

TAHVİLLERİN FAİZ ORANI RİSKİNİN YÖNETİMİNDE BİR ARAÇ: ORTALAMA SÜRE ANALİZİ

Yrd.Doç.Dr.Abdullah TEKİN*

GİRİŞ

Piyasalarda faiz oranları sürekli değişmektedir. Faiz oranlarındaki değişimler, bütün ekonomik hayat içinde, menkul kıymet yatırımcılarının ve kredi arz eden kurumların, gelecekle ilgili matematik beklentilerini geniş bir aralık içinde tutmalarına neden olmaktadır. Bu, sonuç olarak, beklenen gelirden ve kredi maliyetlerinde önemli farklılıklar yaratmaktadır. Faiz getirisi sağlayan menkul kıymetlere(örneğin tahvil) yatırım yapanlar ve kredi alanlar, yatırım süresi boyunca her an bir sürpriz ile karşılaşabilmektedirler. Faiz oranlarında meydana gelebilecek olumsuz değişimlerden dolayı, kredi maliyetlerinin artma olasılığı ya da faiz gelirlerinin azalma olasılığı söz konusu olabilmektedir. İşte bu ortam, faiz oranı riskini gündeme getirmektedir.

Bu çalışmanın amacı, faiz oranına dayalı fon arz ve talebinin riskinin ortalama süre yaklaşımıyla açıklanmasıdır.

1. FAİZ ORANI RİSKİ

Bilindiği gibi risk, karar vericinin bir olayla ilgili muhtemel bütün sonuçları bilmesi ve bu sonuçların gerçekleşmesiyle ilgili olasılıkları tahmin edebilme durumunu ifade eder¹. Bu tahmin, o olayla ilgili tarihi verilere dayanılarak yapılmaktadır.

Risk istatistik olarak ifade edilmek istenirse, yatırımcının geleceğe ait verimlilik beklentilerinin varyansı olarak tanımlanır.

Burada varyans bir ölçü olarak, verimlilik beklentilerindeki dağılımı ifade eder.

* Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Öğretim Üyesi.

¹ Tezer Oçal ve Ömer Faruk Çolak, **Para Banka Teori ve Politika**, Ankara: Gazi Kitabevi, 1997, s. 90.

$$\delta^2 = \sum_{i=1}^n p_i [r_i - E(r)]^2$$

Burada;

δ^2 =Varyans

P_i =Olasılık

r_i =Verimlilik

$E(r)$ =Beklenen Verimlilik

Dolayısıyla dağılımı geniş beklentilerin, daha riskli olduğu söylenebilir. Böyle olmakla beraber risk ölçümlerinde, bir değişkenlik ölçüsü olarak varyanstan daha çok, onun kare kökü olan standart sapma kullanılmaktadır.

$$\delta = \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i [r_i - E(r)]^2}$$

Burada;

δ =Standart Sapma

P_i =Olasılık

r_i =Verimlilik

$E(r)$ =Beklenen Verimlilik

Birkaç yatırımın standart sapması bir birine eşit olduğunda, yatırımcının riske göre yatırım yapması güçlük arz edebilir. Böyle bir durumda yatırımcı, çeşitli yatırım alternatiflerinin beklenen verimliliklerini ve standart sapmalarını yan yana koyup karşılaştırma yapabilir. Bu durumda en yüksek beklenen verime $E(r)$ sahip olan, en küçük standart sapmalı(δ) yatırımı seçmelidir. Ancak bunu daha kolay ifade edebilen değişim katsayısı, nispi değişimin daha belirleyici bir ölçüsü olarak kullanılabilir.

$$D.K. = \frac{\delta}{E(r)}$$

Burada;

D.K.=Değişim Katsayısı

δ =Standart Sapma

E(r)=Beklenen Verimlilik

Buna göre değişim katsayısı en küçük olan yatırım, daha az riskli denebilir.

Risk subjektif beklentilerden ziyade objektif beklentilere dayanılarak belirlenecekse, burada yatırıma ait tarihi veriler esas alınacaktır. Bu takdirde yatırımın riski şu şekilde ifade edilebilir.

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n-1}$$

$$D.K. = \frac{\delta}{r}$$

Burada;

D.K. Değişim katsayısı

δ^2 =varyans

δ =standart sapma

r=verimlilik

n=süre

\bar{r} = ortalama verimlilik

Ayrıca pazar faiz oranlarındaki değişimler veri alınarak, belirli güven sınırlarında, ekonomide, tek başına faiz oranı değişimlerini tahmin etmek de mümkündür. Bunun için faiz oranı değişkenini açıklayan ekonomideki fon arz ve talebi gibi, değişkenlere de ihtiyaç duyulacaktır.

Sermaye piyasasında yatırımcıların aldıkları kararlar, geleceğe dönük kararlar olduğundan bir takım riskler taşımaktadır. Bu risklerin tamamı, yatırımların beklenen verimleriyle ilgilidir. Çeşitli yatırımlara ait beklenen verimlilikler farklı olduğundan, riskler de farklı olacaktır.

Rasyonel davranan bir yatırımcı, en düşük riskle en yüksek verime ulaşmak ister. Yatırım plâni bulunan bir kimse, fiyatların oluşumu ve bunların değişimine etki eden etmenleri iyi bilmek isteyecektir. Böylece mevcut fonlarını, çeşitli yatırım araçlarına rasyonel biçimde tahsis edebilme olanağına kavuşacaktır. Bu sayede muhtemel gelir beklentileri için riski azaltmış ve riskten kaçınmış olabilir. Genel anlamda, finansal varlık piyasalarında, farklı kaynaklardan, değişik varyasyonlara sahip, çeşitli risk türleri ile karşılaşılır.

Piyasa faiz oranlarındaki değişimler ile tedavüldeki menkul kıymetlerin piyasa değerleri arasındaki değişimler arasında ters yönlü bir ilişki vardır³⁴.

Bu durum faiz oranı riski olarak ifade edilir. Faiz oranı riski, mali piyasalarda faiz oranlarında meydana gelen değişmelerin, finansal varlıkların değerleri ve muhtemel getirileri üzerinde oluşturduğu olumsuzlukların, finansal varlıkların verimliliklerinde meydana getirdiği olumsuz değişimler olarak tanımlanabilir³⁵.

Faiz oranlarındaki değişimler, finansal varlıklardan, getirisi sadece faiz olanları daha çok etkiler. Bu nedenle tahvil, hazine bonusu, finansman bonusu gibi menkul kıymetler ile, vadeli mevduat hesapları, emeklilik fonları faiz oranı riskine maruzdur. Burada faiz oranı riski kavramına yaklaşırken tahvil üzerinde durularak, ulaşılan sonuçlar belirtilen diğer menkul yatırım araçlarına teşmil edilecektir.

Bilindiği gibi tahvil, ortaklıkların ve kamunun çıkardığı uzun vadeli borçlanma senedir. Tahvil, uzun vadeli fon ihtiyacını karşılamak amacıyla çıkarılır. Tahvil arzetmek suretiyle mali piyasalara fon arzedenden, doğrudan fon sağlamak mümkündür. Tahvil arzedenden kurum böylece finanslama maliyetlerini düşürebilir.

Menkul kıymet piyasasına tahvil arz eden ortaklık, tahvilleri ilk çıkışta, nominal değerinden, nominal değerinin altında ya da üstünde bir fiyatla satabilir. Ortaklık tahvil arzederken, tahvil yatırımcısına nominal

² George H. Hempel, Donald G. Simonson and Alan B. Coleman, **Bank Management**, New York: John Wiley Sons Inc., 4 th ed., 1994, s. 178.

³ Rıza Aşkoğlu, **Sermaye Piyasası Aracı Olarak Enflasyon Ortamında Tahvilleri Değerleme**, Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir, 1983, ss.93-94.

bir faiz oranı taahhüdünde bulunur. Taahhüt edilen bu faiz ortaklıkça zamanı gelince yatırımcıya ödenir.

Tahvilin ihraç değeri, tahvilin piyasalara ilk defa arzı esnasında, çıkarıcı kurum tarafından belirlenirken; piyasa değeri, tahvil ilk defa arzedildikten sonra, menkul kıymet piyasalarında oluşan değeridir. Bu değer tahvilin dolaşımı esnasında oluşur. Bu, tahvilin ikincil piyasalarda oluşan değeridir. Bu değer, bir tahvilin, vade sonuna kadar gelecekte sağlaması muhtemel gelirlerinin, bu günkü değeri toplamına eşittir.

$$P_0 = \sum_{t=1}^n \frac{c_t}{(1+k)^t} + \frac{ND}{(1+k)^n}$$

Burada;

Po=Tahvilin piyasa değeri,

Ct=Dönemsel gelir akışları,

ND=Nominal değer,

n=Nihai vade,

t=Zaman periyodu indisi,

k=Piyasa faiz oranı(iskonto faktörü). Burada tahvilin verimi olarak tanımlanır. Piyasadaki iktisadi değişmelere göre,tahvil arzeden kurumun durumuna göre, tahvilin evsafına göre farklılaşır. Halbuki kupon oranı (r) vade sonuna kadar aynı kalır.

Tahvilin piyasa değeri nominal değerinden farklı olabilir. Bu çoğu zaman böyle olmaktadır. Tahvilin piyasa değerini belirleyen esasen tahvilin verimidir. Böyle olunca tahvil verimi de kupon oranından farklı olmaktadır.

2. TAHVİLİN PİYASA DEĞERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Tahvilin piyasa değerlerini etkileyen faktörler, mali piyasalara arzedilen ödünç verilebilir fon miktarı, tahvilin sözleşmede öngörülen vadesi ve kupon oranı ile piyasa faiz oranlarıdır. Bu faktörlerdeki değişimler tahvilin piyasa değeri üzerinde farklı yönlerde ve farklı düzeylerde etkili olmaktadır. Tahvil değerini, bu faktörlerdeki değişimler belirlemektedir.

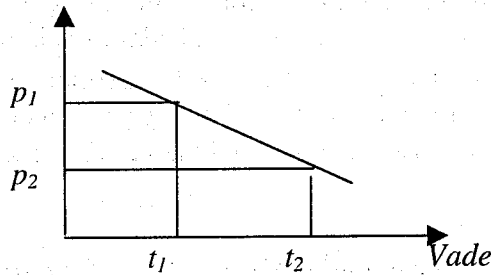
2.1. Ödünç Verilebilir Fon Arz ve Talebi

Tahvilin arzedildiği mali piyasasındaki ödünç verilebilir fon arz ve talebi ile tahvil arz ve talebi, tahvilin piyasa fiyatının oluşumunda önemli bir faktördür. Teorik olarak, ödünç verilebilir fon arz ve talebi o dönemin faiz oranını belirleyecektir. Ödünç verilebilir fonlardaki kıtlık, piyasa faiz oranlarını yükselteceğinden, tahvile olan talep nispeten daralırken, ödünç verilebilir fon arzındaki genişleme tahvil talebini artıracaktır. Buna bağlı olarak ödünç verilebilir fonların kıt olduğu piyasalarda tahvilin piyasa değeri düşük olurken, fon arzının yüksek olduğu piyasalarda tahvilin piyasa değeri yüksek olacaktır.

2.2. Tahvillerde Vade Faktörü

Tahvillerin piyasa fiyatlarındaki farklılıkları yaratan nedenlerden birisi de, tahvilin vadesidir. Aynı risk türüne sahip ve aynı vadede olan iki tahvilin piyasa faiz oranının nominal faiz oranından farklı olması halinde, aynı piyasa fiyatına sahip olmaları beklenir. Ancak bu iki tahvilin vadeleri farklı ise piyasa fiyatları da farklı olacaktır. Bunun nedeni, tahvillere ait gelecekteki nakit girişlerinin bu günkü değerlerinin farklı olmasıdır. Gelir akışlarının şimdiki değeri ile, zaman faktörü arasında tersine fonksiyonel bir ilişki bulunmaktadır.

Tahvilin Fiyatı



Grafik 1: Tahvilin Piyasa Fiyatı Vade İlişkisi

Bu nedenle tahvilin vadesine göre piyasa fiyatı eğrisi Grafik 1'de de görüldüğü gibi negatif eğimli bir eğri olacaktır.

Örneğin, % 25 nominal faiz oranlı ve 10000 TL nominal değerli, fakat vadeleri farklı iki tahvilin, vadelerine bağlı olarak piyasa fiyatlarındaki değişimler Tablo 1'deki gibi izlenmektedir.

Tablo 1: Değişik Piyasa Faiz Oranlarında ve Değişik Vadelerde Tahvillerin Piyasa Fiyatlarının Oluşumu.

Piyasa Faiz Oranı (k)	Tahvillerin Vadeleri		
	3 Yıl	6 Yıl	9 Yıl
%20	11 055	11 665,0	12 017,5
%25	10 000	10 000,0	10 000,0
%30	9 090	8 677,5	8 487,5

Tablo 2’de piyasadaki farklı faiz oranlarında tahvil piyasa fiyatlarının değiştiği gözlenmektedir. Halbuki aynı piyasa faiz oranında ve aynı nominal faiz oranına sahip tahvillerin çeşitli vadelerdeki fiyatlarının aynı olması gerekirken vade faktöründen dolayı fiyatları farklılaşmaktadır.

Tablo 2: Değişik Piyasa Faiz Oranlarında ve Değişik Vadelerde Tahvillerin Piyasa Fiyatlarındaki Nispi Değişmeler.

Tahvillerin Vadeleri	Piyasa Faiz Oranı (k=%20)	Değişim %	Piyasa Faiz Oranı (k=%25)	Değişim %	Piyasa Faiz Oranı (k=%30)	Değişim %
3 Yıl	11 055,0	10,55	10 000	0	9 090,0	9,10
6 Yıl	11 665,0	16,65	10 000	0	8 677,5	13,23
9 Yıl	12 017,5	20,18	10 000	0	8 487,5	15,13

Örnekte verilen üç yıl, altı yıl ve dokuz yıl vadeli üç tahvilin piyasa değerleri, aynı piyasa faiz oranlarında, fakat farklı vadelere göre değişmektedir. Piyasa faiz oranı % 20 iken üç yıl vadeli tahvilin piyasa değeri 11055 TL, altı yıl vadeli tahvilin piyasa değeri 11665 TL ve dokuz yıl vadeli tahvilin piyasa değeri 12017,5 TL'dir. Aynı piyasa faiz oranına rağmen tahvillerin değeri periyodik vadelerde sırasıyla, % 10,55, % 16,65 ve % 20,18 nispetlerinde artış göstermiştir. Burada görüldüğü gibi en uzun vadeli tahvilin değeri en yüksek bulunmaktadır.

Diğer yünden, piyasa faiz oranı % 20'den % 30'a çıktığında, üç yıl vadeli tahvilin piyasa değeri 9090 TL, altı yıl vadeli tahvilin piyasa değeri 8677,5 TL ve dokuz yıl vadeli tahvilin piyasa değeri 8487,5 TL olmaktadır. Üç yıl vadeli tahvil nominal değerine göre % 9,1 iskontolu, altı yıl vadeli tahvil nominal değerine göre % 13,23 iskontolu ve dokuz yıl vadeli tahvil nominal değerine göre % 15,13 iskontolu satışa arz edilmektedir. Bu kez en uzun vadeli tahvilin en yüksek iskonto ile satışa sunulduğu görülmektedir.

Örnekten anlaşıldığı gibi, tahvilin vadesi değiştikçe, piyasa faiz oranında da değişmeler, tahvil verimliliğini değiştirmektedir⁴. Burada gözlenen her iki durumda teorik beklentilere uygundur. Piyasa faiz oranlarının düşük olduğu dönemlerde uzun süre, piyasa verimlilik oranlarının üstünde gelir getiren varlıklar kıymetli olurken, piyasa faiz oranları yüksek iken piyasa verimlilik oranlarının altında gelir getiren varlıklar daha az değerlidir.

2.3. Tahvilin Kupon Oranı

Kupon oranı, tahvil sözleşmesinde esas alınan faiz oranıdır. Bilindiği gibi, tahviller, nominal değeri ile piyasa değeri arasındaki farka göre primli, iskontolu ve başabaş olarak adlandırılırlar. Buna göre, kupon oranı piyasa faiz oranına eşit olan tahviller başabaş tahvil, kupon oranı piyasa faiz oranından yüksek olan tahviller primli tahvil ve kupon oranı piyasa faiz oranından düşük olan tahviller iskontolu tahvil olarak ifade edilir⁵. Örneğin üç adet tahvilden birisinin kupon oranı piyasa faiz oranına (k) eşit; %25 kupon faizli, diğer ikisi de önceki örnekte olduğu

⁴ Cevat Sarıkamış, *Sermaye Pazarları*, İstanbul:Alfa Basım Yay., 1998, ss.197-201.

⁵ Peter S. Rose, *Money and Capital Market*. 5 th ed., Illionis: Irwin Inc., 1994, s.213.

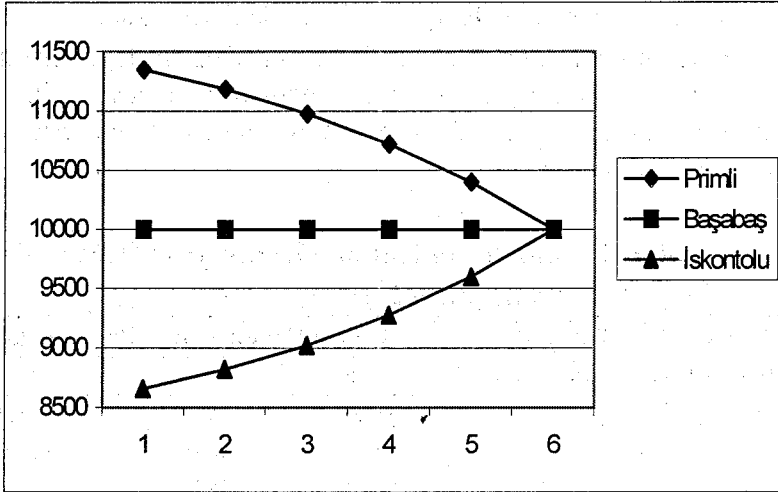
gibi, %20 ve %30 kupon faizli olsun. Üçünün de nominal değerleri aynı; 10000 TL ve vadeleri de yine aynı, üçünün de 5 yıl olsun.

Böyle bir durumda, teorik olarak, tahvillerin değerlerinin sadece kupon oranı değişkenine bağlı olarak değiştiği varsayılabilir. Tablo 3 kupon oranlarındaki değişmelere bağlı olarak tahvillerin aldıkları değerleri göstermektedir.

**Tablo 3: Tahvillerin Kupon Oranı Piyasa Değeri İlişkileri
(Piyasa Faiz oranı (k):%25)**

Anapara Geri Ödeme Zamanına Doğru Kalan Vade	Kupon Oranına Göre Piyasa Değeri		
	%20	%25	%30
5 Yıl	8660	10000	11350
4 “	8824	10000	11186
3 “	9024	10000	10976
2 “	9280	10000	10720
1 “	9600	10000	10400
Anapara Geri Ödeme Günü	10000	10000	10000

Tablo 3’de görüldüğü gibi, kupon oranı farklı üç tahvil aynı zaman diliminde farklı değerler almaktadır. Bu tahvillerin değeri, vade sonuna kadar olan süre azaldıkça nominal değerine doğru yaklaşmaktadır. Dolayısıyla primli tahviller değer kaybederken, iskontolu tahviller değer kazanmaktadır. Grafik 2. bu durumu göstermektedir.



Grafik 2: Kupon Faizi Değişmelerine Bağlı Olarak Tahvillerin Piyasa Fiyatı

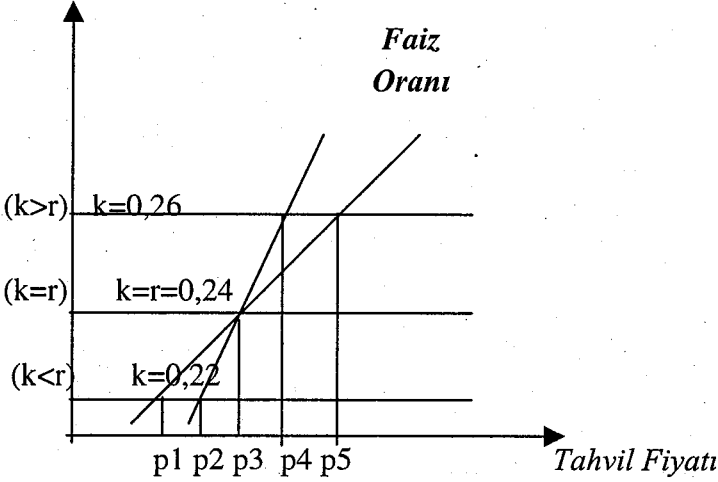
2.4. Tahvillerin Getiri Oranı

Tahvillerin yatırımcıya yüklediği risk, büyük ölçüde, getiri oranındaki değişme ile açıklanmaktadır. Tahvillerin getiri oranı(k), çok sayıda faktöre bağlı olarak değişir. Bu faktörler, yatırımcının kişisel beklentileri, yatırımcının risk takdiri gibi subjektif faktörler olabileceği gibi, piyasadaki cari faiz oranları, bu oranların gelecekte alması muhtemel değerler gibi objektif faktörler de olabilir. Bunların yanında tahvili arzeden kuruluşun endüstrideki özellikleri, nakit akışlarının karşılanamama durumu; örneğin ortaklığın cari oranının gerekenin altında olması, tahvilin istendiği an nakde çevrilememe durumu tahvillerin getiri oranlarının tespitinde önemli faktörlerdir. Tahvilin getiri oranı ile tahvil fiyatı arasında ters yönlü bir ilişki vardır⁶. Piyasa faiz oranı tahvilin kupon faiz oranından yüksek olursa, tahvilin piyasa değeri düşer, tersi durumda ise, tahvilin piyasa değeri yükselir⁷. Bu durumda

⁶ Senan Uyanık, "Faiz Oranı Riski ve Süre Analizi," *Bankacılar*, Sayı:9, s. 23.

⁷ Jeff Madura, *Financial Markets and Institutions*, Saint Paul:West Publishing Company, 1992, s.65.

tahvilden elde ettiğimiz getiri de piyasa faiz oranlarıyla birlikte değişecektir⁸.



Grafik 3: Piyasa Faiz Oranı ile Tahvil Fiyatları Arasındaki İlişki

Grafik 3' de görüldüğü gibi, piyasa faiz oranlarındaki değişimler, tahvillerin değerinde değişmelere neden olmaktadır. Piyasa faiz oranı tahvil kupon faiz oranına eşit olduğu durumda ($k=r$), tahvilin nominal fiyatı piyasa fiyatı olmaktadır. Faiz oranındaki yükselmeler ($k>r$, $k=0,26$) tahvil fiyatlarını nominal fiyatlarının altına düşürürken, faiz oranlarındaki düşmeler ($k<r$, $k=0,22$) tahvil fiyatlarını nominal fiyatlarının üstüne çıkarmaktadır.

Piyasa faiz oranının yükselmesi, tahvil ve tahvil benzeri sabit getirili menkul kıymetlerin piyasa değerini düşürdüğünden, portföylerinde sabit getirili menkul kıymet bulunan yatırımcıların servetlerinde bir azalmaya sebep olmaktadır. Yatırımcıların

⁸ Richard A. Brealey, Stewart C. Myers and Alan J. Marcus, **İşletme Finansının Temelleri**, Çev. Ünal Bozkurt, Türkan Arıkan ve Hatice Doğanlı, İstanbul: Literatür Yay., 1997, s. 89.

servetlerindeki azalmanın nedeni, tek başına faiz oranlarındaki artışlardır. Bu nedenle buna faiz oranı riski denmektedir. Diğer yönden piyasa faiz oranlarının düşmesi, sabit getirili menkul kıymetlerin değerlerini artırdığından, sabit getirili menkul değer portföylerinin değerlerindeki artış, yatırımcıların servetlerinde artışa neden olmaktadır. Ancak servet artışıyla artan gelirin, yeniden yatırıma yönltilmesi, piyasa faiz oranındaki düşüğe bağlı olarak düşen kupon oranları nedeniyle, sabit getirili menkul kıymetlere yönelmemektedir. Bu durum fiyat riski olarak tanımlanmaktadır.

Faiz oranı değişmelerinin tahvil ve diğer sabit getirili menkul kıymetler üzerinde yarattığı fiyat ve faiz oranı riski, tahvillerin ve diğer menkullerin niteliğine göre farklı oranlarda ortaya çıkmaktadır. Burada dışsal faktörlerin yanında, menkul kıymet niteliğine göre çeşitli içsel faktörlerde devreye girmektedir. Sabit getirili menkul kıymet portföylerini oluşturan çeşitli araçların portföy içindeki ağırlıkları bilinebilmekle beraber, bunları, faiz oranı değişmelerinin ne yönde ve ne kadar etkilediği bilinmemektedir. Ortalama süre(duration) ölçütü bu noktada devreye girmekte ve sabit getirili menkul kıymet portföyünün faiz oranı riskliliğinin açıklanmasında; getiri oranı, kupon oranı ve vade faktörlerini bir araya getiren bir ölçüt olarak yeterli olmaktadır⁹.

3. ORTALAMA SÜRE ANALİZİ

Ortalama süre ölçütü ilk defa 1938 yılında Frederick Macaulay tarafından ortaya konulmuştur¹⁰. 1970 yılından itibaren diğer fiyatlarda olduğu gibi, ödünç verilebilir fonların fiyatı olan faiz oranlarında da değişmelerin artması sonucu, faiz oranı riski bu alanda, önemli bir risk türü olarak ortaya çıkmıştır. Böyle olunca faiz oranı riskini yönetmek üzere istatistiksel ve finansal çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bu arada ortalama süre analizi de faiz oranı riskinin yönetiminde bir araç olarak yeniden gündeme getirilmiştir.

Ortalama süre, sabit getirili menkul kıymetlerin, örneğin tahvilin faiz oranı riskine duyarlılığını açıklamakta kullanılmıştır. Bu kriter, faiz

⁹ Senan Uyanık, Süre(Duration) Analizinin Özellikleri, Hazine ve Dış Ticaret Dergisi, S:16, (Mart1993), s.99.

¹⁰ Uyanık, "Faiz Oranı...", s.26.

oranlarındaki değişmelerden kaynaklanan ve tahvilin fiyat duyarlılığını etkileyen bütün faktörleri yansıtabilen tek bir rakamdır¹¹.

Tahvilin fiyat duyarlılığını etkileyen, vade, getiri oranı, kupon oranı faktörlerinin etkileri ortalama süre kavramı ile temsil edilebilmektedir¹². Ortalama süreyle, tahvilin sözleşmede esas alınan nominal vadesinden farklı bir vade ortaya konmaktadır. Hesaplama sonucunda ulaşılan bu vadeyi, tahvilin nominal vadesinden başka, getiri oranı, kupon oranı gibi faktörlerde etkilemektedir. Yatırımcıya, nihai vadesi sonunda faiz ve anaparayı defaten ödeme yapan kuponsuz tahvillerde ortalama süre, vadeye eşit olur¹³. Periyodik nakit akımı sağlayan, kuponlu tahvillerde ve yine aynı şekilde, faize dayalı periyodik nakit akımı sağlayan sermaye yatırımlarında, yatırımın sözleşmede öngörülen nihai vadesinin yanında yatırımcıya yatırımlarının gelir akışları ve vadesi konusunda daha iyi fikir veren ortalama süre söz konusu olacaktır. Periyodik nakit akımı sağlayan tahviller için hesaplanan ortalama süre, tahvilin vadesinden daha kısadır.

Ortalama süre, tahvilin nakit akışlarının bu günkü değerlerinin, süre faktörüyle çarpılması sonucu elde edilen kıymetin, tahvilin dönem başı piyasa fiyatı ile oranlanmasıyla bulunmaktadır.

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}}$$

Burada;

D=Ortalama süre,

R=İskonto oranı,

n=Vade,

t=Zaman periyodu.

¹¹ İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü, **Faiz Oranına Dayalı Vadeli İşlemler**, Türev Piyasaları Araştırmaları Serisi, No:2, 1995, s.21.

¹² Mustafa Özçam, Faiz Oranı Riski ve Türk Bankaları Üzerine Bir Çalışma, (Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi), Ankara:1990, s. 98.

¹³ Bek, s.22.

t =Zaman periyodu.

$Ct=t$ zaman periyodunda faiz ve anapara ödemelerinin toplamını göstermektedir.

Ortalama süre ölçütünü belirleyen tahvilin vadesi, getiri oranı ve kupon oranı faktörlerinin etkileri ayrı ayrı ölçülebilir. Bu faktörlerin ortalama süre ölçütüne etkilerinin yönü ve tesir biçimi ortaya çıkarılabilir. Böylece yatırımcı açısından hangi faktörün öncelikle ele alınması gerektiği belirlenebilir.

3.1. Ortala Süre Vade İlişkisi

Ortalama süre ile tahvilin vadesi arasında aynı yönde, doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Tahvilin vadesi uzadıkça ortalama süresi de uzamaktadır. Fakat bu tamamen doğrusal olmayıp parabolik bir konum arz etmektedir. Tahvilin vadesi uzadıkça ortalama süresi azalarak artmakta ve nihayet belli bir vadeden sonra tahvilin vadesi uzasa da ortalama süre uzumuyup bilakis kısalmaktadır.

Tablo 4: 10000 TL nominal değerli ve %25 faiz oranlı, dönem sonu faiz ödemeli, 5 yıl vadeli bir tahvilin ortalama süresi aşağıdaki gibi hesaplanır

Zaman Periyodu	Ct	$(1+r)^t$	$Ct/(1+r)^t$	%	$[Ct/(1+r)^n] \cdot t$	$Ct \cdot t / (1+r)^t$
1	2500	1,2500	2000	20,00	2000	0,2000
2	2500	1,5625	1600	16,00	3200	0,3200
3	2500	1,9531	1280	12,80	3840	0,3840
4	2500	2,4414	1024	10,24	4096	0,4096
5	12500	3,0518	4096	40,96	20480	2,0480
				100,00		3,3616

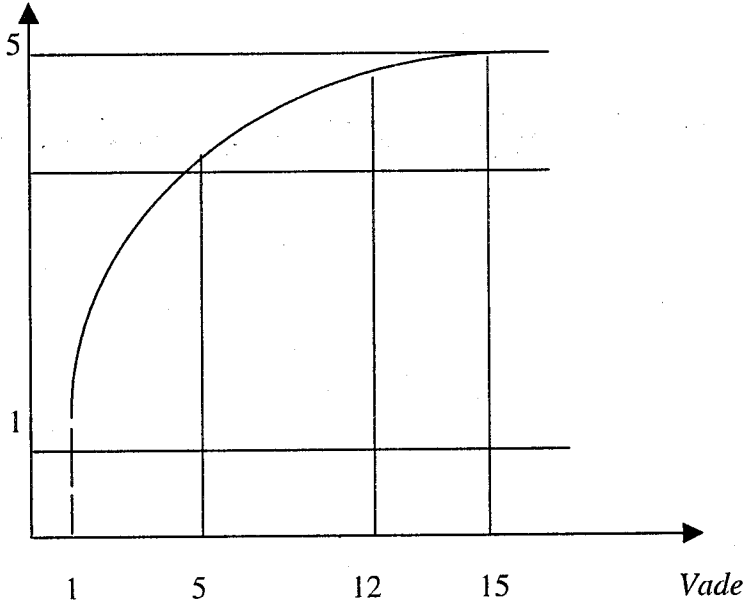
Tablo 4' de görüldüğü gibi 5 yıl vadeli bir tahvilin ortalama süresi 3,36 yıl olarak hesaplanmıştır. Örneğin, aynı tahvilin vadesi 7 yıl olarak belirlendiğinde, ortalama süresi 4,12 yıldır. Burada tahvilin vadesine bağlı olarak ortalama süresinin de aynı yönde değiştiği görülmektedir.

Tablo 4’de verilen örneğe ait vadeyi 15 yıl boyunca incelediğimizde, ortalama sürenin Tablo 5’de görüldüğü gibi bir değişim içinde olduğu gözlenebilir.

Tablo 5: 10000 TL Nominal Değerli, %25 Kupon Faizli Tahvilin Farklı Vadelerdeki Ortalama Süresi

Vade (Yıl)	Ort. Süre (Yıl)	Ort. Sürede Değişim (%)	Vade (Yıl)	Ort.Süre (Yıl)	Ort. Sürede Değişim (%)
1	1,000		9	4,500	17
2	1,800	80	10	4,634	13
3	2,440	64	11	4,742	11
4	2,954	51	12	4,830	9
5	3,362	41	13	4,900	7
6	3,776	41	14	4,954	5
7	4,123	34	15	4,998	4
8	4,332	21			

Tablo 5’görüldüğü gibi, tahvilin vadesi bir yıldan başlayarak onbeş yıl süreyle artarken, ortalama sürede artış daha yavaş olmakta ve 1. yılda %80’den, 15. yılda %4’e düşmektedir. Belli bir zaman sonra da ortalama süredeki artış tamamen durarak, bundan sonra azalışa geçmektedir. Bu durum Grafik 4’de de görüldüğü gibi azalarak artan bir fonksiyonel ilişkiyi göstermektedir. Buna göre daha uzun vadeli tahvillerin ortalama süreleri, kısa vadeli tahvillere oranla daha kısadır.

Ortalama Süre**Grafik 4:Tahvillerde Ortalama Süre ve Vade İlişkisi****3.2. Ortalama Süre Kupon Faiz Oranı İlişkisi**

Ortalama süre ölçütü, kupon faiz oranı etkisini de açıklamaktadır. Aynı vadeli ve aynı nominal değerli iki tahvilden kupon faiz oranı daha yüksek olan tahvilin ortalama süresi daha kısadır¹⁴. Örneğin nominal değerleri 10000.TL ve vadeleri 5 yıl olan iki farklı ortaklığın tahvillerinin birisinin kupon oranı %23 diğerinin %25 'dir. Bunlardan kupon oranı %23 olanın ortalama süresi 3,45'dir. Kupon oranı %25 olanın ortalama süresi ise 3,36'dır. Görüldüğü gibi sadece kupon oranı yüksek olan ortaklığın tahvilinin ortalama süresi daha kısadır.

¹⁴ Torben Juul Andersen and Rikky Hasan, **Interest Rate Risk Management**, London:IFR Pub. Ltd., 1989, s. 20.

3.3. Ortalama Süre Getiri Oranı İlişkisi

Oralama süre ölçütü, tahvilin getiri oranı değişmelerini de açıklayabilmektedir. Piyasa faiz oranının değişmesiyle tahvil piyasa fiyatlarının da değişmesi ortalama süreyi etkiler¹⁵.

Tablo 6: Piyasa Faiz Oranları Değişmelerinin Tahvilin Ortalama Süresi Üzerindeki Etkisi

Tahvilin Kupon Oranı (%)	Piyasa Faiz Oranı (%)	Tahvilin Piyasa Değeri (TL)	Tahvilin Vadesi (Yıl)	Tahvilin Ortalama Süresi
25	20	11495,30	5	3,466
25	25	10000,00	5	3,362
25	30	8782,20	5	3,329

Piyasa faiz oranlarının düşmesiyle tahvilin ortalama süresinin uzadığı Tablo 6' da gözlenmektedir. Faiz oranları tahvilin nominal faiz oranının altına düştüğünde, tahvilin piyasa değeri artmaktadır. Bu nedenle, tahvil ortalama süresi uzamaktadır. Piyasa faiz oranlarının yükselişine bağlı olarak tahvilin değerinin düşmesiyle ortalama sürenin daha kısaldığı görülmektedir.

Tahvilin ortalama süresinin getiri oranına bağlı olarak değişmesi, pek tabidir ki, tahvili piyasa fiyatıyla satın alan bir yatırımcı için söz konusu olacaktır. Tahvili 10000 TL nomina değerle satın almış olan yatırımcı, tahvili tutmaya devam ettiği sürede, getiri oranının değişmesi; yatırımcı için tahvilin ortalama süresini etkilemez. Böyle bir yatırımcı için tahvilin ortalama süresi 3,36 olacaktır¹⁶. Ortalama süresi daha uzun menkul kıymetlerin faiz oranı riski daha büyüktür.

Ortalama süre vade, kupon oranı ve getiri oranı faktörlerinin yanında, faiz oranı değişmeleri karşısında menkul kıymetlerin fiyat duyarlılığını da göstermektedir¹⁷. Bu ilişki ayarlanmış ortalama

¹⁵ Sarıkamış, s.220

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid.

süre(modified duration) ile açıklanmıştır. Tahvil fiyat hareketlerinin ayarlanmış ortalama süre ile oransal olarak değiştiği gözlenmiştir. Ayarlanmış ortalama süre ile tahvil fiyatlarındaki yüzde değişim tahmin edilmektedir¹⁸. Ayarlanmış ortalama süre ile getirilerdeki küçük değişimler için fiyat değişimi doğru olarak tahmin edilebilirken, getirilerdeki değişimler büyüdükçe fiyattaki hesaplanan yaklaşık değişim ile gerçek değişim arasındaki fark büyümektedir¹⁹.

Ayarlanmış ortalama süre (D_{mod}):

$$D_{mod} = \frac{\text{Ortalama Süre}}{(1+r) / C}$$

Burada;

r =Vade sonuna kadar getiri oranı,

C =Bir yıl içinde kupon ödeme dönemi sayısı biçiminde ifade edilmiştir.

Ayarlanmış ortalama süre, piyasa faiz oranlarındaki değişimler karşısında finansal varlıkların şimdiki değerindeki yüzde değişmeyi gösterir. Ayarlanmış ortalama süre ne kadar büyük olursa, faiz oranlarındaki değişimlerin finansal varlıkların değeri üzerindeki etkisi de o kadar büyük olacaktır²⁰

Tablo 7: Piyasa Faiz Oranı ve Kupon Oranına Göre Ortalama Süre ve Ayarlanmış Ortalama Süre Değişimleri

Kupon Oranı (%)	Piyasa Faiz Oranı (%)	Vade (Yıl)	Ortalama Süre (Yıl)	Ayarlanmış Ortalama Süre (Yıl)
25	20	5	3,466	2,888
25	25	5	3,362	2,690
25	30	5	3,329	2,561

¹⁸ IMKB, s. 24.

¹⁹ Bek, s. 24.

²⁰ Raif Parlakkaya, İşletmelerde Mali Risk ve Riskin Muhasebeleştirilmesi, (Selçuk Üniversitesi Sosyal Bil.Enst., Doktora Tezi), Konya:1996, s.99.

Tablo 7' de görüldüğü gibi tahvilin kupon faiz oranı sabit kalmakla beraber piyasa faiz oranı düştükçe tahvilin ortalama süresi ve ayarlanmış ortalama süresi uzamaktadır. Diğer yandan piyasa faiz oranı sabit kalmak üzere, kupon faiz oranı düştükçe tahvilin ortalama süresi yine uzar. Şu halde faiz oranları ile tahvilin ortalama süresi arasında ters yönde işleyen bir ilişki bulunmaktadır.

Yapacağı yatırımdan sabit bir verim elde etmeyi amaçlayan yatırımcı, tahvili ortalama süresince elinde tuttuğu takdirde, piyasa faiz oranlarında ortaya çıkacak değişimlerden etkilenmeden beklediği verimi elde etme olanağına sahiptir. Bu nedenle tahvil ortalama süresi, yatırımcıyı faiz oranı riski karşısında korumaktadır.

Sabit getirili menkul kıymetlerden oluşan portföyün ayarlanmış ortalama süresi de belirlenebilir. Bunun için menkul kıymetlerin portföy içindeki ağırlıkları ve menkul kıymetlerin ayarlanmış ortalama süreleri gerekmektedir. Portföyün ayarlanmış ortalama süresi aşağıdaki eşitlikte olduğu gibi gösterilebilir.

$$D_p = \sum_{i=1}^n W_i D_i$$

Burada;

D_p = Portföyün ayarlanmış Ortalama Süresi

W_i = Ağırlıklar

D_i = Ortalama Süre

Örneğin, 5000 TL büyüklüğündeki bir portföye ilişkin menkul kıymet bileşimi ve menkul kıymetlerin ayarlanmış ortalama süreleri aşağıdaki gibi olsun.

Tablo 8: Portföydeki Menkul Kıymetlerin Bileşimi ve Ayarlanmış Ortalama Süreleri

	Menkul Kıymet (TL)	Ağırlıklar $W_i(\%)$	Ayarlanmış Ortalama Süreler D_i (Yıl)	$W_i * D_i$
A	1000	20	3,2	0,64
B	1500	30	3,7	1,11
C	900	18	4,0	0,72
D	1600	32	1,5	0,48
	5000			2,95

Burada portföyün ayarlanmış ortalama süresi 2,95 yıl olarak hesaplanmıştır. Menkul kıymetlerin ayarlanmış ortalama süreleri kullanılarak portföyün ayarlanmış ortalama süresi, istenilen sürede belirlenebilir. Örnekte verilen menkul kıymetler portföyünün 2,95 yıl olarak hesaplanmış bulunan ayarlanmış ortalama süresi, 2,5 yıla düşürülmek istendiğinde, menkul kıymet ağırlıklarının değiştirilmesi yeterli olacaktır.

Tablo 9: Portföyün Ayarlanmış Ortalama Süresi 2,5 Yıl

	Menkul Kıymet (TL)	Yeni Portföy Ağırlıkları $W_i(\%)$	Ayarlanmış Ort. Süre (D_i) (Yıl)	$(W_i * D_i)$
A	1000	0,1563	3,2	0,5000
B	1500	0,1563	3,7	0,5781
C	900	0,1563	4,0	0,6250
D	1600	0,5313	1,5	0,7969
	5000			2,5

Bu kez aynı portföydeki yatırım araçlarını hiç değiştirmeden, portföy ayarlanmış ortalama süresi 3,5 yıla çıkarılmak istenirse, portföy bileşimi aşağıdaki gibi değiştirilmelidir.

Tablo 10:Portföyün Ayarlanmış Ortalama Süresi 3,5 Yıl

Menkul Kıymet (TL)		Yeni Portföy Ağırlıkları W_i (%)	Ayarlanmış Ort.Süre (Di) (Yıl)	($W_i \cdot D_i$)
A	1000	0,067	3,2	0,214
B	1500	0,100	3,7	0,370
C	900	0,667	4,0	2,667
D	1600	0,167	1,5	0,249
5000				3,5

Görüldüğü gibi portföyde bulunan menkul kıymetlerin bileşimlerinde ağırlıklarında yaparak bir portföyün ayarlanmış ortalama süresi istenildiği süre uzunluğunda tesbit edilebilmektedir. Ortalama sürenin bu özelliğinden yararlanılarak, bilhassa banka aktif ve pasiflerine ilişkin vadeler arasındaki boşluklar giderilebilir. Ayrıca ortalama süre yatırımcılara, ileriki bir tarihte yapmaları gerekli ödemeler için yeterli nakdi baştan garanti altına almak amacıyla hangi vadede ne kadar tahvil yatırımı konusunda bilgi vermektedir²¹.

SONUÇ

Finansal piyasalardaki işlemlerin çoğunluğu faiz getirili menkul kıymetlere dayanmaktadır. Faiz oranlarının sürekli değişmesi sonucunda, faiz getirili menkul kıymet portföylerinin değerlerinde ve getirilerinde önemli değişimler olmaktadır. Bu durum faiz oranı riskini ortaya çıkarmıştır. Alınan borcun ya da yapılan yatırımın süresi de faiz oranı riskini etkiler. Özellikle tahvil gibi farklı kupon ödemesi bulunan menkul kıymetlerin süresi kupon ödemelerinin sayısına göre değişir. Kupon ödemeli tahviller vadeye kadar geçecek sürede nakit girişi sağlarken, sıfır kuponlu tahviller vadeye kadar herhangi bir nakit girişi sağlamaz.

²¹ Sarıkamış, s.222.

Tahvillerden vadeye kadar geçecek sürede sağlanacak nakit girişlerinin hesaba katılması için ortalama süre kavramı geliştirilmiştir.

Tahvilden gelecekte elde edeceğimiz nakit girişi sürelerinin ağırlıklı ortalamasını ifade eden ortalama süre; faiz oranlarındaki değişmelere karşı, tahvilin fiyat duyarlılığını açıklamakta kullanılan bir ölçüdür. Ortalama süre tahvilin vade uzunluğu ve kupon faiz oranına göre değişir. Vadesi daha uzun ve faiz oranı daha küçük olan tahvillerin ortalama süresi daha büyüktür. Ortalama süresi daha uzun olan tahvillerin faiz oranı riski daha büyüktür. Bu durum ortalama süre ölçüsünün faiz oranı riskinin ölçülmesinde bir araç olarak kullanılmasını mümkün kılmaktadır.

Faiz oranlarındaki değişmelerin etkilerinden kaçınmak isteyen yatırımcılar, ortalama süresi daha kısa olan tercih etmelidirler. Ortalama süre, aynı zamanda faiz oranlarındaki değişmeler ile bir menkul kıymetin fiyat duyarlılığı arasındaki ilişkiyi gösterir. Faiz oranlarındaki değişmeler karşısında bir menkul kıymetin fiyat duyarlılığının belirlenmesinde ayarlanmış ortalama süre kullanılır. Ayarlanmış ortalama süre, faiz oranlarındaki değişmeler için bir menkul kıymetin fiyat elastikiyeti olup, piyasa faiz oranındaki değişme için, finansal enstrümanın şimdiki değerindeki yüzde değişmeyi gösterir. Portföyün faiz oranı riskliliğini belli bir düzeyde tutmak isteyen yatırımcılar, portföylerini oluşturan tahvillerin ağırlıklarını değiştirerek ya da portföye süresi daha uygun tahviller ekleyerek portföyün süresini ayarlayabilirler.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Andersen, Torben Juul and Rikky Hasan, **Interest Rate Risk Management**, London:IFR Pub. Ltd., 1989.
- Aşıkoğlu, Rıza. **Sermaye Piyasası Aracı Olarak Enflasyon Ortamında Tahvilleri Değerleme**. Anadolu Üniversitesi Yayını. Eskişehir: 1983.
- Brealey, Richard A., Stewart C. Myers and Alan J. Marcus, **İşletme Finansının Temelleri**, Çev. Ünal Bozkurt, Türkan Arıkan ve Hatice Doğukanlı, İstanbul:Literatür Yay., 1997.

- Hempel, George H. Donald G. Simonson and Alan B. Coleman. **Bank Management**. 4 th ed., New York: John Wiley Sons Inc.,1994.
- İstanbul Menkul Kıymetler Borsası(IMKB) Vadeli İşlemler Piyasası Müdürlüğü. **Faiz Oranına Dayalı Vadeli İşlemler**, Türev Piyasaları Araştırmaları Serisi. No:2. 1995.
- Madura, Jeff . **Financial Markets and Institutions**. Saint Paul:West Publishing Com., 1992.
- Öçal, Tezer ve Ömer Faruk Çolak. **Para Banka Teori ve Politika**. Ankara:Gazi Kitabevi, 1997.
- Özçam, Mustafa. Faiz Oranı Riski ve Türk Bankaları Üzerine Bir Çalışma, (Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi), Ankara:1990.
- Parlakkaya, Raif. İşletmelerde Mali Risk ve Riskin Muhasebeleştirilmesi, (Selçuk Üniversitesi Sosyal Bil.Enst., Doktora Tezi), Konya:1996
- Rose, Peter S. **Money and Capital Market**. 5 th ed., Illionis:Irwin Inc., 1994.
- Sarıkamış, Cevat. **Sermaye Pazarları**. İstanbul:Alfa Bas. Yay., 1998.
- Uyanık, Senan. "Faiz Oranı Riski ve Süre Analizi," **Bankacılar**. Sayı:9. ss.23-29.
- Uyanık, Senan. "Süre(Duration) Analizinin Özellikleri", **Hazine ve Dış Ticaret Dergisi**, Sayı:16, (Mart 1993), ss.97-105.

