

TAHVİL PİYASALARINDA FİYAT DEĞİŞKENLİĞİ

Yrd.Doç.Dr. Zehra BAŞKAYA*

ÖZET

Menkul kıymet piyasalarında sistematik risklerin ortaya çıkması kaçınılmazdır. Bu piyasada yer alanlar düzenleyici kurallara uymalıdır. Bu piyasada yer alan taraflar krizin nedenlerini araştırmalıdır. Diğer taraftan ilgili taraflar riskli faaliyetleri dezavantaj üstlenmeden yönetmek için farklı yöntemler aramalıdır. Borç alan ve borç verenlerin artan veya azalan sermaye oranları risk yönetiminde etkili bir göstergedir. Uluslararası hisse senedi ve tahvil piyasalarında farklı özellikleri olan yatırımcılar yer almaktadır. Hisse senedi piyasalarında en uygun faiz oranı bu piyasada yer alan taraflarca araştırılmalıdır. Bu tarafların piyasada aldıkları pozisyonla avantaj elde etmelerini sağlar.

Anahtar Kelimeler: Faiz oranı riski, Tahvil fiyat değişkenliği, Risk ölçümü.

PRICE VOLATILITY IN THE BOND MARKETS

ABSTRACT

In the security markets, systematic risks are unavoidable. The players in this market must conform to regulative rules. The players who take a position in security markets must find reasons for crisis. On the other hand, they must find different ways to manage risky activities without taking disadvantages. The decreasing or increasing ratio of capital of lender or borrower is an effective indicator in risk management. International security and bond markets contains various players who have different behavioural characteristics. In security markets the lowest interest rate must be researched by the players where in. This gives an opportunity to players taking an advantage in their position.

Key Words: Risk of interest rate, Bond price volatility, Risk measurement.

I. GİRİŞ

Yatırımcılar menkul kıymet piyasalarında sistematik riskle karşılaşmaktadırlar. Bu risklerle karşılaşmak kaçınılmazdır. Yatırım sahasının uluslararası boyutlu hale gelmesi, risk yönteminin yatırım araçlarını alan ve satan taraflar açısından daha etkin hale getirilmesini gerektirmektedir.

Menkul kıymet piyasalarında karşılaşılan risklerin özellikleri, yatırımcılar açısından incelenmeli ve yatırım kararları bu riskli ortama göre verilmelidir. Yatırıma karar veren yatırımcılar için, söz konusu yatırımın maliyeti, yatırım riski ve alternatif yatırım alanları, verilecek yatırım kararını şekillendirecektir. Bunun için yatırımcıların özkaynakları veya borçlanma yoluyla yapacağı yatırımlarda risk önemli bir belirleyici olacaktır.

Risk yönetimi, işletmelerin yatırımlarının etkin ve avantajlı olarak yönetimini sağlayacaktır. Bunun devamlılığı alternatif yatırım araçları, piyasada yer alan taraflar ve yasal düzenlemelerle ilgili devamlı bir bilgi akışını gerektirir. Devamlı bilgi temini ve düşük faizli alternatif yatırım araçlarının varlığı risk yönetiminde tahvilin yatırım aracı olarak nasıl ele alınacağını tekrar gündeme getirmektedir.

II. TAHVİLLERİN FİYAT DEĞİŞKENLİĞİNİ TANIMLAYAN UNSURLAR

Piyasa faiz oranlarındaki değişikliklerin tahvil fiyatlarında oluşturduğu değişim nedeniyle ortaya çıkan riske nakit tahvil piyasalarında faiz oranı riski denir. Faiz riskini ölçmenin iki yolu vardır; ortalama süre ve büyüklük ölçümleridir. Bu risk ölçüm yöntemlerine geçmeden önce, tahvil fiyat değişkenliğini tanımlayan faktörlerin bilinmesi gerekir (Reilly ve Brown, 1997: 561).

Tahvil getirilerinin değişme nedenlerinin belirlenmesi, alternatif tahvil getirilerinin hesaplanmasına bağlı olmaktadır. Açıklanması gereken farklı tahvil getirilerinin değişimleri, tahvil fiyatı ve getiri oranı üzerindeki etkilerinin belirlenmesidir (Winstone-1995: 43). Tahvil fiyatı ile tahvil getirilerinin arasındaki

ters ilişkinin nedenleri belirlenmelidir. Değişik tahvillerdeki getiri değişmelerinin fiyat değişimine etkisindeki spesifik faktörlerin neler olması gerektiğini belirlemek gerekir.

Faiz oranlarında yapılan değişiklik, alternatif tahviller için çok farklı fiyat değişimlerine neden olabilir. Bu oransal fiyat değişimine tahvilin duyarlı faiz oranı denir. Faiz oranlarındaki azalma bilindiğinde getiri oranı maksimize edilebilir. Tahvil fiyat değişkenliği, tahvil fiyatındaki oransal değişim ile ölçülür ve aşağıdaki formül ile hesaplanır (Reilly ve Brown, 1997: 562).

$$\frac{EPB}{BPB} - 1 = \text{Tahvil fiyat değişme oranı (yüzdesi)}$$

EPB = Tahvilin son fiyatı

BPB = Tahvilin başlangıç fiyatı

Tahvil değerlendirme modeli, tahvilin pazar fiyatının dört faktörün bir fonksiyonu olarak değiştiğini göstermektedir (Farrel; 1997: 126).

- Tahvilin nominal değeri,
- Tahvilin kuponu,
- Vade sonuna kalan yıl sayısı,
- Cari piyasa faiz oranı.

Tahvil fiyat davranışı ve getirişi arasındaki ilişki aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- Tahvil fiyatları, cari piyasa faiz oranı ile ters yönde hareket eder.
- Getirilerdeki her değişim için, uzun vadeli tahviller daha büyük fiyat değişimlerine uğramaktadırlar. Böylece tahvil fiyat değişkenliği vade yapısıyla doğrudan ilişkilidir.
- Vade sonuna kadar kalan dönem sayısı arttıkça, fiyatın yüzde değişkenliği azalan eğimle artar.

- Piyasa faiz oranlarındaki artış veya azalışların neden olduğu fiyat hareketleri simetrik değildir.
- Yüksek kupon faizli tahviller, aynı miktarda piyasa faiz oranı değişiminde daha düşük fiyat değişkenliği gösterirler. Böylece tahvil fiyat değişkenliği, tahvil kuponu ile ters orantılı bir ilişkiye sahiptir.

Piyasa faiz oranının düzeyi de tahvil fiyat değişkenliğini etkilemektedir (Homer ve Leibowitz, 1972: 326). Örneğin, piyasa faiz oranı % 4 iken, faiz oranlarında meydana gelen % 25 oranında bir değişim tahvil fiyatını 100 baz-puan değiştirmekte; piyasa faiz oranı % 8 iken faizlerdeki % 25 değişim, tahvil fiyatlarını 200 baz-puan değiştirmektedir. Tahvilin ortalama süresi kavramında, baz-puan değişimindeki bu fark önemlidir. Oransal değişmelerin ortaya koymuş olduğu neden-sonuç ilişkisi aşağıdaki üç tabloda özetlenmiştir (Reilly, 1997:5 63). Birinci tabloda altı aylık periyotlar ile vadenin fiyat değişimi üzerindeki etkileri gösterilmiştir.

Tablo 1

Piyasa faiz oranı % 8 olduğunda BUGÜNKÜ DEĞER (Nominal Değer \$ 1000)

	1. Yıl		10. Yıl		20. Yıl		30. Yıl	
	%7	%10	%7	%10	%7	%10	%7	%10
İskonto Oranı								
Faizin Bugünkü Değeri	75	73	569	498	858	686	1005	757
Sermayenin Bugünkü Değeri	934	907	505	377	257	142	132	54
Tahvilin Toplam Değeri	1009	980	1074	875	1115	828	1137	811
Toplam Değerdeki % Değişim	-2.9		- 18.5		-25.7		-28.7	

Bu tabloda tahviller arasındaki tek fark tahvillerin vadeleridir. Burada faiz tutarı basit faiz hesaplama yöntemiyle ve her altı aylık dönem için % 8 faiz

oranından $0.08 \times 1000 \times 0.5 = 40$ olarak hesaplanmıştır. Faizin bugünkü değeri ise tutarı 40 olan taksitlerin bugünkü değeri formülü

$$40x^{-i} \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \times i}$$

ile hesaplanmıştır.

Sermayenin bugünkü değeri ise bileşik faiz yöntemindeki bugünkü değer formülü $[\text{Nominal Değer} + (1+j)^n]$ ile hesaplanmıştır. Tablo da görüldüğü gibi bir yılda iskonto oranının % 7'den % 10'a yükselmesi tahvil fiyatında sadece % 2.9 azalışa 30 yılda ise % 29 azalışa neden olmaktadır. Görüldüğü gibi daha büyük vadede fiyat değişkenliği daha yüksek olmaktadır.

Tablo 2
20 yıl vadeli tahvilin BUGÜNKÜ DEĞERİ (Nominal Değer \$ 1000)

Iskonto Oranı	%0 Kupon Faizi		%3 Kupon Faizi		%8 Kupon Faizi		%12 Kupon Faizi	
	%7	%10	%7	%10	%7	%10	%7	%10
Faizin Bugünkü Değeri	0	0	322	257	858	686	1287	1030
Sermayenin Bugünkü Değeri	257	142	257	142	257	142	257	142
Tahvilin Toplam Değeri	257	142	579	399	1115	828	1544	1172
Toplam Değerdeki % Değişim	-44.7		-31.1		-25.7		-24.1	

Tablo 2'de tüm tahviller eşit (20 yıl) vadelidir. Iskonto oranı % 7 ve % 10 olarak alınmıştır. Bu tablo kupon faiz oranı ile tahvil fiyat değişimi arasındaki ters ilişkiyi göstermektedir. Küçük kupon faizi (örneğin % 0) büyük yüzde fiyat değişimini (% 45) gösterirken, % 12 kupon faizi için fiyatta düşük yüzde fiyat değişimi (% 24) olmaktadır.

Tablo 3
20 yıl vadeli ve % 4 faizli tahvilin BUGÜNKÜ DEĞERİ
(Nominal Değer \$ 1000)

İskonto Oranı	Düşük Verim		Orta Verim		Yüksek Verim		100 Baz-puan Değişimi	
	% 3	% 4	% 6	% 8	% 9	% 12	% 9	% 10
Faizin Bugünkü Değeri	602	547	462	396	370	301	370	343
Sermayenin Bugünkü Değeri	562	453	307	208	175	97	175	142
Tahvilin Toplam Değeri	1164	1000	769	604	545	398	545	485
Toplam Değerdeki % Değişim	- 14.1		-21.5		-27		- 11	

Burada tüm tahviller aynı vade (20 yıl) ve aynı kupon faizine (% 4) sahiptir. İlk üç durumda yüksek sabit değişim oranı ile tahvil fiyatındaki değişimde büyük olur. Dördüncü kolonda ise 100 baz-puan da iskonto oranı % 9'dan % 10'a çıktığında sonuçta sadece % 11 fiyat değişimi söz konusudur. Bununla birlikte iskonto oranı etkisi sabit baz-puan değişiminde veya sabit yüzde değişimde farklı olabilir.

Tabloların açıklanması sonucunda tahvillerin fiyat değişkenliğini yaratan unsurları şöyle sıralamak mümkün olmaktadır:

- İşlemlerde uygulanacak iskonto oranı,
- Vade sonuna kadar kalan yıl sayısı,
- Kuponların faiz bedelleri,

tahvillerin fiyat değişkenliğini etkilemektedir.

III. İŞLEM STRATEJİLERİ

Kupon faizi ve vadenin, tahvillerin fiyat değişkenliğini etkileyen temel unsurlar olduğu bilindiğinde faiz oranı değişimlerine karşı, getiri oranını maksimize etmek için bazı stratejiler geliştirilebilir (Griffiths, 1990: 296).

Eğer faiz oranlarında büyük bir düşüş bekleniyor ise, fiyatlardaki yükselmeden maksimum sermaye kazancı sağlayabilmek için maksimum fiyat değişkenliğine sahip tahvillerden oluşan bir portföy oluşturulmalıdır. Bu durumda, düşük kupon faizli ve uzun vadeli tahviller tercih edilmelidir. Böylece tahvil ortalama süresi arttırılır.

Aksi bir durumda ise faiz oranlarında büyük bir artış beklenebilir. Bu durumda minimum fiyat değişkenliğine sahip tahvillerden oluşan bir portföy oluşturularak, fiyatlardaki düşüşten en az etkilenmeye çalışılmalıdır. Tahvillerin yüksek kupon faizli ve kısa vadeli olarak seçilmesi tahvil ortalama süresini azaltır.

A. Ortalama Süre

Vade ile doğru, kupon faizi ile ters yönde değişen bir tahvilin fiyat değişkenliği, bu iki değişkenin objektif olarak iyi bir kombinasyonu olarak tanımlanmalıdır. Bunun sonucu kupon faizi ve vade dikkate alınarak bu karma ölçümden gelir elde etmektir.

Tahvilin duyarlı faiz oranının ölçümünü ortalama süre göstermektedir. Tahvil analistlerinin genellikle kullandıkları faiz oranı risk ölçüm aracı, ortalama süredir. 1938 yılında Frederick Maculay tarafından bulunan ortalama süre kavramı, faiz oranlarındaki değişimlere karşı tahvilin fiyat duyarlılığını etkileyen tüm faktörleri yansıtan tek bir sayıdır (İMKB, 1995: 21).

Kısa vadeli ve yüksek kupon faizli bir tahvilin nakit akışları arttıkça ortalama süresi azalır. Uzun vadeli ve düşük kupon faizli bir tahvilin nakit akışları azaldıkça ortalama süre artar.

1. Maculay Ortalama Süre Kavramı

Ortalama sürenin birkaç değişik uygulaması vardır. Bunlardan ilki Maculay ortalama süresi, bir tahvilin nakit akış zamanının ölçümüne dayanır. Bir

tahvilin faiz oranındaki değişmeye tepki olarak fiyat değişkenliğini gösteren düzeltilmiş bir ortalama süre uygulamasıdır.

Maculay bir tahvilin ortalama süresinde tahvilin vadesinden çok zaman karakteristiklerinin ölçümünün daha uygun olduğunu göstermiştir. Tahvil fiyat değişkenliği, kupon faiz oranıyla ters orantılı ve vade sonuna kadar olan kupon ödeme dönemi sayısı ile doğru orantılı olduğundan bu iki değişkenin en uygun bileşiminin kurulması esasına dayanmaktadır. Ortalama süre ile, vade sonunda anapara ödemesi ve vade sonuna kadar ki kupon ödemelerinin miktar ve zamanlarını hesaba katılmaktadır. Yıllık bileşik faiz yöntemi kullanıldığında ortalama süre (D) aşağıdaki gibi formüle edilir (Reilly ve Brown, 1997: 565).

$$h = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + \frac{V}{(1+i)^n}}{i}$$

t = kupon dönem sayısı

C_t = t periyodunda yapılan faiz ödemesi veya anapara

i = tahvilin vade sonuna kadar getiri oranı

Bu eşitliğin paydası Net Bugünkü Değer modeli ile hesaplanan tahvil fiyatını gösterir. Pay ise nakit girişlerinin zamanına göre tam nakit akışlarının net bugünkü değerini gösterir.

Kupon ödemeli bir tahvilin Maculay ortalama süresi daima vadeden daha küçük olur. Çünkü ortalama sürede ödemelerin aralığının büyük önemi vardır. Ayrıca, burada ortalama süre ile kupon arasında ters ilişki vardır. Bir tahvil büyük kupona sahip ise küçük ortalama süreye sahip olacaktır. Sıfır faizli bir tahvil veya kısa vadeli hazine bonosu vadeye eşit ortalama süreye sahiptir. Çünkü sadece vade sonunda nakit akışı vardır. Maculay ortalama süre ile vade arasında genellikle pozitif bir ilişki vardır. Bir tahvil uzun vade ile daima yüksek ortalama süreye sahip

olacaktır. Son olarakta ortalama süre ile iskonto oranı arasında ters ilişki olduğu söylenebilir. Tahvilin iskonto oranının yüksek olması ortalama süreyi azaltır.

2. Ayarlanmış Ortalama Süre

Ayarlanmış ortalama süre, bir tahvilin fiyat değişkenliğini tahmin etmekte kullanılır. Ayarlanmış ortalama süre; Macaulay ortalama sürenin, getiri oranının bir yıl içindeki kupon ödeme sayısına bölümüne 1 ilavesi ile bölünmesi yoluyla elde edilir (Reilly ve Brown, 1997: 568).

$$D_{\text{mod}} = \frac{D}{1 + \frac{i}{m}}$$

i = vade sonuna kadar getiri oranı

m = bir yıl içindeki kupon ödeme dönemi sayısı

Macaulay ortalama süresi 10 yıl, getiri oranı % 8 olan ve 6 aylık dönemlerde ödemeli bir tahvilin ayarlanmış ortalama süresi;

$$D_{\text{mod}} = \frac{10}{1 + \frac{0,08}{2}} = 9,62 \text{ din}$$

Uygulamada, tahvil fiyat hareketlerinin ayarlanmış ortalama süre ile oransal olarak değiştiği gözlenmiştir (Hopewell ve Kaufman, 1973: 751).

$$\frac{\Delta P}{P} \times 100 = -D_{\text{mod}} \times \Delta A_i$$

AP = tahvil fiyatındaki değişim

P = tahvilin başlangıç fiyatı

- Dmod = tahvilin ayarlanmış ortalama süresi

Ai = yüzde getiri değişiminin baz-puan olarak ölçümü

Macaulay ortalama süresi 8 yıl olan bir tahvilin getiri oranı % 10'dur. 75 baz-puan ayarlanmış ortalama süresi;

$$D_{\text{mod}} = 7 - 575 \cdot \frac{1 - 1.07^{-62}}{0.07} \text{ dir.}$$

Tahvilin fiyatındaki yüzde değişim;

$$\% \text{ AP} = - (7,62) \times \frac{-75}{100} = 5,72 \text{ dir.}$$

Ayarlanmış ortalama süre daima negatif değerdir. Çünkü, getiri değişimi ve tahvil fiyatı değişimi arasında ters ilişki vardır. Burada hatırlanması gereken nokta; ayarlanmış ortalama süre ile tahvil fiyatındaki yüzde değişim tahmin edildiğidir. Ayarlanmış ortalama süre, faizlerdeki çok küçük değişimlerde yüzde fiyat değişimini tam olarak tahmin edebilirken, büyük faiz değişimlerinde iyi bir tahmin aracı değildir.

Eğer faiz oranlarında azalma bekleniyor ise, portföydeki tahvillerin ayarlanmış ortalama süresi yükseltilmelidir. Aksi durumda fiyat azalışını minimize ederek tahvillerin ayarlanmış ortalama süresi azaltılabilir. Portföyün ayarlanmış ortalama süresi portföydeki tahvillerin ayrı ayrı hesaplanan ayarlanmış ortalama sürelerinin ağırlıklı ortalamasıdır.

B. Tahvil Bükeyliği

Ayarlanmış ortalama süre, faiz oranlarındaki değişim için tahvil fiyatlarında oluşabilecek değişim tahminlerini hesaba katar. Ancak, bu eşitlik sadece çok küçük değişimler için tam sonuç verir. Getiri oranındaki büyük değişimler için tahvil fiyat değişimi tahmini bozulacaktır. Çünkü ayarlanmış ortalama süre, tahvil fiyatı ile piyasa faiz oranları arasında doğrusal bir ilişkinin eğimini verir. Gerçekte ise tahvil fiyatı ile faizler arasında bükey bir ilişki vardır. Küçük faiz değişimlerinde bükeylik

fazla önem taşımaz ve ilişki doğrusalmış gibi tahminleme yapılabilir. Ancak; getiri ve vade sabit ise daha düşük kupon faizi, getiri ve kupon faizi sabit ise uzun vade, kupon faizi ve vade sabit ise daha düşük getiri oranı büyüklüğü arttırır (İMKB, 1995: 24).

Bükeyliğin hesaplanacağı eşitlik aşağıdaki gibi yazılabilir (Reilly ve Brown, 1997: 574).

$$\text{Bükeylik} = \frac{d^2 P}{i} - \frac{1}{(1+i)^n} \left(\frac{1}{y} - \frac{1}{(1+i)^n} \right) (t^2 + o)$$

Tablo 4
BÜKEYLİK ÖLÇÜMÜ (Nominal Değer S 1000)

Yıl (D)	Nakit Akışları (CO) (2)	Nakit Akışlarının Bugünkü Değeri (3)	$t_2 + t$ (4)	(3)x(4)
1	120	110,09	2	220,18
2	120	101,00	6	606,00
3	120	92,66	12	1.111,92
3	1000	<u>1</u> 772,20	12	<u>1</u> 9.266.40
		1.075,95		11.204,50

$$\frac{1}{(1+i)^2} - \frac{1}{(1,09)^{12}} : 0,84$$

$$\text{Bükeylik} = \frac{11.204,5 \times 0,84}{1.075,95} = 8,75$$

\$ 1000 nominal değere sahip 3 yıl vadeli bir tahvil için kupon faiz oranı % 12 ve iskonto oranı % 9 olduğunda tahvilin bükeyliği 8.75 olarak hesaplanmıştır.

SONUÇ

Piyasa faiz oranlarına bağlı olarak tahvil fiyatlarında değişkenlik ortaya çıkmaktadır. Tahvillerdeki fiyat değişimleri; işlemlerde uygulanacak iskonto oranı, vade sonuna kadar kalan yıl sayısı, kupon faiz oranına bağlı bulunmaktadır. Bu etkilenmenin sonucuna göre karar vermek ve buna göre işlem yapmak uygulama açısından önemli olmaktadır. Tahvil fiyat değişkenliğini etkileyen unsurlar arasındaki fonksiyonel ilişkinin çözümlenmesi sonucu ortaya çıkacak fayda maliyet analizini yaparak, yorum ve değerlendirme sonucu karar verilmelidir.

Nakit tahvil piyasalarında piyasa faiz oranlarındaki değişikliklerin, tahvil fiyatlarına yansımaları nedeni ile ortaya çıkan riski ölçmek için ortalama süre ve bükeylik ölçümü kullanılmaktadır. Bu ölçümler, işletme portföyündeki tüm tahviller için ayrı ayrı hesaplanarak bunların ağırlıklı ortalamasını almak yoluyla portföyün riski ölçülmelidir.

KAYNAKLAR

- Erol, Ümit. (1994), **Futures Piyasaları: Teori ve Pratik**, Ankara, T.B.B. Yayını.
- Ertuna, Özer. (1991), **Yatırım ve Portföy Analizi**, Boğaziçi Üniversitesi Yayını.
- Farrell, J.L.(1997), **Portfolio Management**, Mc Graw-Hill Company.
- Griffiths, Howard, (1990), **Financial Investments**, Mc Graw-Hill Company.
- HOMER and LEIBOWITZ. (1972), **Inside the Yield Book**, Prentice-Hall, Englewood Cliffs N.J.

- Hopewell, M.H. and Kaufman, G. (1973), "Bond Price Volatility and Term to Maturity: A Generalized Respecatron", **American Economic Review**, Sept.
- IMKB, (1995), "Faiz Oranına Dayalı Vadeli İşlemler", Türev Piyasa Araştırmaları Serisi No: 2,
- Reilly, F.K. and Brown, K.C., (1997), **Investment Analysis and Portfolio Management**, The Dry den Press.
- Winstone, David. (1995), Financial Derivatives, Chapman and Hall.