40	12.40
605	313.10	318.80	0.10	0.80	710	219.30	224.90	10.00	13.60
610	308.10	313.60	0.10	0.80	720	210.40	216.00	11.00	14.70
615	303.40	308.40	0.10	0.85	725	206.40	211.20	11.70	15.90
620	298.20	303.70	0.10	0.85	730	201.80	206.80	12.10	16.20
625	293.70	299.20	0.40	0.90	740	192.90	198.50	13.20	17.60
630	288.50	293.50	0.10	0.90	750	184.70	189.90	15.00	18.80
635	283.30	288.80	0.10	0.95	760	176.00	181.40	16.20	19.90
640	278.60	283.60	0.30	1.05	770	167.40	172.50	17.90	22.00
645	273.40	278.90	0.10	1.10	775	163.20	168.40	18.30	22.90
650	268.50	274.20	0.50	1.10	780	159.00	164.20	19.20	24.00
655	263.80	268.80	0.20	1.25	790	150.90	156.10	20.80	26.00
660	258.60	264.10	0.30	1.30	800	142.80	146.00	22.70	28.00
665	253.70	259.40	0.20	1.30	805	138.80	144.00	23.70	28.90
670	249.00	254.00	0.40	1.45	810	134.90	140.00	25.00	29.70
675	244.10	249.10	0.50	1.50	815	130.90	136.10	25.90	30.50
680	239.20	244.20	0.55	1.55	820	127.10	132.20	26.90	31.90
690	229.40	234.40	0.70	1.85	825	123.20	128.40	27.80	33.30
700	219.40	225.10	1.30	1.70	830	119.40	124.60	29.30	34.50

710	209.90	214.90	1.10	2.40	835	115.60	120.80	30.30	35.40
720	200.00	205.70	1.10	3.00	840	111.90	117.10	31.80	36.90
725	195.20	200.90	2.00	3.00	845	108.20	113.40	32.90	38.00
730	190.60	195.60	1.40	3.50	850	107.00	109.70	34.10	39.60
740	180.80	186.50	1.80	4.00	855	101.30	106.30	35.90	39.00
750	171.30	177.00	3.20	3.90	860	97.40	103.00	37.40	42.50
760	162.10	167.10	2.85	5.00	865	94.80	99.50	38.60	43.70
770	152.80	157.80	4.00	5.60	870	91.30	96.00	40.00	45.10
775	148.20	153.20	3.90	5.90	875	87.90	92.60	41.70	47.10
780	143.60	148.60	4.10	6.70	880	83.60	88.90	43.30	48.70
790	134.60	140.10	4.90	7.50	885	80.30	85.80	44.80	50.30
800	125.60	131.10	6.10	7.50	890	77.50	83.00	47.00	52.10
805	121.00	126.00	6.40	9.10	895	74.00	79.50	48.60	53.80
810	116.50	121.50	7.10	9.50	900	70.80	76.40	50.20	55.40
815	112.20	117.20	7.50	10.30	905	67.60	73.10	52.20	57.20
820	107.60	113.20	8.20	10.80	910	64.60	70.10	54.00	59.50
825	103.70	108.90	8.90	11.50	915	62.40	67.10	56.30	61.50
830	99.10	104.30	9.00	13.00	920	59.10	64.00	57.80	63.30
835	95.30	100.30	9.80	13.70	925	56.20	61.70	60.30	65.80
840	90.90	95.90	10.60	14.30	930	53.00	58.50	62.90	67.90
845	86.70	91.90	11.50	15.20	935	50.30	55.80	64.60	70.10
850	82.60	88.00	13.50	16.00	940	47.60	52.70	67.00	72.60
855	78.70	83.90	13.50	17.50	945	45.70	50.40	69.50	75.00
860	74.90	79.90	14.50	18.70	950	44.80	47.70	72.20	76.60
865	70.90	76.10	15.50	19.90	955	40.40	45.30	74.70	79.70
870	67.20	72.30	17.10	20.90	960	38.10	43.20	77.30	82.30
875	63.80	68.60	18.20	22.20	965	35.60	40.70	79.80	85.30
880	59.80	65.30	19.20	24.00	970	33.40	38.90	82.60	87.90
885	56.60	61.60	20.30	25.40	975	32.40	36.10	85.70	90.70
890	53.70	58.40	22.10	26.80	980	28.90	34.00	88.60	93.40
895	50.30	55.00	23.90	29.00	985	27.00	32.00	91.60	96.80
900	46.20	51.70	25.50	29.00	990	25.40	30.30	94.70	99.80
905	43.40	48.90	27.20	32.30	995	23.20	28.60	97.80	103.00
910	40.00	45.10	29.20	34.20	1000	23.00	26.40	101.00	106.20
915	37.30	42.80	30.80	36.30	1005	20.00	24.70	104.30	109.50
920	35.20	39.10	35.20	38.10	1010	18.40	23.30	107.70	112.90
925	31.40	35.20	35.10	40.30	1015	17.10	21.20	111.10	116.30
930	31.00	33.90	37.40	42.90	1020	18.00	19.80	114.60	119.80
935	26.00	31.50	40.30	45.10	1025	14.40	18.20	118.20	123.40
940	26.00	29.00	42.50	48.10	1030	13.10	16.90	121.90	127.10
945	21.60	26.40	45.30	50.60	1035	11.80	15.80	125.60	130.60
950	21.60	24.40	47.60	53.10	1040	10.70	14.70	128.80	134.30
955	17.20	22.50	51.30	56.50	1045	9.30	13.60	133.10	138.60
960	15.50	19.60	54.40	59.40	1050	10.80	12.00	137.30	142.30
965	13.90	18.00	57.50	62.50	1055	8.10	10.60	140.90	146.60
970	12.00	16.40	60.80	66.00	1060	8.20	9.80	145.20	150.70
975	12.50	14.80	64.30	69.50	1065	6.50	9.00	148.90	154.40
980	9.30	13.10	67.80	73.00	1070	5.60	8.10	153.40	158.60
985	8.00	11.90	71.50	76.70	1075	5.10	7.60	157.40	162.90
990	7.40	9.90	75.10	80.50	1080	4.40	6.80	162.40	167.40
995	6.40	8.70	79.20	84.20	1085	3.80	6.20	166.40	172.10

1000	6.50	7.50	82.50	88.00	1090	3.30	5.50	171.30	176.30
1005	4.40	6.80	86.90	92.50	1095	2.90	4.90	175.80	180.80
1010	3.60	6.00	91.10	96.50	1100	3.30	4.50	180.10	185.60
1015	3.10	5.10	95.40	101.10	1105	2.00	4.10	184.20	189.70
1020	3.50	4.60	99.80	105.40	1110	2.00	3.60	189.30	194.80
1025	2.00	4.10	104.70	109.70	1115	1.65	3.30	194.20	199.20
1030	1.60	3.50	108.50	114.00	1120	1.45	3.00	198.90	203.90
1035	1.20	3.10	113.60	119.10	1125	2.00	2.40	202.90	208.40
1040	1.25	2.50	118.50	123.50	1130	0.90	2.20	208.40	213.40
1045	0.85	2.10	123.20	128.20	1135	0.70	1.90	212.70	218.40
1050	1.30	1.80	127.70	133.20	1140	1.00	1.75	218.00	223.00
1055	0.40	1.65	132.50	138.00	1145	0.50	1.50	222.80	227.80
1060	0.90	1.40	137.60	142.60	1150	0.35	1.30	227.40	232.90
1065	0.20	1.25	142.20	147.70	1155	0.25	1.20	232.30	237.80
1070	0.15	1.15	147.30	152.30	1160	0.10	1.10	236.70	242.20
1075	0.50	1.00	152.20	157.20	1165	0.00	1.00	241.60	247.10
1080	0.40	0.95	156.90	162.40	1170	0.00	0.90	247.00	252.50
1085	0.20	0.90	161.80	167.30	1175	0.30	0.85	251.90	257.40
1090	0.30	0.85	167.00	172.00	1180	0.00	0.85	257.10	262.10
1095	0.20	0.75	171.70	177.20	1185	0.00	0.80	261.30	266.50
1100	0.30	0.45	176.90	181.90	1190	0.00	0.50	267.00	272.00
1105	0.20	0.75	181.60	187.10	1190	0.00	0.00	0.00	0.00
1110	0.20	0.35	186.80	191.80	1195	0.00	0.75	271.20	276.40
1115	0.05	0.80	191.80	196.80	1200	0.30	0.60	276.90	281.90
1120	0.05	0.50	196.80	201.80	1205	0.00	0.75	281.60	287.10
1125	0.15	0.50	201.50	207.00	1210	0.00	0.60	286.80	291.80
1130	0.05	0.90	206.70	211.70	1215	0.00	0.85	291.80	296.80
1135	0.05	0.90	211.70	216.70	1220	0.00	0.75	296.80	301.80
1140	0.05	0.70	216.70	221.70	1225	0.00	0.80	301.50	307.00
1145	0.05	0.95	221.70	226.70	1230	0.00	0.80	306.70	311.70
1150	0.05	0.35	226.70	231.70	1235	0.00	0.80	311.70	316.70
1155	0.05	0.95	231.70	236.70	1240	0.10	0.75	316.70	321.70
1160	0.05	0.50	236.70	241.70	1245	0.00	0.75	321.70	326.70
1165	0.05	0.35	241.70	246.70	1250	0.00	1.00	326.70	331.20
1170	0.05	0.45	246.40	251.90	1255	0.00	0.75	331.40	336.90
1175	0.05	0.15	251.40	256.90	1260	0.00	0.70	335.90	341.10
1180	0.05	0.80	256.40	261.90	1265	0.00	0.70	341.60	346.60
1185	0.05	0.25	260.90	266.10	1270	0.00	0.70	346.60	351.60
1190	0.05	0.50	266.60	271.60	1275	0.05	0.20	351.60	356.60
1195	0.05	1.00	271.60	276.60	1280	0.00	0.75	356.60	361.60
1200	0.05	0.15	276.60	281.60	1290	0.00	0.75	366.60	371.60
1205	0.05	1.00	281.60	286.60	1300	0.05	0.45	375.70	381.00
1210	0.05	0.50	286.60	291.60	1315	0.00	0.50	390.70	395.90
1215	0.05	0.50	291.60	296.60	1320	0.00	0.75	396.50	401.50
1220	0.05	1.00	296.60	301.60	1325	0.00	0.50	399.90	405.90
1225	0.00	1.00	301.60	306.60	1335	0.00	0.75	411.50	416.50
1230	0.00	1.00	306.60	311.60	1340	0.00	0.75	416.50	421.50
1235	0.00	0.75	311.60	316.60	1345	0.00	0.75	421.50	426.50
1240	0.00	0.50	316.60	321.60	1350	0.00	0.50	425.60	430.80
1245	0.00	0.15	321.60	326.60	1360	0.00	0.75	435.70	440.90
1250	0.05	0.10	326.60	331.60	1375	0.00	0.55	451.40	456.40

1255	0.00	1.00	331.60	336.60	1380	0.00	0.75	456.40	461.40
1260	0.00	1.00	336.60	341.60	1395	0.00	0.50	471.40	476.40
1265	0.00	1.00	341.60	346.60	1400	0.00	0.50	475.50	480.70
1270	0.00	0.30	346.60	351.60	1420	0.00	0.75	496.30	501.30
1275	0.00	0.10	351.60	356.60	1425	0.00	0.75	501.30	506.30
1280	0.00	0.15	356.60	361.60	1440	0.00	0.75	516.30	521.30
1285	0.00	0.15	361.60	366.60	1450	0.00	0.50	525.30	530.60
1290	0.00	0.15	366.60	371.60	1475	0.00	0.75	551.20	556.20
1295	0.00	0.15	371.60	376.60	1480	0.00	0.75	556.20	561.20
1300	0.00	0.10	376.60	381.60	1500	0.00	0.50	575.20	580.50
1305	0.00	0.10	381.60	386.60	1525	0.00	0.75	601.10	606.10
1310	0.00	0.10	386.60	391.60	1550	0.00	0.50	625.10	630.90
1315	0.00	0.10	391.60	396.60	1575	0.00	0.75	650.80	656.30
1320	0.00	0.10	396.10	401.80	1600	0.00	0.50	675.00	680.20
1325	0.00	0.10	401.30	406.80	1625	0.00	0.75	700.70	706.20
1330	0.00	0.10	406.30	411.80	1650	0.00	0.50	724.10	730.10
1335	0.00	0.10	411.30	416.80	1680	0.00	0.75	755.60	761.10
1340	0.00	0.10	416.30	421.80	1690	0.00	0.75	765.80	770.80
1345	0.00	0.10	421.30	426.80	1700	0.00	0.50	775.80	780.80
1350	0.00	0.05	425.80	431.00	1735	0.00	0.75	810.50	816.00
1355	0.00	0.10	430.80	436.00	1750	0.00	0.75	825.70	830.70
1360	0.00	0.10	435.80	441.00	1775	0.00	0.20	850.70	855.70
1365	0.00	0.10	441.50	446.50	1800	0.00	0.75	875.60	880.60
1370	0.00	0.10	446.50	451.50	1850	0.00	0.75	925.50	930.50
1375	0.00	0.10	451.50	456.50	1900	0.00	0.20	974.70	979.90
1380	0.00	0.10	456.50	461.50	1950	0.00	0.75	1025.10	1030.60
1385	0.00	0.10	461.50	466.50	2000	0.00	0.20	1074.80	1079.80
1390	0.00	0.10	466.50	471.50					
1395	0.00	0.10	471.50	476.50					
1400	0.00	0.05	476.50	481.50					
1405	0.00	0.10	481.50	486.50					
1410	0.00	0.10	486.50	491.50					
1415	0.00	0.10	491.50	496.50					
1420	0.00	0.10	496.50	501.50					
1425	0.00	0.10	501.50	506.50					
1430	0.00	0.10	506.50	511.50					
1435	0.00	0.10	511.50	516.50					
1440	0.00	0.10	516.50	521.50					
1445	0.00	0.10	521.50	526.50					
1450	0.00	0.10	526.50	531.50					
1460	0.00	0.10	536.50	541.50					
1470	0.00	0.10	546.50	551.50					
1475	0.00	0.10	551.50	556.50					
1480	0.00	0.10	556.50	561.50					
1490	0.00	1.00	566.50	571.50					
1500	0.00	0.05	576.50	581.50					
1650	0.00	1.00	726.40	731.40					
1700	0.00	1.00	776.10	781.60					

Kaynak: VIX White Paper (2009)

(Volatilite Endeksi hesabında kullanılan Opsiyon serileri vurgulanmıştır.)

EK C: VIX ENDİŞE SEVİYELERİ (ORJİNAL)**VIX ‘anxiety’ levels:**

- 5-10 = extremely low anxiety = extreme complacency
- 10-15 = very low anxiety = high complacency
- 15-20 = low anxiety = moderate complacency
- 20-25 = moderate anxiety = low complacency
- 25-30 = moderately high anxiety
- 30-35 = high anxiety
- 35-40 = very high anxiety
- 40-45 = extremely high anxiety
- 45-50 = near panic
- 50-55 = moderate panic
- 55-60 = panic
- 60-65 = intense panic
- 65+ = extreme panic

Kaynak: <http://finaxyz.com/vix.htm>

ÖZGEÇMİŞ



TEZ ONAY SAYFASI

Üniversite : T.C. GALATASARAY ÜNİVERSİTESİ
Enstitü : SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
Hazırlayanın Adı Soyadı : Hakkı AKDAŞ
Tez Başlığı : Finansal Piyasalarda Tahmin Yöntemleri: Türkiye'de
Tahvil-Pay Getiri Farkı Oranı ile Finansal Piyasaların Tahmini Üzerine Bir Araştırma
Savunma Tarihi : 12 / 01 / 2023
Danışman : Prof. Dr. İdil KAYA

JÜRİ ÜYELERİ:

Unvan, Ad-Soyadı

İmza

Prof. Dr. İdil KAYA

Prof. Dr. Volkan DEMİR

Prof. Dr. Serhat YANIK

Doç. Dr. Ali COŞKUN

Doç. Dr. Oğuzhan BAHADIR

Prof. Dr. Ulun AKTURAN

Enstitü Müdürü