



EKONOMİ NOTLARI

Devlet İç Borçlanma Senetleri İkincil Piyasa Likiditesini Etkileyen Faktörler

Erkan Kilimci

Hakan Er

İrfan Çerçil

Özet: Bu notla, Türkiye Devlet İç Borçlanma Senetleri (DİBS) ikincil piyasa likiditesini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, sabit getirili menkul kıymetlere yatırım yapan piyasa oyuncularının karşı karşıya olduğu çeşitli risk grupları belirlenerek, söz konusu risklerin DİBS ikincil piyasa likiditesine etkileri incelenmiştir. Bu kapsamda, faiz riski, faiz oynaklığı, ara kazanç ticareti (carry) imkânı artışları, kur riski ve kur oynaklığının DİBS ikincil piyasa işlem hacimleri ve alım-satım fiyat aralığı üzerindeki etkileri panel veri analizi yardımıyla araştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, söz konusu risk faktörlerinin DİBS piyasası likiditesi üzerinde etkili oldukları, en büyük etkilerin ise kur riski, faiz riski ve faiz oynaklığı değişkenlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Son olarak, analiz sonuçları temel alınarak DİBS piyasası için bir likidite endeksi oluşturulmuştur.

Abstract: In this note, we try to identify the factors that affect the secondary market liquidity of the Government Domestic Debt Securities (GDDS) of Turkey. For this purpose, by underlining the financial fluctuations which account for most of the risks associated with exposures to fixed income securities, we investigate if these fluctuations affect the secondary market liquidity of the GDDS. By utilizing a panel data model, we analyze the effects of interest rate risk, interest rate volatility, currency risk, currency volatility and carry opportunity variables on the trading volume and the bid-ask spreads of the benchmark bonds. We find that mentioned explanatory risk factors are indeed affecting the secondary market liquidity, with most of the risks coming from currency risk, interest rate risk and interest rate volatility. Finally, by using our model's results, we have built a liquidity index for the secondary market of the GDDS.

1. Giriş

Sistemik risk, finansal sistemin düzgün çalışmamasına sebep olacak aşırı dengesizliklerin ekonomik büyüme ve refaha zarar verecek şekilde ortaya çıkma ihtimalidir (ECB, 2009). Finansal sistemin sorunsuz şekilde işleyişi likit piyasaların varlığı ile mümkündür. Likidite, risk yönetimi ve finansal aktivitelerin sağlıklı olarak gerçekleştirilebilmesi ve finansal varlıkların doğru fiyatlanması açısından önem taşımaktadır. Likit piyasaların, ekonomi ve finans literatüründe çeşitli şekillerde tanımlandığı görülmektedir. BIS (1999), likit piyasaları katılımcıların kısa bir sürede, piyasa fiyatını çok fazla etkilemeden, yüksek hacimli işlemler yapabildikleri piyasalar olarak tanımlamıştır. O'Hara (1995) ise düşük maliyetle alım-satım işlemleri yapılabilen piyasaların likit olduğunu belirtmiştir.

Bununla birlikte, likidite tanımının birden fazla kullanım alanı olduğu bilinmektedir. Literatürde üç farklı likiditeden bahsedilmektedir: **i)** Makroekonomik (Parasal) likidite, **ii)** Fonlama likiditesi ve **iii)** Piyasa likiditesi. Makroekonomik (Parasal) likidite, bir ekonomideki toplam para arzı ile ilişkili olup resmi para otoriteleri olan merkez bankaları tarafından değiştirilebilmektedir.¹ Fonlama likiditesi ise, piyasa oyuncularının ihtiyaç duydukları fonlara vakit kaybetmeden ulaşma kabiliyetlerini ifade etmektedir (Nikolaou, 2009). Fonlama likiditesi özellikle bankalar ve finansal kuruluşlar için büyük önem taşımaktadır. Son olarak, piyasa likiditesi, piyasa oyuncularının kısa bir sürede, düşük maliyetle, piyasa fiyatını çok fazla etkilemeden, kolaylıkla yüksek hacimli işlemler gerçekleştirebilmeleri olarak tanımlanabilir. Bu notta ele alınan likidite kavramı, piyasa likiditesidir.

Piyasa likiditesinin izlenmesi ve analiz edilmesi başta merkez bankaları olmak üzere, ekonomi kurumları ve düzenleyici ve denetleyici otoriteler için çok büyük önem arz etmektedir. Zira piyasa likiditesinin azaldığı durumlarda ekonomik şokların varlık fiyatlarına etkisi artabilir, finansal varlıklar rahatça nakite dönüştürülemediği için taşıdıkları risk primi yükselebilir. Bu durumda, yatırımcılar beklenen getiriye elde edememe riski ile karşılaşabilir. Ayrıca, piyasa likiditesinin azaldığı durumlarda varlık fiyatlarında yaşanan bir düşüş daha fazla varlık satışını tetikleyebilir. Piyasa likiditesi ile fonlama likiditesi arasında bir döngü oluşabilir ve her ikisi birbirini daha fazla olumsuz yönde etkileyebilir. Bütün bunların sonucunda finansal istikrar sorunları ortaya çıkabilir (Yıldırım, 2009).

Piyasa likiditesi kavramının da çeşitli boyutları bulunmaktadır. Bu boyutlar literatürde sıkılık (tightness), derinlik (depth) ve esneklik (resiliency) olarak tanımlanmıştır (Sarr ve Lybek, 2002). Sıkılık, piyasada işlemlerin düşük maliyetle gerçekleştirilebilmesi olarak

¹ Fonlama likiditesi hakkında detaylı bilgi için Keleş vd. (2013) çalışmasına bakınız.

tanımlanırken, genellikle alım ve satım fiyatları arasındaki fark (bid-ask spread) ile ölçülmektedir. Derinlik, fiyatları fazla etkilemeden yüksek hacimli işlem gerçekleştirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Derinlik, toplam işlem hacimleri, kontrat büyüklüğü, kontrat sayısı, işlem hacminin toplam stoka bölünmesi ile elde edilen devir hızı, fiyattaki değişimin devir hızına bölünmesi ile elde edilen likidite yetersizlik oranı gibi değişkenlerle ölçülmektedir. Esneklik ise gerçekleşen bir işlemin ardından piyasa fiyatlarının dengeye ne kadar hızlı geri döndüğü ile ilgilidir.² Sarr ve Lybek (2002) çalışmasında likiditenin diğer boyutları olarak piyasa işlemlerinin hızlı ve etkin yapılabilmesi şeklinde tanımlanan çabukluk (immediacy) ile piyasa işlemlerinin hacimce büyük olması ve marjinal işlemlerin genel fiyat seviyesini etkilememesi şeklinde tanımlanan genişlik (breadth) ölçülerine de vurgu yapılmaktadır.

Bu notta, piyasa likiditesi kavramı çerçevesinde sıklık ve derinlik boyutları incelenerek DİBS'lerin ikincil piyasa işlem hacimlerini ve likiditesini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Fleming (2003) ABD devlet tahvilleri ikincil piyasa likiditesi göstergeleri ile ilgili çalışmasında işlem hacimleri, işlem büyüklükleri, işlem sayısı, işlem sıklığı ve alım-satım fiyat aralıklarını karşılaştırmış ve alım-satım fiyat aralıklarının piyasa likiditesinin izlenmesi ve analiz edilmesinde kullanılabilecek en fazla bilgiye sahip araç olduğunu göstermiştir.³ Ayrıca, Amihud ve Mendelson (1986) çalışmasında yatırımcıların düşük likiditeyi telafi edebilmek için yüksek risk primi talep ettikleri ve söz konusu yüksek risk primlerinin sermaye maliyetini artırdığı, Amihud ve Mendelson (1991) çalışmasında ise alım-satım fiyat aralığının vadeye kadar olan getiriyi etkilediği belirtilmektedir. Bu kapsamda, çalışmamızda literatürde likidite göstergesi olarak önemi vurgulanan alım-satım fiyat aralıkları ve işlem hacimleri DİBS piyasası likiditesini temsil etmek üzere kullanılmıştır.⁴

Notun ikinci bölümünde DİBS piyasası işlem hacimlerindeki son dönem gelişmeleri hakkında bilgiler verilmiş, üçüncü bölümde sabit getirili menkul kıymetlerin likiditesini etkileyebilecek risklere değinilmiş, dördüncü bölümde DİBS ikincil piyasa işlem hacimlerini ve likiditesini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla yapılan panel veri analizi gösterilmiş, beşinci bölümde model sonuçlarına göre oluşturulan ve değişkenler arasındaki zamana göre değişen korelasyonları dikkate alan likidite endeksi açıklanmış ve son bölümde sonuçlar değerlendirilmiştir.

² Sarr ve Lybek (2002) çalışması tarafından esnekliğin ölçümü için piyasa etkinlik katsayısı (PEK) önerilmiştir. PEK, beş günlük getiri varyansının günlük getiri varyansının beş katına oranlanması ile hesaplanır. Oranın 1'e yakın olması likitlik göstergesidir.

³ Sıklık göstergesi olarak $\frac{A-S}{(A+S)/2}$ formülü ile hesaplanan "görel alım-satım fiyat aralığı" da kullanılabilir. Ancak, bu notta esas alınan örneklem aralığında (2010–2014) çok yüksek fiyat farkları oluşmadığı için alım-satım fiyat aralıkları görel hale getirilmemiştir.

⁴ Diğer taraftan, işlem hacimlerinin likidite koşulları sıkı iken bile yüksek gerçekleşebileceğine dikkat edilmelidir.

2. DİBS Piyasası İşlem Hacimlerindeki Son Dönem Gelişmeleri

DİBS'ler, Hazine Müsteşarlığı (HM) tarafından yurt içinde ihraç edilen borçlanma araçlarıdır. Vadesi 1 yıldan daha az olan DİBS'ler "hazine bonosu", 1 yıl veya daha uzun vadeli DİBS'ler "devlet tahvili" olarak adlandırılmaktadır.⁵ Kuponlu DİBS'ler bulunduğu gibi, sadece itfa tarihinde anapara ödemesi yapan kuponuz (iskontolu) DİBS'ler de mevcuttur. Kuponlu DİBS'ler, sabit faizli, belirli borçlanma ihalelerinde oluşan faizlere endeksli (değişken faizli), Tüketici Fiyat Endeksi'ne (TÜFE'ye) endeksli ve gelire endeksli senetleri içermektedir. DİBS'ler genellikle Türk Lirası cinsinden ihraç edilirken, geçmişte ABD Doları ve Avro cinsinden veya ABD Dolarına endeksli DİBS'ler de ihraç edilmiştir (Ünal, 2012).

Tahviller, ihraç edilmelerinin ardından vadelerine kadar ikincil piyasada işlem görmektedir. Dünyada kamu borçlanma araçlarının işlem gördüğü ikincil piyasalar genelde organize olmayan tezgahüstü piyasalar iken Türkiye'de kamu borçlanma araçları geçmişten bu yana ağırlıklı olarak organize piyasalarda işlem görmüştür. Ancak, Türkiye'de de son yıllarda tezgahüstü piyasaların toplam DİBS işlem hacimlerindeki payı artmıştır. Son dönemde, tezgahüstü piyasalar ile Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası DİBS alım-satım işlem hacimlerinin aynı seviyelerde olduğu gözlemlenmektedir.

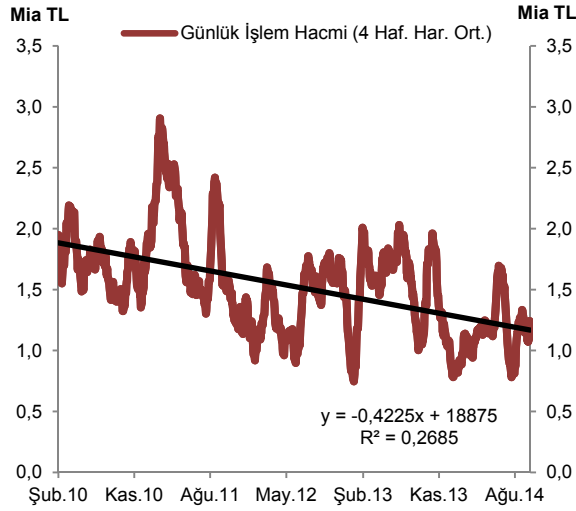
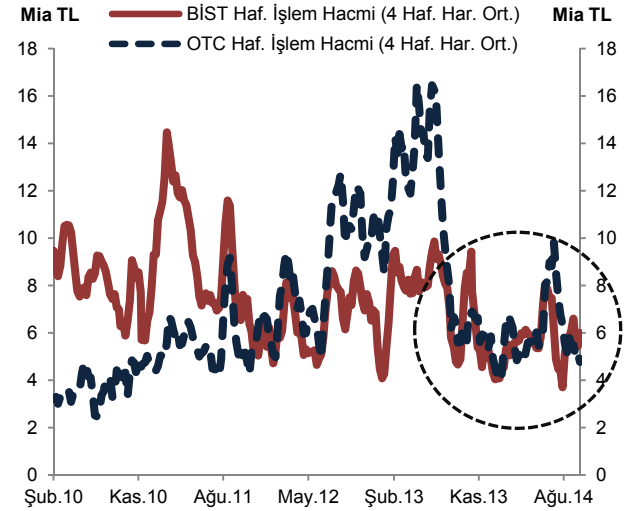
Bu noktada, Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası DİBS işlem hacimlerinde son yıllarda görünen düşüş trendi dikkat çekmektedir (Grafik 1.a). Bunun bir kısmı tezgahüstü piyasalarda artan DİBS işlem hacimleri ile açıklanabilse de son dönemde, özellikle 2013 yılı Mayıs ayı sonrası, tezgahüstü piyasalardaki işlem hacimleri de büyük düşüş göstermiştir (Grafik 1.b).

DİBS toplam işlem hacimlerindeki söz konusu düşüş trendi ikincil piyasa işlem hacimleri ve likiditesini etkileyen faktörlerin araştırılmasını finansal istikrar açısından gerekli kılmıştır.

3. Sabit Getirili Menkul Kıymetlerin Likiditesini Etkileyebilecek Faktörler

Ekonomi ve finans literatüründe devlet ve özel sektör tahvillerinin likiditesini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Söz konusu çalışmalarda, likiditeyi etkileyebilecek faktörler arasında sabit getirili menkul kıymetlere özel likidite faktörleri ve bu kıymetlere ilişkin finansal riskler öne çıkmaktadır.

⁵ bkz. 28.03.2002 tarih ve 4749 sayılı Kamu Finansmanı ve Borç Yönetiminin Düzenlenmesi Hakkında Kanun.

Grafik 1: DİBS Piyasası İşlem Hacimleri**a-) Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası****b-) Tezgahestü Piyasa**

Kaynak: BİST

Tahvil ve Bonolara Özel Likidite Faktörleri (Tahvil Stoku ve Yaşı): Bilindiği üzere finansal aracı kuruluşlar müşterilerinin tahvil ve bono taleplerini karşılayabilmek için envanterlerinde bu kıymetlerden belli miktarda bulundurmak veya talep anında piyasadan tedarik etmek zorundadır. Bir tahvilin dolaşımında bulunan mevcut (outstanding) stoku arttıkça aracı kuruluşlar söz konusu kıymeti piyasada daha kolay bulabilecekler, bu yolla kuruluşların stok tutma maliyetleri azalacak, bu da piyasadaki işlem maliyetlerini düşürecektir. Daha önceki çalışmalarda, bir tahvilin ihraç hacmi ve dolaşımında olan mevcut stoku arttıkça söz konusu kıymetin işlem hacmi ve likiditesinin artacağı gösterilmiştir. Choudry (2009), stok miktarı yüksek tahvil ve bonoların daha düşük likidite primine sahip olduğunu göstermiş, Alexander vd. (2000) ise büyük ihraçlı tahvillerin daha büyük işlem hacmine sahip olduğunu saptamıştır.

Tahvilin stoku haricinde likiditeyi etkileyen bir diğer özel faktör tahvilin yaşı, yani ihracından bu yana geçen zamandır. Herhangi bir tahvilin ihracından bu yana geçen zaman arttıkça yatırımcıların portföylerine yerleştiği, bu nedenle piyasalarda daha az işlem gördüğü bilinmektedir. Bu nedenle, ihracından bu yana uzun zaman geçmiş tahvil ve bonoların daha az işlem hacmi ve likiditeye sahip olması beklenmektedir. Tahvil ve bonolar yaşlandıkça

alım-satım fiyat aralıklarının arttığı ve işlem hacimlerinin düştüğü literatürde gösterilmiştir. (Hong ve Warga, 2000; Alexander vd. 2000).⁶

Tahvil ve Bonolara İlişkin Riskler: Sabit getirili menkul kıymetlere ilişkin yatırımcılar tarafından üstlenilen risklerin çok büyük bir kısmı makroekonomik ve finansal dalgalanmalardan kaynaklanmaktadır. Bu riskler: **i)** Faiz riski, **ii)** Enflasyon riski, **iii)** Döviz kuru riski, **iv)** Geri ödeme riski, **v)** Likidite riski olarak özetlenebilir.

İlk olarak, sabit faiz ödeyen menkul kıymetlerde uzun pozisyon alan bir yatırımcı için faiz oranlarının yükselmesi beklenen nakit akımlarına uygulanacak iskonto faktörünü artırıp yatırımcının eline geçecek olan nakit akımlarını azaltacak ve yatırımcıyı kayba uğratabilecektir. Söz konusu nakit akımlarının vadesi arttıkça yatırımcının uğrayacağı kayıp daha fazla olacaktır. Enflasyondaki sürpriz artış riski diğer bir risk faktörü olup faiz riskine benzer şekilde yatırımcı için kayba yol açabilmektedir. Yabancı yatırımcılar için döviz kurlarının yükselmesi (yerel paranın değer kaybetmesi) de kayba yol açan risklerin başında gelmektedir. Bu noktada bahsedilmesi gereken önemli bir nokta yukarıda bahsedilen risklerin bir kısmının, nakit akımlarının enflasyona, döviz kuruna ve belirli piyasa faizlerine endekslenerek engellenebileceğidir. Ancak, endekslemelerin izlemeleri gereken değişkenlerdeki hareketleri yanlış veya gecikmeli olarak takip edebileceği de unutulmamalıdır.⁷

Gerçek ödeme riski yatırımcıların tahvilden almaları gereken ödemeleri elde edememe riski olup genelde özel sektör tahvilleri için geçerlidir. Devlet tahvil ve bonolarının geri ödeme riskine sahip olmadığı kabul edilmektedir. Son olarak likidite riski, yatırımcıların ellerindeki varlıkları rahatça nakite dönüştüremedikleri için beklenen getiriyi elde edememeleri riskidir.

Yukarıda verilen riskler haricinde vergi politikası değişiklikleri, ülkedeki kur konvertibilite rejimi değişiklikleri ve mali fonlama ihtiyacı değişiklikleri gibi mali ve politik; takas odalarına ilişkin problemler ve bazı yatırımcılar için kıymet tutma limitlerinin getirilmesi gibi kurumsal riskler de tahvil yatırımcılarının bu tür kıymetlerden bekledikleri getirileri etkileyebilmektedir.⁸

⁶ Yukarıda verilen likidite faktörleri haricinde tahvil ve bonolara özel diğer faktörler de (idiosyncratic factors) (kupon sayısı, kupon oranı, endeksleme yöntemi vb. gibi) bu kıymetlerin likiditesini etkileyebilmektedir.

⁷ Türkiye’de Tüketici Fiyat Endeksi’ne (TÜFE’ye) endekli tahvillerin endekslenmesi 2 ay, geçmiş faizlere endekli (değişken faizli) tahvillerin endekslenmesi ise 6 ay gecikmeli yapılmaktadır.

⁸ Türkiye’de 7 Temmuz 2006 tarihli 26221 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 5527 sayılı Kanun ile dar mükellefler için stopaj kaldırılırken, 23 Temmuz 2006 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan 2006-10731 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile tam mükellefler için stopaj oranı yüzde 10’a indirilmiştir (Ünal, 2012). Bu notta esas alınan örneklem aralığında (2010–2014) vergi ayarlaması olmaması dolayısıyla vergi politikası değişiklikleri analize dahil edilmemiştir.

4. DİBS İkincil Piyasa İşlem Hacimlerini ve Likiditesini Etkileyen Faktörler

Yukarıda bahsedilen piyasa dalgalanmalarının DİBS işlem hacimleri ve likiditesi üzerindeki etkilerini bulabilmek amacıyla tarafımızca çeşitli finansal risk göstergeleri oluşturulmuştur. Bu göstergeler, faiz riski, faiz (getiri) oynaklığı, getiri eğrisi eğimi, ara kazanç ticareti imkânı, kur riski ve kur oynaklığı olarak sıralanabilir. DİBS ikincil piyasa işlem hacimleri ve likiditesini açıklamak için belirlenen temel finansal risk göstergeleri altında çeşitli piyasa değişkenleri kullanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1: Finansal Risk Göstergeleri ve Değişkenler

| Risk göstergesi | Değişken | Frekans | Aralık | Kaynak |
|----------------------------|--|---------|-------------|-----------|
| Faiz riski | 2 Yıllık Gösterge Tahvil Faizi | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | 5 Yıllık Gösterge Tahvil Faizi | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | 10 Yıllık Gösterge Tahvil Faizi | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| Getiri eğrisi eğimi | Eğim (10 yıllık - 2 yıllık Gösterge Faiz) | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | Eğim (5 yıllık - 2 yıllık Gösterge Faiz) | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | Eğim (5 yıllık Gösterge Faiz - Gecelik Repo Faizi) | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| Ara kazanç ticareti imkânı | Türkiye 10 yıllık - ABD 10 yıllık Tahvil Faizi | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | 2 yıllık Gösterge Faiz - \$/TL 3 aylık ima edilen faiz | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | (1 aylık ima ed. faiz-1 aylık ABD faizi)/1 aylık ima edilen oynaklık | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| Getiri oynaklığı | 2 Yıllık Gösterge Tahvil Faizi Oynaklığı (30 gün) | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | 5 Yıllık Gösterge Tahvil Faizi Oynaklığı (30 gün) | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | 10 Yıllık Gösterge Tahvil Faizi Oynaklığı (30 gün) | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| Kur riski | \$/TL kuru | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | 3 aylık ima edilen \$/TL kuru | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | 1 aylık ima edilen \$/TL kuru - spot \$/TL kuru | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| Kur oynaklığı | 3 aylık 25 delta Risk Reversal | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | \$/TL kuru oynaklığı (30 gün) | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | \$/TL 3 aylık ima edilen kur oynaklığı | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |
| | Morgan Stanley Global Kur Oynaklığı Endeksi | Günlük | 02/10–09/14 | Bloomberg |

Faiz riskini ve oynaklığını ölçmek için HM tarafından ihraç edilen 2, 5 ve 10 yıllık gösterge tahvil faizleri ve bu faizlerin gerçekleşmiş 30 günlük standart sapmaları kullanılmıştır. Yatırımcıların devlet tahvil piyasasında işlem yaparken dikkat ettikleri bir başka faktör ise getiri eğrisi eğimidir. Getiri eğrisi eğimini analize katmak için 10 ve 2 yıllık gösterge faizler arasındaki, 5 ve 2 yıllık gösterge faizler arasındaki ve 5 yıllık ve gecelik faizler arasındaki

farklar değişken olarak kullanılmış, böylece getiri eğrisinin tüm kısımlarındaki eğimlerin analize katılması amaçlanmıştır. Türkiye'nin ödediği faiz seviyesi dolayısıyla yatırımcılar için artan ara kazanç ticareti imkânını ölçmek için ise Türkiye 10 yıllık tahvil faizleri ile ABD 10 yıllık faizleri arasındaki fark, 2 yıllık gösterge faiz ile 3 aylık ima edilen faiz arasındaki fark ve 1 aylık ima edilen faiz ile 1 aylık ABD faizi arasındaki farkın 1 aylık ima edilen oynaklığa bölünmesi ile elde edilen oransal değişken kullanılmıştır. Son olarak, döviz kuru riskini ölçmek için spot \$/TL kuru, 1 ve 3 aylık forward \$/TL kurları ve döviz alım ve satım opsiyon oynaklıkları arasındaki farkı ölçen 3 aylık risk reversal değişkenleri alınmış, döviz kuru oynaklığını ölçmek için ise \$/TL kurunun gerçekleşmiş 30 günlük standart sapması, 3 aylık ima edilen \$/TL kur oynaklığı ve Morgan Stanley Global Kur Oynaklığı Endeksi kullanılmıştır.

Her bir finansal risk göstergesi altında toplanan değişkenlerin ortak bilgi setinden beslendiği varsayımı ile bu değişkenlerin birinci temel bileşenleri alınarak alt endeksler oluşturulmuştur. Bu yolla, değişkenlerin gürültü olarak tanımlanabilecek varyasyonları göz ardı edilmiştir (Stock ve Watson, 1989). Daha sonra, bu altı alt endeksin her biri aşağıdaki formüle göre 0 ila 1 arası değerler alacak şekilde lojistik dönüşüme tabii tutulmuştur (Louzis ve Vouldis, 2009). Formülde y_{it} alt endeks değerlerini, \tilde{y}_{it} ise dönüştürülmüş alt endeks değerlerini göstermektedir. Ayrıca, bu dönüştürmeye alt endekslerden tek bir likidite göstergesi oluşturmak için ihtiyaç duyulmuştur.

$$\tilde{y}_{it} = 1/[1 + \exp(-y_{it})] \quad (1)$$

Çalışmanın sonraki kısmında panel veri analizi kullanılarak tahvillere özel likidite faktörleri (mevcut stok miktarı ve tahvilin yaşı) kontrol edilmiş ve alt endekslerin (her bir risk göstergesi için bir temel bileşen) Türkiye 2, 5 ve 10 yıllık gösterge tahvillerinin işlem hacimleri ve alım-satım fiyatları arasındaki farkları üzerindeki etkileri incelenmiştir.⁹

Panel veri analizinde, ilk kez 27 Ocak 2010'da ihraç edilen 10 yıllık gösterge tahvili de dikkate alabilmek amacıyla Şubat 2010-Eylül 2014 tarih aralığı analiz dönemi olarak esas alınmıştır. Değiniilmesi gereken bir diğer nokta ise gösterge tahvil verilerinin nasıl birleştirildiğidir. Bilindiği üzere HM 2, 5 ve 10 yıllık tahvilleri birkaç kez yeniden ihraç ederek ikincil piyasada işleme konu olabilecek stoklarını artırmakta ve belli bir süre sonra bu tahvillerin yerine yeni gösterge kağıtlar çıkarmaktadır. Bu çalışmada her yeni gösterge tahvil ihracı sonrası yeni gösterge kıymetin verileri alınmaya başlanmış, veriler bu şekilde

⁹ Panel veri analizi öncesi DİBS'lerin Borsa İstanbul'daki toplam işlem hacmini açıklamak amacıyla basit bir OLS analizi yapılmış, ancak modelin açıklayıcılığı düşük çıkmış, çoğu değişken anlamlı bulunmamıştır. Bunun sebebinin bağımlı değişken olarak toplam DİBS işlem hacmi alındığında likidite faktörlerinin (günlük toplam tahvil stoku ve tahvilin yaşı) kontrol edilememesi olduğu anlaşılmış, bu nedenle 2,5 ve 10 yıllık gösterge tahvilleri içerecek bir panel veri analizi yapılmıştır.

birleştirilmiş, böylece tüm gösterge kıymetler için nominal mevcut stok miktarı, tahvilin yaşı ve vadeye kalan gün sayısı değişkenleri türetilmiştir. Açıklanması hedeflenen işlem hacmi verileri için Borsa İstanbul'da her bir işlem günü gerçekleşen aynı gün ve ileri gün valörlü nominal işlem hacimlerinin milyar TL cinsinden toplamları esas alınmıştır.¹⁰

Ayrıca, yurtdışı finansal piyasaların kapalı olduğu günlerde Türkiye tahvil piyasası işlem hacimlerinin azalacağı beklentisi ile İngiltere ve ABD piyasalarının kapalı olduğu günler, Hazine ihalesi günlerinde ikincil piyasa işlem hacimleri ve likiditesini ölçmek için ise ihale günleri, kukla değişken olarak analize dahil edilmiştir. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin günlük değerleri kullanılarak aşağıdaki sabit etkiler (fixed effects) panel veri modelleri tahmin edilmiştir:

$$Hacim_{it} = \alpha_i + \beta_1 Stok_{it} + \beta_2 Yaş_{it} + \beta_3 Vade_{it} + \beta_4 FaizRiski_{it} + \beta_5 FaizOyn_{it} + \beta_6 Eğim_{it} + \beta_7 Carry_{it} + \beta_8 KurRiski_{it} + \beta_9 KurOyn_{it} + \beta_n Kukla_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$BASpread_{it} = \delta_i + \beta_1 Stok_{it} + \beta_2 Yaş_{it} + \beta_3 Vade_{it} + \beta_4 FaizRiski_{it} + \beta_5 FaizOyn_{it} + \beta_6 Eğim_{it} + \beta_7 Carry_{it} + \beta_8 KurRiski_{it} + \beta_9 KurOyn_{it} + \beta_n Kukla_{it} + u_{it} \quad (3)$$

Yukarıdaki modellerde “t” gün olarak tarihi, “i” ise 2, 5 ya da 10 yıllık tahvilleri göstermektedir. $Hacim_{it}$, işlem hacimlerini; $BASpread_{it}$, alım-satım fiyat aralıklarını; $Stok_{it}$, mevcut tahvil stokunu; $Yaş_{it}$ tahvilin ihracından bu yana geçen gün sayısını; $Vade_{it}$ tahvilin vadeye kalan gün sayısını; $FaizRiski_{it}$, $FaizOyn_{it}$, $Eğim_{it}$, $Carry_{it}$, $KurRiski_{it}$ ve $KurOyn_{it}$, finansal risk göstergelerini; $Kukla_{it}$ İngiltere ve ABD piyasalarının kapalı olduğu günleri ve Hazine ihalesi günlerini gösteren kukla değişkenlerini; ε_{it} ve u_{it} ise hata terimlerini belirtmektedir.

Panel modeline ilişkin tahmin sonuçları Tablo 2’de yer almaktadır. Sonuçlara göre, DİBS işlem hacimlerinin, tahvil stok miktarı arttıkça arttığı, tahvilin yaşı ve vadesi (durasyon olarak düşünülebilir) arttıkça azaldığı, kur riski, faiz oynaklığı ve kur oynaklığı arttıkça azaldığı, yurtdışı piyasaların kapalı olduğu günlerde düştüğü, Hazine ihalesi günlerinde yükseldiği ve getiri eğrisi eğiminden negatif şekilde etkilendiği ve azaldığı görülmüştür. Diğer taraftan, Türkiye DİBS piyasası işlem hacimlerinin diğer değişkenler sabit iken faiz oranı ve ara

¹⁰ Borsa İstanbul Borçlanma Araçları Piyasası’nda alım satım işlemleri, 9.30-17.00 arasında yapılırken aynı gün valörlü işlemler sadece saat 14.00’e kadar gerçekleştirilebilmektedir.

kazanç ticareti imkânı arttıkça arttığı anlaşılmıştır. Bu sonuç, faiz artışlarının DİBS piyasasında spekülasyon hareketlere yol açtığı şeklinde yorumlanmaktadır.¹¹

Tablo 2: Panel Veri Analizi Sonuçları

| Açıklayıcı Değişken | Model 1: İşlem Hacmi | | Model 2: Alım-Satım Fiyat Farkı | |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| | Beklenen Katsayı İşareti | Katsayı | Beklenen Katsayı İşareti | Katsayı |
| Mevcut stok (Mia TL) | + | +0.028 *** (0.000) | - | +0.0004 * (0.066) |
| Tahvilin yaşı | - | -0.007 *** (0.000) | + | +0.001 *** (0.000) |
| Vadeye kalan süre | - | -0.007 *** (0.000) | + | +0.001 *** (0.000) |
| Faiz riski | ? | +0.094 *** (0.000) | + | +0.015 *** (0.000) |
| Faiz (getiri) oynaklığı | - | -0.041 ** (0.049) | + | +0.039 *** (0.000) |
| Ara kazanç ticareti imkânı | + | +0.139 *** (0.000) | - | +0.0007 (0.885) |
| Getiri eğrisi eğimi | ? | -0.044 * (0.075) | + | +0.008 ** (0.025) |
| Kur riski | - | -0.157 *** (0.000) | + | +0.075 *** (0.000) |
| Kur oynaklığı | - | -0.069 *** (0.010) | + | +0.009 ** (0.030) |
| İng. Tatil kukla değ. | - | -0.069 *** (0.008) | + | -0.0001 (0.967) |
| ABD Tatil kukla değ. | - | -0.056 ** (0.017) | + | +0.001 (0.717) |
| İhale günü kukla değ. | - | +0.182 *** (0.000) | + | +0.003 (0.324) |
| R-kare (Grup içi) | | 0.450 | | 0.506 |
| P-değeri (F-istatistiği) | | 0.000 | | 0.000 |
| P-değeri (Hausman) | | 0.000 | | 0.000 |
| Gözlem sayısı | | 3459 | | 3459 |

- Parantez içindeki rakamlar p-değerleridir.
- ***, **, *, sırasıyla, %1, %5 ve %10 güven aralığında istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.
- Hausman test sonuçlarına göre sabit etkiler modeli kullanılmıştır.
- Sabit etkiler panel katsayı sonuçları otokorelasyon ve değişen varyans için sağlam tahmin edici (robust estimator) yardımıyla tahmin edilmiştir.

Alım-satım fiyatları arasındaki farkların ise tahvilin yaşı ve vadesi arttıkça arttığı, faiz oranları, getiri eğrisi eğimi, kur riski, faiz ve kur oynaklıkları arttıkça yükseldiği, ara kazanç ticareti imkânı artışlarından, yurtdışı piyasaların tatil olduğu günler ve ihale günlerinden istatistiksel olarak anlamlı etkilenmediği anlaşılmıştır. Son olarak, fiyat farklarının, düşük

¹¹ Literatürde, Alexander vd. (2000) de faiz artışlarının spekülasyon hareketleri artırarak işlem hacimlerini yükselttiğini göstermiştir.

anamlılık düzeyinde (%10) beklentilere zıt bir şekilde tahvil stok miktarı arttıkça yükseldiği; diğer taraftan katsayı değerinin sıfıra yakın bir değer (0.0004) aldığı görülmektedir.

Sonuç olarak, DİBS işlem hacimleri ve alım-satım fiyatları arasındaki farklar panel veri analizi ile açıklanmış, modellerde kullanılan değişkenler yüksek düzeyde anlamlı bulunmuştur. Ayrıca, notun ilk kısmında bahsettiğimiz şekilde alım-satım fiyat aralıklarının, işlem hacimlerinden daha iyi bir likidite göstergesi olduğu, işlem hacimlerinin likidite koşullarının sıkı olduğu durumlarda (örneğin faizler artarken) bile yüksek gerçekleşebileceği gözleminin Türkiye DİBS piyasası için de geçerli olduğu anlaşılmıştır.

5. DİBS İkincil Piyasası Likidite Endeksi

Çalışmada son olarak, alım-satım fiyat aralıklarını açıklayan panel veri modeli sonuçları ve alt değişkenler arasındaki korelasyonlar kullanılarak DİBS piyasası için likidite endeksi oluşturulmuştur. Endeks kurgulanırken istatistiksel olarak anlamlı çıkmayan ara kazanç ticareti imkânı değişkeni dışarıda bırakılmış, faiz riski, faiz oynaklığı, kur riski, kur oynaklığı ve getiri eğrisi eğimi olmak üzere toplam beş alt endeks dikkate alınmıştır. Hollo vd. (2012) çalışmasındaki CISS (Composite Indicator of Systemic Stress) formülü kullanılarak endeks aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

$$\text{Likidite Endeksi (LE)} = (w \circ s_t) \cdot C_t \cdot (w \circ s_t)' \quad (4)$$

Formülde $w = (w_1, w_2, w_3, w_4, w_5)$ model katsayılarına göre hesaplanan alt endeks ağırlıkları vektörünü, $s_t = (s_{1,t}, s_{2,t}, s_{3,t}, s_{4,t}, s_{5,t})$ alt endeks vektörünü, $(w \circ s_t)$ vektörlerin Hadamard çarpımını ve son olarak C_t ise alt endeksler arasında zamana göre değişen ikili korelasyonların $(\rho_{ij,t})$ matrisini göstermektedir. Alt değişkenler arasındaki korelasyonlar EWMA (exponentially-weighted moving average) yöntemi ile hesaplanmıştır.¹² Tekrarlanan (recursive) özelliğe sahip bu yöntem ile alt değişkenler arasında zamanla değişen korelasyonlar dikkate alınmıştır.

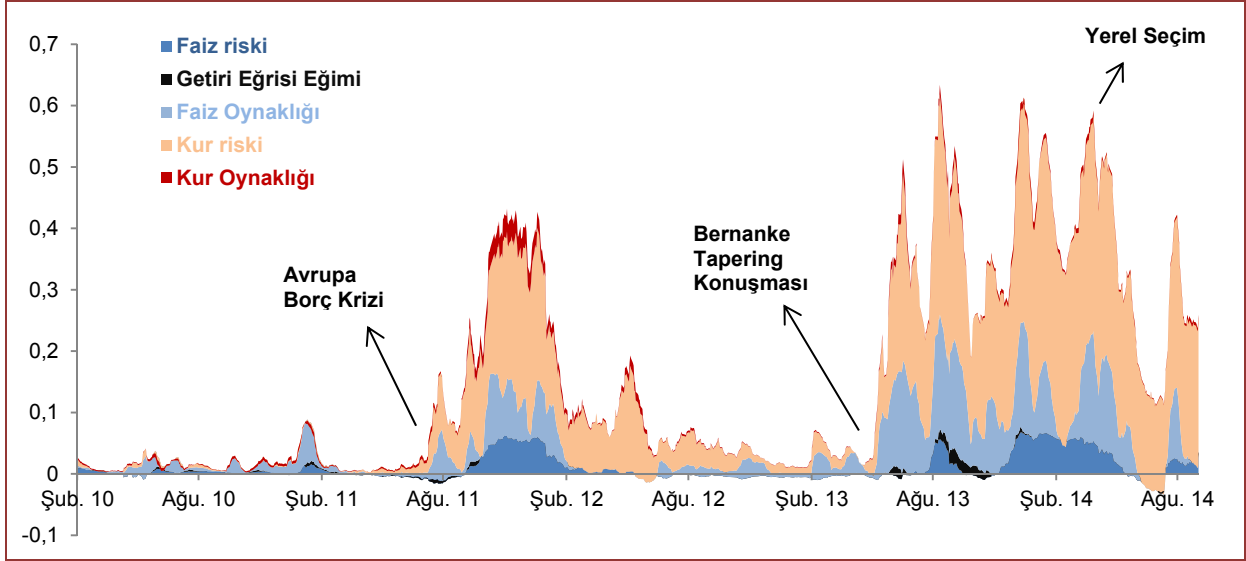
Bu yöntemle göre hesaplanan endeksin diğer endekslere göre üstünlüğü, alt endekslerde belirtilen risk faktörlerindeki artışların beraber hareket ettiği dönemlere daha fazla ağırlık vererek riskin yayılmasından kaynaklanan piyasa stresini daha iyi şekilde ölçmesidir. Bu anlamda sistemik riskleri de endeksin oluşturulmasına dahil eden bir yöntem olarak literatürde önemli bir yeri bulunmaktadır.

¹² EWMA yöntemi Hollo vd. (2012) çalışmasında gösterilen aşağıdaki formüllere göre uygulanmış, $\gamma = 0.93$ kabul edilmiştir.

$$\sigma_{ij,t} = \gamma \sigma_{ij,t-1} + (1 - \gamma) s_{i,t} s_{j,t}$$

$$\sigma_{i,t}^2 = \gamma \sigma_{i,t-1}^2 + (1 - \gamma) s_{i,t}^2$$

$$\rho_{ij,t} = \sigma_{ij,t} / (\sigma_{i,t} \sigma_{j,t})$$

Grafik 2: DİBS Piyasası Likidite Endeksi (DLE)

Oluşturulan endeks Grafik 2’de gösterilmektedir. Endeks finansal piyasalarda geçmiş dönemlerde yaşanan likidite sıkışıklık dönemlerini açık bir şekilde göstermektedir. Örneğin, Avrupa borç krizi sırasında artan döviz kuru ile birlikte likidite koşullarının daraldığı görülmektedir. Aynı şekilde FED Başkanı Bernanke’nin 2013 yılı Mayıs ayında tahvil alım programının sonlandırılmasına ilişkin yaptığı konuşmadan sonra kur riski ve faiz oynaklığının DİBS piyasası likiditesi üzerinde daraltıcı etkileri görülmüştür. Endeksin gelişimi analiz edildiğinde DİBS piyasasında likidite sıkışıklığının en büyük nedenlerinin kur riski, faiz riski ve faiz oynaklığı olduğu anlaşılmaktadır.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Bu notta, Türkiye Devlet İç Borçlanma Senetleri (DİBS) ikincil piyasa işlem hacimlerini ve likiditesini etkileyen faktörler araştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre piyasa likiditesinin faiz ve kur riskleri ve faiz ve kur oynaklıklarından olumsuz etkilendiği anlaşılmıştır. Bu bağlamda, DİBS ikincil piyasa likiditesini takip edebilmek amacıyla bir likidite endeksi oluşturulmuştur. DİBS ikincil piyasa likiditesini etkileyen potansiyel risk faktörlerini inceleyen bu çalışma, literatürde ülkemize ilişkin sınırlı sayıda çalışma olması nedeniyle önem arz etmektedir. Ayrıca, elde edilen sonuçların Hollo vd. (2012) çalışmasındaki CISS (Composite Indicator of Systemic Stress) formülü kullanılarak endeks haline dönüştürülmesi yöntemi Türkiye için yapılan çalışmalarda ilk defa uygulanmıştır.

Notta yer alan bulguların Türkiye yurtiçi devlet tahvil piyasası likiditesinin analiz edilmesi, izlenmesi açısından faydalı olacağı ve ikincil piyasa likiditesini geliştirmek için Hazine Müsteşarlığı ve Merkez Bankası tarafından yapılacak politikalara yol gösterecek bilgiler içerdiği düşünülmektedir. Ayrıca, oluşturulan likidite endeksinin risk faktörlerine göre alt gruplara ayrıştırılması ve her gruptan gelen ve birbirleriyle ilişkili farklı etkilerin gösterilmesinin Merkez Bankasına ve finansal istikrarı izleyen denetleyici ve düzenleyici diğer kurumlara yardımcı olacağı değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- Alexander, G., Edwards, A. & Ferri, M. (2000). "The Determinants of Trading Volume of High-Yield Corporate Bonds," *Journal of Financial Markets* 3, 2000.
- Amihud, Y. & Mendelson, H. (1986). "Asset pricing and the bid-ask spread". *Journal of Financial Economics* 17, 223-249.
- Amihud, Y. & Mendelson, H. (1991). "Liquidity, Maturity and the Yields on US Treasury Securities," *Journal of Finance* 46, pp.1411-1425.
- BIS (1999). "Market Liquidity: Research Findings and Selected Policy Implications," Basel.
- Choudhry, M. (2009). "The Value of Introducing Structural Reform to Improve Bond Market Liquidity: Experience from the U.K. Gilt Market," *European Journal of Finance and Banking Research*, Vol. 2, No. 2.
- ECB (2009). "The concept of systemic risk," *ECB Financial Stability Review*, December 2009.
- Fleming, M. (2003). "Measuring Treasury Market Liquidity," *FRBNY Economic Policy Review*, IX, 83-108.
- Hong, G. & Warga A. (2000). "An Empirical Study of Bond Market Transactions," *Financial Analysts Journal*, March/April 2000.
- Hollo, D., Kremer, M. & Lo Duca, M. (2012). "CISS - A composite indicator of systemic stress in the financial system," *Working Paper Series 1426*, European Central Bank.
- Keleş, G., Kasapoğlu, Ö. & Kocagöz, H. (2013). "TCMB Likidite Endeksleri," *TCMB, Ekonomi Notları* No.13/16.
- Louzis, D.P. & Vouldis, A.T. (2012). "A methodology for constructing a financial systemic stress index: An application to Greece," *Economic Modelling*, Elsevier, vol. 29(4).
- Nikolaou, K. (2009). "Liquidity (Risk) Concepts: Definitions and Interactions," *ECB Working Paper*, 1008.
- O'Hara, M. (1995). "Market Microstructure Theory," *Blackwell*, Cambridge, MA.
- Sarr, A. & Lybek, T. (2002). "Measuring Liquidity in Financial Markets," *IMF Working Paper*, 02/232.
- Stock, J.H. & Watson, M.W. (1989). "New indexes of coincident and leading economic indicators," *NBER Macroeconomic Annual*.
- Yıldırım, B.D. (2009). "Piyasa Likiditesinin Ölçümü ve Analizi," *TCMB, Uzmanlık Yeterlilik Tezi*.
- Ünal, Y. (2012). "Türkiye Devlet İç Borçlanma Senetleri Piyasasının Likidite Primi Açısından İncelenmesi," *Hazine Müsteşarlığı, Uzmanlık Yeterlilik Tezi*.

Ekonomi Notları, ekonomik gelişmelere dair tartışmalara zamanlı bir katkıda bulunmak ve TCMB bünyesinde Türkiye ekonomisi ve para politikası üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarını kamuoyuyla paylaşmak amacıyla hazırlanan bir yayındır. Burada sunulan görüşler tamamıyla yazarlara aittir, dolayısıyla TCMB'nin ya da çalışanlarının görüşlerini temsil etmeyebilir. Burada yer alan metnin tamamının başka bir yerde yayımlanabilmesi için TCMB'den yazılı izin alınması gerekmektedir. Görüş ve öneriler için:

*Editör, Ekonomi Notları, TCMB İdare Merkezi, İstiklal Cad, No: 10, Kat:15, 06100, Ulus/Ankara/Türkiye.
E-mail: ekonomi.notlari@tcmb.gov.tr*