

Kredi Risk Priminin Döviz Kuruna Etkisi

Bilge PEKÇAĞLAYAN*

ÖZ

Bir ülke tarafından ihraç edilen finansal araçların riskini ölçen kredi risk primi, döviz kurunu etkileyen temel değişkenlerden biridir. Bu çalışmada, 2008:10-2024:03 döneminde Türkiye’de kredi risk priminin döviz kuru üzerindeki etkisi Çok Değişkenli Otoresgresif Koşullu Değişen Varyans-Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC-GARCH) modeli kullanılarak incelenmiştir. Veri seti Thomson Reuters Eikon veritabanından temin edilmiş ve ekonometrik analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, kredi risk priminde gözlenen oynaklığın döviz kurunu artırıcı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kredi risk primi ve döviz kuru arasındaki dinamik koşullu korelasyon incelendiğinde, seriler arasındaki dinamik koşullu korelasyonun %41,69 oranında pozitif bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kredi Risk Primi (CDS), Döviz Kuru (USDTRY), DCC-GARCH Modeli
JEL Sınıflandırması: C01, C58, G00

Impact of Credit Risk Premium on Exchange Rate

ABSTRACT

The credit default swap, which measures the risk of financial instruments issued by a country, is one of the key variables influencing the exchange rate. This study examines the effect of Turkish credit default swap volatility on the exchange rate between 2008:10-2024:03 using the Multivariate Autoregressive Conditional Variance-Dynamic Conditional Correlation (DCC-GARCH) model. The dataset was obtained from Thomson Reuters Eikon database and the econometric analyses were carried. The study found that the volatility observed in the credit default swap has an increasing effect on the exchange rate. Upon analysis of the dynamic conditional correlation between the credit default swap and the exchange rate, it was found that the dynamic conditional correlation between the series exhibited a positive relationship of 41.69%.

Key Words: Credit Default Swap (CDS), Exchange Rate (USDTRY), DCC-GARCH Model
JEL Classification: C01, C58, G00

GİRİŞ

Kredi Risk Primi (CDS), en genel tanımıyla ülkenin çıkardığı finansal araçların riskini ölçmeye yarayan araçtır. Borçlu tarafın temerrüde düşme ihtimaline karşın kredi veren kuruluşun riski başka bir yatırımcıya devretmesi biçiminde tanımlanan CDS, 1994 senesinde JP Morgan tarafından piyasalara tanıtılmıştır (Şahin ve Özkan, 2018: 1939). CDS’nin çalışma prensibini Şekil 1 ile özetlemek mümkündür (Weistroffer, 2009: 4).

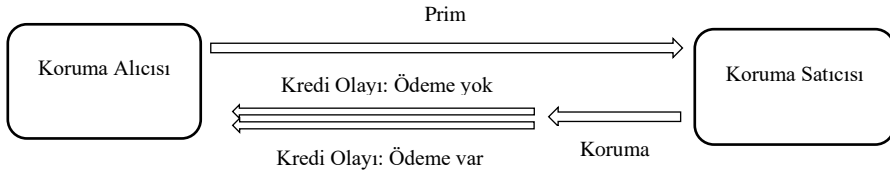
*Dr., Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O., bilgepekcaqlayan@gmail.com, ORCID Bilgisi: 0000-0002-9896-2851

(Makale Gönderim tarihi: 16.05.2024 / Yayına Kabul Tarihi: 26.02.2024)

Doi Number: 10.18657/yonveek.1485245

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Şekil 1. CDS Çalışma Prensibi



CDS, sigorta poliçesine benzer bir sözleşmedir ve sözleşmenin iki tarafı vardır: Bir taraf riski öderken, diğer taraf bunun karşılığında sigorta primini öder. Prim ödemesi yapan taraf koruma alıcısı olan taraftır. Koruma satıcısı taraf ise finansal kaybı kabul eder. Bir sözleşmeye girerken, koruma alıcısı ve satıcısı genellikle sözleşmenin sonuna kadar sabit kalacak bir fiyat üzerinde anlaşılırlar (Weistroffer, 2009: 4). Söz konusu anlaşma ile prim karşılığında koruma satışı yapan taraf, sözleşmede belirtilen risklerin gerçekleşmesi halinde, koruma satın alan tarafa ödeme yapmayı taahhüt eder. Böylece temerrüt riski, sözleşme ile prim karşılığında koruma satışı yapan tarafa transfer edilmiş olmaktadır. Varlık fiyatlarını etkilemesi muhtemel olan etkenler CDS primlerinde fiyatlanmaktadır (Şenol, 2021: 112). CDS primindeki yükseliş şirket veya ülke riskinin arttığı anlamına gelmektedir (Doğanalp ve Kuzucu, 2020: 341).

Günümüzde finansal piyasalarda finansal risk göstergesi olarak CDS'nin kullanımı popüler hale gelmiştir (Weistroffer, 2009: 1). CDS primlerindeki yükselişin oynaklığı artırması beklenmektedir (Şenol, 2021: 113). Ekonomideki risk seviyesinin yükselmesi, döviz kurlarındaki oynaklığı artıracaktır. Risk seviyesinin yükselmesi sonucu döviz kurlarındaki oynaklığın artması ise ulusal para biriminin değer kaybetmesine neden olmaktadır (Kaygısız ve İşcan, 2021: 167-168). Bir diğer ifadeyle, piyasa koşullarına göre değişen bilgiler veren CDS primleri ülke riskinin artışına paralel olarak yükselirken, ülkenin para birimi diğer ülke para birimlerine karşı değer kaybedecektir (Şahin ve Özkan, 2018: 1940). Bu çalışmada ise bu temel düşünceden yola çıkılarak, risk seviyesinin bir ölçüsü olan CDS'nin hareketinin Türkiye'de döviz kurunun oynaklığını ne ölçüde etkilediğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Literatürde, CDS ile döviz kuru ilişkisi incelenirken farklı ampirik yöntemlerin kullanıldığı ve nedenselliğin araştırıldığı çalışmaların ön plana çıktığı görülmektedir. Diğer yandan, piyasalar arasındaki etkileşimin incelenmesinde basit korelasyon katsayısı ile ulaşılan sonuçlar yeterli düzeyde değildir. Bu durumun temel sebebi korelasyonların zamanın bir fonksiyonu olabilmesinin yanında oynaklığın arttığı dönemlerde ve kriz zamanlarında korelasyonların yükselmesidir (Yıldırım, 2018: 119).

Bu çalışmanın amacı Türkiye için 2008:10-2024:03 dönemine ait günlük CDS ve USDTRY serilerine Çok Değişkenli Ototegresif Koşullu Değişen Varyans-Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC-GARCH) modelini uygulayarak CDS volatilitésinin USDTRY üzerindeki etkisinin zaman içindeki değişimini incelemektir. Böylece CDS ve USDTRY serileri arasındaki ikili korelasyonlar analiz edilerek DCC-GARCH yardımı ile modellenecektir. CDS ve USDTRY

serilerinin varyanslarının zamana bağlı değişebilmesi ve serilerin maruz kaldığı şokların kalıcı olabilmesi nedeniyle seriler arasındaki ilişkinin incelenmesinde DCC-GARCH yönteminin kullanılması avantaj sağlayacaktır. Buna ek olarak DCC-GARCH yöntemi seriler arasındaki zamana bağlı volatilitiyi ve bu volatilitiden kaynaklı sapmaları gözlemek açısından önemlidir (Pekçağlayan, 2021: 102). Çalışmanın sonuçları, CDS’de gözlenen oynaklığın döviz kuru artırıcı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Çalışmanın bölümleri şu şekilde organize edilmiştir: İlk kısım giriş kısmıdır. Birinci bölüm literatür taraması bölümüdür ve CDS ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara değinilmektedir. İkinci bölüm çalışmadaki ekonometrik yöntemi ortaya koymaktadır. Üçüncü bölüm veri setine ilişkin bilgileri içermektedir. Dördüncü bölüm uygulama bölümü olup bulguları kapsamaktadır. Sonuç bölümünde ise elde edilen bulgular değerlendirilmektedir.

I. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde, CDS ile döviz kuru arasındaki ilişki çeşitli ampirik yöntemlerle ve farklı zaman aralıkları kullanılarak incelenmiştir. Türkiye için CDS ve döviz kuru arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalar aşağıdaki gibidir:

Önem (2022), döviz kurları ve CDS ile BİST Banka, BİST 30 ve BİST Sigorta endeksleri arasındaki volatilitiyi etkileşimini CCC-GARCH yöntemi ile 2017:01-2021:12 dönemi günlük verilerini kullanarak incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre döviz kurları ve BİST değişkenleri arasında hem volatilitiyi hem de korelasyon ilişkisi varken; CDS ile BİST değişkenleri arasında volatilitiyi ilişkisi olmasına rağmen korelasyon ilişkisi mevcut değildir.

Ustaoglu (2022), CDS ile döviz kuru ve BİST100 endeksi arasındaki ilişkiyi Covid-19 dönemi için incelemiştir. Çalışma sonucuna göre Covid-19 döneminde, CDS’den döviz kuru ve BİST100 endeksine doğru kalıcı bir nedensellik yok iken, döviz kuru ve BİST100 endeksinden CDS’ye doğru kalıcı bir nedensellik söz konusudur.

Akgüneş (2021), CDS ile döviz kuru, borsa endeksleri ve tahvil faizleri arasındaki ilişkiyi 2018:04-2020:11 tarihleri arasında haftalık veriler kullanarak incelemiştir. Çalışmada belirlenen dönem Covid-19 döneminin etkilerini belirlemek üzere seçilmiştir. Zivot-Andrews testi sonuçlarına göre, Covid-19 döneminde tahvil faizleri haricinde tüm değişkenlerde kırılma meydana geldiği tespit edilmiştir.

Bayhan, Kömür ve Yıldız (2021), CDS ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi frekans alanı nedensellik yaklaşımı yoluyla 2020:03-2021:04 dönemi için kısa, orta ve uzun vadeli olarak incelemiştir. Çalışmada, döviz kurundan CDS’ye doğru uzun dönemde bir nedensellik ilişkisi belirlenirken, CDS’den döviz kuruna doğru herhangi bir dönemde nedensellik ilişkisi saptanmamıştır. Sonuç olarak çalışma bulguları uzun vadede döviz kurunun CDS değerleri üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir.

Demir ve Dinç (2021), 2015-2020 yıllarındaki günlük verileri kullanarak CDS ile BİST100 endeksi ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma, CDS ile döviz kuru arasındaki kırılmaların anlamlı olduğunu ve değişkenler

arasında kırılmalı bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada ortaya konan bir diğer önemli bulgu ise CDS ve BİST100 endeksinin döviz kurunu etkilediğidir.

Gürsoy ve Kılıç (2021), 2010:03-2020:10 dönemlerine ait aylık verileri kullanarak küresel ekonomik politik belirsizlik endeksi (GEPU) ile CDS ve BİST Bankacılık endeksi arasındaki ilişkiyi DCC-GARCH yöntemi ile araştırmıştır. Sonuçlar, GEPU endeksi ile CDS ve BİST Bankacılık endeksi arasında güçlü volatilité olduğunu belirlemiştir.

Gök ve Kara (2021), 2005-2020 dönemi için haftalık ve aylık frekanslı verileri kullanarak, CDS, faiz oranı ve USDTRY arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma değişkenler arasında pozitif yönlü ve orta-kısa dönemde çift taraflı ilişkinin varlığını ortaya koymuştur.

Kaygısız ve İçsan (2021), 2018:01-2019:11 yılları arasındaki günlük verileri kullanarak CDS ve döviz kuru arasındaki ilişkiyi Toda-Yamamoto nedensellik analizi yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada, CDS ile döviz kuru arasında çift yönlü nedensellik olduğu sonucuna varılmıştır.

Şenol (2021), 2010:01-2020:04 dönemini kapsayan çalışmasında, BİST100 endeksi, döviz kuru, faiz oranı ve CDS arasındaki oynaklık yayılımları ve oynaklık ilişkisini araştırmıştır. Çalışma sonucu CDS'den döviz kuruna doğru tek yönlü oynaklık yayılımı olduğunu ortaya koymuştur.

Doğanalp ve Kuzucu (2020), 2015:11-2020:10 yılları arasında aylık verileri kullanarak CDS ve döviz kuru arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkileri; VAR analizi, ARDL modeli ve Granger nedensellik testi ile incelemiştir. ARDL modeli, CDS ve döviz kurunun uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini ortaya koymuştur. Çalışma Türkiye'de döviz kurunda yaşanan ani hareketlerin doğrudan CDS üzerinde artış yönlü etkisi olduğunu bulgulamıştır.

Münyas (2020), 2005-2019 yıllarını kapsayan verileri kullanarak CDS ile dolar ve euro arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma CDS ile kur değişkenlerinin arasında çift yönlü nedensellik ilişkisini tespit etmiştir. Sonuçlar, dolar kurunun %1 artmasının CDS'yi %38,8 artırdığını ve euro kurunun %1 artmasının ise CDS'yi %24,2 artırdığını ortaya koymuştur.

Bozkuş Kahyaoglu (2019), CDS ile döviz kurları arasındaki uzun dönemli ilişkiyi yüksek frekanslı verileri kullanarak Türkiye için incelemiştir. Çalışmada analiz yöntemi olarak uzun dönemli ilişki hakkında bilgi vermesi amacıyla, şokların geçişkenliğini ve sürekliliğini birlikte ele alan kısmi tümleşme yöntemi kullanılmıştır. Tespit edilen ilişkiden hareketle çeşitli politika önerilerinde bulunulmuştur.

Özpinar, Özman ve Doru (2018), 2005-2017 dönemine ilişkin Türkiye'ye ait aylık frekanslı CDS, USDTRY ve gösterge tahvil faizi verileri arasındaki ilişkiyi incelemiş, Türkiye'de, USDTRY ile CDS arasında uzun ve kısa dönemde pozitif ilişkinin varlığını tespit etmiştir.

Uysal (2017), 2000-2016 dönemi aylık verileri ile CDS'yi açıklamak üzere 12 ayrı bağımsız değişkeni analiz etmiştir. Çalışma, CDS priminin döviz kurundaki

ve hisse senedindeki oynaklık ile pozitif ilişkili olduğunu ancak rezervlerin dış ticaret açığını karşılama oranı ile negatif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Hassan, Kayhan ve Bayat (2016), Türkiye için finansal riskin değişiminin ulusal para birimini nasıl etkilediğini 2009-2015 dönemi aylık verilerini kullanarak Markov Switching VAR analizi ile incelemiştir. Finansal sistemin riskini ölçmek için CDS'yi ele almışlardır. Sonuçlar, CDS'nin döviz kuruna olan etkisinin pozitif olduğunu ve CDS'deki değişimlerin gözlenmesinin döviz kuru istikrarsızlığını tahmin etmede yararlı olacağını ortaya koymuştur.

II. EKONOMETRİK YÖNTEM

Engle (2002) tarafından geliştirilen Çok Değişkenli Ototegresif Koşullu Değişen Varyans-Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC-GARCH) modeli, seriler arasındaki korelasyonları ve serilerin varyanslarının zamana bağlı değişebileceğini dikkate almaktadır.

En genel haliyle DCC-GARCH modeli:

$$\begin{aligned} y_t &= \mu + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t &= \sqrt{H_t} \cdot z_t \\ \varepsilon_t \setminus F_{t-1} &\sim N(0, H_t) \\ Cov(\varepsilon_t) &= H_t \\ H_t &= D_t R_t D_t \end{aligned}$$

y_t değişkenler matrisi; μ , y_t 'nin koşullu ortalaması ve ε_t ise hata terimleri vektörüdür. Her üçü de $N \times 1$ boyutlu bir vektördür. H_t , hata terimlerinin t dönemindeki koşullu kovaryansı olup $N \times N$ boyutlu bir matristir. H_t 'nin köşegen elemanları varyansları ve köşegen dışı elemanları kovaryansları göstermektedir. R_t , $N \times N$ boyutlu simetrik bir matris olup hata terimlerinin t dönemindeki koşullu korelasyon matrisidir. D_t , köşegen elemanları hata terimlerinin t dönemindeki koşullu standart sapmalarını gösteren $N \times N$ boyutlu bir matris olup köşegen elemanlarının her biri tek değişkenli GARCH modelinden elde edilmektedir ve hataların zamana bağlı olarak değişen standart sapma değerlerini vermektedir. D_t matrisi aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$D_t = \begin{bmatrix} \sqrt{h_{1t}} & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & \sqrt{h_{Nt}} \end{bmatrix}$$

$$h_{it} = \alpha_{i0} + \sum_{q=1}^{Q_i} \alpha_{iq} \cdot \varepsilon_{i,t-q}^2 + \sum_{p=1}^{P_i} \beta_{ip} \cdot h_{i,t-p}$$

v_t , standartlaştırılmış hata terimleridir. R_t ise standartlaştırılmış hata terimlerinin koşullu korelasyon matrisidir ve aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$v_t = D_t^{-1} \cdot \varepsilon_t \sim N(0, R_t)$$

$$R_t = \begin{bmatrix} 1 & \dots & \rho_{1N,t} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{1N,t} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

R_t matrisinin sağlaması gereken iki koşul vardır. Bu koşullar:

i) $H_t = D_t R_t D_t$ matrisinin pozitif tanımlı bir matris olması gereklidir. Bu koşulun sağlanması, R_t matrisinin pozitif tanımlı olmasına bağlıdır. Çünkü hata terimlerinin t dönemindeki koşullu standart sapmalarını gösteren D_t matrisi tüm köşegen elemanları pozitif olan pozitif tanımlı bir matristir.

ii) R_t matrisinin tüm elemanları 1 veya 1'den küçük olmalıdır.

Bu koşulların sağlanması için R_t matrisi aşağıdaki denklemdeki gibi yazılabilir:

$$R_t = Q_t^{*-1} \cdot Q_t \cdot Q_t^{*-1}$$

Burada Q_t korelasyonun yapısını tanımlayan bir matris olup, koşullu korelasyon matrisi R_t 'nin pozitif tanımlı olmasını sağlar. R_t 'nin pozitif tanımlı olması ise koşullu kovaryans matrisinin pozitif tanımlılığını garanti eder ki bu koşul DCC-GARCH modeli için sağlanmalıdır.

Q_t aşağıdaki gibi yazılabilir (Silvennoinen ve Terasvirta, 2008: 10):

$$Q_t = (1 - a - b)\bar{Q} + a \cdot v_{t-1} \cdot v_{t-1}^T + b \cdot Q_{t-1}$$

Standartlaştırılmış hata teriminin koşulsuz korelasyon matrisi olan \bar{Q} zamana bağlı olarak değişmemektedir. a pozitif, b negatif olmayan sayısal bir parametre değeri olup, $a+b < 1$ olarak ifade edilmektedir. Denklemdeki $v_{t-1} \cdot v_{t-1}^T$ ifadesi geçmişteki standartlaştırılmış hata teriminin korelasyon matrisini ifade etmektedir. Bu denklem yazımı pozitif tanımlılığını garanti etmektedir.

Q_t^* , DCC-GARCH modelde sağlanması gereken ikinci koşulu garanti eder.

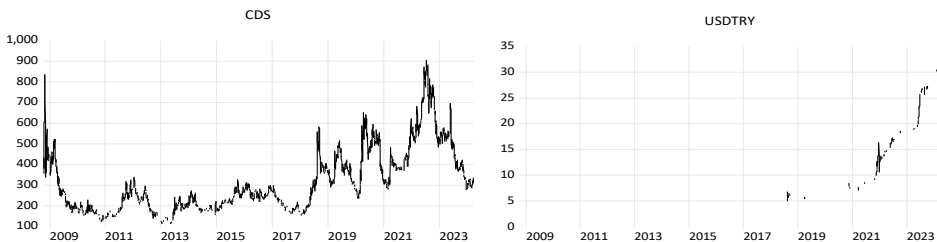
$$Q_t^* = \begin{bmatrix} \sqrt{q_{11t}} & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & \sqrt{q_{NNt}} \end{bmatrix}$$

Sonuç olarak, DCC-GARCH modelinde hata terimlerinin t dönemindeki koşullu kovaryansı olan $H_t = D_t R_t D_t$ matrisinin elemanları $[H_t]_{ij} = \sqrt{h_{it} h_{jt}} \cdot \rho_{ij}$ ile gösterilebilir.

III. VERİ SETİ

Çalışmanın bu bölümünde, CDS ile USDTRY arasındaki ikili ilişkiler araştırılmıştır. Çalışma, 2008:10-2024:03 dönemine ait 4033 günlük veri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veriler Thomson Reuters Eikon veritabanından elde edilmiş ve ekonometrik analizler için Eviews 12 paket programı kullanılmıştır. Modelde kullanılan değişkenlere ait zaman serisi grafikleri Şekil 2'de sunulmuştur.

Şekil 2: CDS ve USDTRY Zaman Serisi Grafikleri



Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de özetlendiği gibidir:

Tablo 1: Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	Kredi Risk Primi (CDS)	Döviz Kuru (USDTRY)
Ortalama	307,9833	6,088745
Medyan	261,3700	2,978400
Maksimum	906,0000	32,35860
Minimum	109,8180	1,381100
Standart Sapma	152,0191	6,925109
Çarpıklık	1,211683	2,069119
Baskılık	4,090548	6,553618
Gözlem Sayısı	4033	4033

Tanımlayıcı istatistiklerin yer aldığı Tablo-1'e göre, incelenen dönemde CDS ortalaması 307,98 iken USDTRY ortalama değeri 6,09'dur. CDS, en düşük değerini Mayıs 2013'te 109,818 ile görmüştür. CDS, en yüksek değerini ise Temmuz 2022'de 906 ile görmüştür. Aynı dönemde, USDTRY 1,38 ile 32,36 seviyeleri arasında değerler almıştır.

Aralık 2007'de başlayan ve Haziran 2009'da sona eren küresel kriz döneminin yarattığı tahribatı düzeltmek adına ABD Merkez Bankası faiz oranlarını %0-%0,25 bandına indirerek, parasal genişleme programına başlamıştır. Parasal genişlemenin devam ettiği Mayıs 2013 döneminde gelişmekte olan ülkelere giren sıcak para akışının etkisiyle gelişmekte olan ülkelerin CDS primlerinde düşüş yaşanmıştır. Söz konusu ortamda Türkiye'nin CDS primi de 109,818 ile en düşük seviyesini görmüştür. Mayıs 2013-Ağustos 2018 döneminde 100 ile 300 arasında değişen değerler alan CDS primi, ülkeye özgü risk algısının yükselmesinin etkisiyle Ağustos 2018 boyunca 300 ile 600 arasında değişen değerler almış ve bu tarihten sonra Mayıs 2022'ye kadar yükselen bir trend izlemiştir. CDS priminin Ağustos 2018'de bulunduğu seviyeler aynı dönemde kurda yaşanan yükselişi de açıklamaktadır. Türkiye'nin CDS primi Temmuz 2022'de 906 ile en yüksek seviyesini görmüştür. Şubat 2022'de başlayan Rusya-Ukrayna savaşının getirdiği jeopolitik riskler devam ederken, Mayıs 2022'de Çin'de artan Covid-19 vakaları nedeniyle başlatılan tecrit uygulaması tedarik zincirinde bozulmaya neden olmuştur. Aynı dönemde enerji ve emtia fiyatlarında artış yaşanmıştır. Söz konusu ortamda başta ABD Merkez Bankası olmak üzere gelişmiş ülke merkez bankaları para politikalarında sert sıkılaştırma eğilimi sergilemişlerdir. Aynı dönemde ABD Merkez Bankası faiz artırımlarına devam ederken Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası faiz oranlarını sabit tutma kararı almıştır. Gelişmiş ülkelerde artan resesyon endişeleri küresel risk iştahını olumsuz etkilerken, gelişmekte olan ülkelerin risk primlerinde artış yaşanmıştır. Türkiye'ye özgü faktörlerin yanı sıra ABD Merkez Bankası'nın faiz artırımları gibi faktörlerin etkisiyle Türkiye'nin CDS primi Temmuz 2022'de 906 seviyesine kadar yükselmiştir. Söz konusu dönemde kurdaki yukarı yönlü hareketler CDS primindeki yükselişe paralel olarak devam etmiştir. Temmuz 2022'de CDS primi tepe noktasını gördükten sonra azalış trendine girmiş olup 300'lü seviyelere kadar gerilemiştir.

CDS ile USDTRY arasındaki korelasyon analiz edildiğinde ise, 2008:10-2024:03 döneminde seriler arasındaki korelasyon ilişkisinin pozitif %60,52 olduğu tespit edilmiştir.

IV. BULGULAR

A. Durağanlık

Modeldeki değişkenlerin durağanlık sınamaları Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Philips-Perron (PP) birim kök testleri kullanılarak gerçekleştirilmiş ve durağanlık sınaması sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Durağanlık Sınaması Sonuçları

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabit		Sabit	
	Test İstatistiği	p-değeri	Test İstatistiği	p-değeri
CDS	-2,904781	0,0449	-2,55164	0,1034
USDTRY	5,029619	1,0000	6,534762	1,0000
ΔCDS	-28,63643	0,0000	-53,20439	0,0001
ΔUSDTRY	-11,4112	0,0000	-57,1788	0,0001

Not: ADF ve PP testleri için kritik değerler %1, %5 ve %10 anlam düzeyinde sırasıyla sabit için -3,43, -2,86, -2,57’dir.

Durağanlık sınamasında sıklıkla kullanılan ADF testi ile serilerin düzeyde durağan olup olmadıkları araştırılmıştır. ADF testi sonucuna göre, serilerden CDS’nin düzeyde durağan iken USDTRY’nin düzeyde durağan olmadığı sonucuna varılmıştır. USDTRY serisinin birinci farkı alındığında seri durağanlaşmıştır. PP testi ile serilerin düzeyde durağan olup olmadıkları araştırıldığında ise, serilerin düzeyde (I(0)) durağan olmayıp, birinci mertebeden durağan (I(1)) oldukları sonucuna varılmıştır. Buradan hareketle durağanlaştırılmış seriler analizde kullanılmıştır.

B. DCC-GARCH Model Tahmini

Seriler arasındaki ilişkinin basit korelasyon katsayısı kullanılarak incelenmesi durumunda analiz yanıltıcı olabilmektedir. Bunun temel nedeni, krizlerin ve oynaklığın arttığı dönemlerde korelasyonların artması nedeniyle korelasyonların zamanın bir fonksiyonu olabilmesidir (Yıldırım, 2018: 103). Bu düşünceden hareketle, CDS ve USDTRY serileri arasındaki ikili korelasyonlar DCC-GARCH yöntemi kullanılarak modellenmiştir. Bu model seriler arasındaki koşullu korelasyonun zamanla değiştiğini varsaymaktadır. Seriler arasındaki korelasyonun dinamik yapısına ait model, denklem (1)’de verilmiştir. CDS ve USDTRY serileri için tahmin edilen koşullu varyans modeli GARCH(1,1)’dir.

$$r_t^{USDTRY} = \mu_1 + \theta_1 r_{t-1}^{USDTRY} + \theta_2 r_{t-1}^{CDS} + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_{1t} = h_{1t}^{1/2} z_{1t}, \varepsilon_{1t} \sim (0, h_{1t})$$

$$h_{1t} = c_1 + \alpha_1 \varepsilon_{1t-1}^2 + \beta_1 h_{1t-1}$$

$$r_t^{CDS} = \mu_2 + \theta_1 r_{t-1}^{CDS} + \theta_2 r_{t-1}^{USDTRY} + \varepsilon_t$$

(1)

$$\varepsilon_{2t} = h_{2t}^{1/2} z_{2t}, \varepsilon_{2t} \sim (0, h_{2t})$$

$$h_{2t} = c_2 + \alpha_2 \varepsilon_{2t-1}^2 + \beta_2 h_{2t-1}$$

$$q_{12t} = (1 - \alpha_{12} - \beta_{12}) \bar{q}_{12} + \alpha_{12} z_{1t-1} z_{2t} + \beta_{12} q_{12t-1}$$

Burada, q_{12t} ; z_{1t} ve z_{2t} arasındaki koşullu korelasyonu, \bar{q}_{12} ; z_{1t} ve z_{2t} arasındaki koşulsuz korelasyonu, h_{1t} ve h_{2t} ise sırasıyla, USDTRY ve CDS’ye ait

koşullu varyansı; z_{1t} ve z_{2t} ise değişen varyans etkisinden arındırılmış standartlaştırılmış değerleri göstermektedir.

DCC-GARCH modeline ait tahmin sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

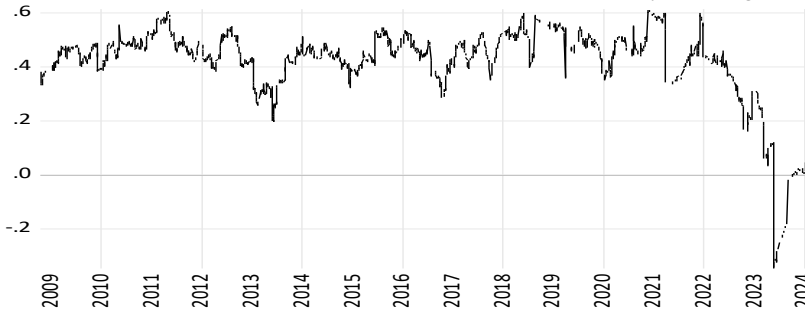
Tablo 3: USDTRY- CDS DCC-GARCH (1,1) Model Tahmini Sonuçları

	Katsayı Tahmini	Standart Hata	Test İstatistiği	Olasılık
Panel A				
USDTRY				
c_1	0,000000123	0,000000692	0,177823	0,8589
α_1	0,130086	0,039561	3,28828	0,001*
β_1	0,898783	0,029002	30,99027	0*
CDS				
c_2	0,338394	0,347733	0,973144	0,3305
α_2	0,101184	0,036118	2,801474	0,0051*
β_2	0,915141	0,033762	27,10566	0*
Panel B				
α_{12}	0,010981	0,003921	2,800821	0,005097*
β_{12}	0,98595	0,005617	175,5264	0*

Not: Tablo 3'te yer alan * değişkenlere ait parametrelerin %5 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığını göstermektedir.

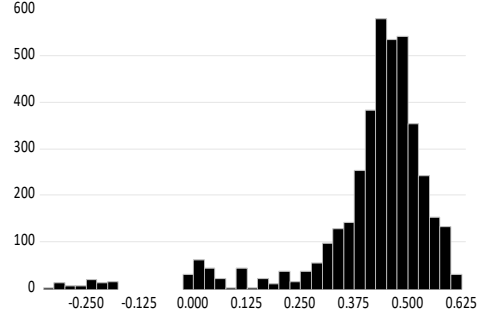
Sonuçlara göre, her iki seride de GARCH katsayısının (β_1 ve β_2) anlamlı ve yüksek olması (1'e yakın) serilerin kendi içindeki oynaklığının yüksek olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, serilerde bugün yaşanan şokların etkisi çok uzun bir süre boyunca hissedilecektir. Volatilite kalıcılığının ölçüsü olarak α_{12} ve β_{12} katsayılarının toplamı ya da yalnızca β_{12} katsayısı ile volatilitenin kalıcılığına yorum yapmak mümkündür. α_{12} katsayısı kısa dönem ve β_{12} katsayısı da uzun dönemdeki volatilitenin kalıcılığını ölçmekte kullanılmaktadır (Uysal, 2017: 161). Tablo 3'te, DCC-GARCH(1,1) modelinin anlamlılığı için gerekli olan α_{12} ve β_{12} katsayılarının toplamının 1'den küçük olma koşulunun sağlandığı görülmektedir. Yüksek frekanslı finansal verilerle yapılan ampirik çalışmaların çoğunda, α_{12} ve β_{12} katsayılarının toplamının 1'e oldukça yakın çıktığı görülmüştür (Uysal, 2017: 161). Bu çalışmada da α_{12} ve β_{12} katsayılarının toplamının 0,996931 ile 1'e oldukça yakın olması korelasyonun yüksek oranda kalıcı bir yapı sergilediğini ve dinamik korelasyonların ortalamaya dönen bir hareket izlediğini göstermektedir. Dolayısıyla bugün yaşanan bir şokun etkisi uzun dönemde gözlemlenmektedir. Diğer bir ifadeyle, α_{12} ve β_{12} katsayılarının toplamının 1'e oldukça yakın çıkması, koşullu varyansın yüksek derecede oynaklık direnci sergilediğine işaret etmektedir.

Şekil 3: CDS-USDTRY Arasında Dinamik Koşullu Korelasyon Grafiği



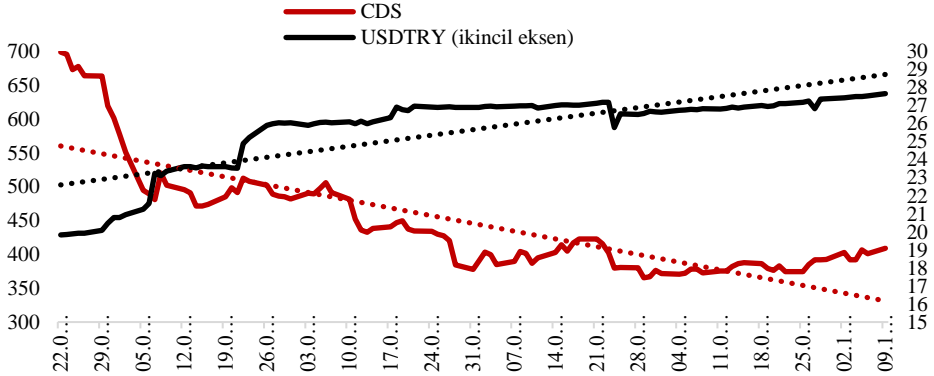
Tablo 4: Dinamik Koşullu Korelasyon Tanımlayıcı İstatistikleri ve Grafiği

	Dinamik Koşullu Korelasyon
Ortalama	0,416902
Medyan	0,449273
Maksimum	0,615354
Minimum	-0,342283
Standart Sapma	0,146601
Çarpıklık	-2,391483
Basıklık	9,922149
Normal Dağılım (Jarque-Bera İstatistiği)	11893,21
Olasılık	0,000000



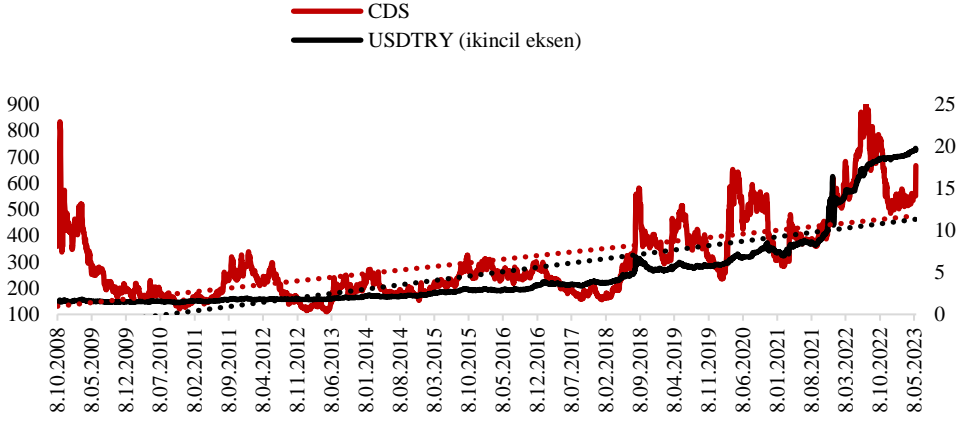
Şekil 3'te, CDS ile USDTRY arasındaki dinamik koşullu korelasyon sonuçları verilmiştir. 2008:10-2024:03 dönemi boyunca seriler arasındaki dinamik koşullu korelasyon 2023:05-2023:10 dönemi haricinde pozitif yönlüdür. Tablo 4'te yer alan, tanımlayıcı istatistiklere göre, dinamik koşullu korelasyon ortalaması 0,4169'dur. İncelenen dönemde dinamik koşullu korelasyon -0,342283 ile 0,615254 arasında gerçekleşmiştir. Dinamik koşullu korelasyonun 2011 yılının Nisan ayı ile 2020 yılının Kasım ve Aralık aylarında %60'ın üzerine çıktığı görülmüştür.

Şekil 3'te dinamik koşullu korelasyonun negatife döndüğü 2023:05-2023:10 dönemi için Şekil 4'teki grafik oluşturulmuştur. Söz konusu dönemde seriler arasındaki pozitif yönlü genel eğilimden farklı olarak, CDS'lerdeki düşüşe rağmen, USDTRY'nin yükseliş eğiliminde olduğu ve iki seri arasındaki ilişkinin tersine döndüğü tespit edilmiştir.

Şekil 4: 2023:05-2023:10 Döneminde CDS ve USDTRY İlişkisi

Şekil 5'teki grafik ise, serilerin incelenmeye başladığı dönem olan 2008:10 ile seriler arasındaki ilişkinin tersine döndüğü dönem olan 2023:05 arasında kalan dönem boyunca CDS ve USDTRY'nin genel eğilimini göstermek için oluşturulmuştur. Söz konusu dönemde, CDS ve USDTRY kurundaki ilişki aynı yönlü olup, eğilim çizgileri de bu durumu teyit etmektedir.

Şekil 5: 2008:10- 2023:05 Döneminde CDS ve USDTRY İlişkisi



SONUÇ

Kredi risk primi (CDS), bir ülke tarafından ihraç edilen finansal araçların riskini ölçmek için kullanılan bir araçtır. Piyasa koşullarına göre değişen bilgiler veren CDS primleri ülke riskinin artışına paralel olarak yükselirken, ülkenin para birimi diğer ülke para birimlerine karşı değer kaybedecektir. Bu çalışmada ise bu temel düşünceden yola çıkılarak, risk seviyesinin bir ölçüsü olan CDS priminin hareketinin Türkiye’de döviz kurunun oynaklığını ne ölçüde etkilediğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Çok Değişkenli Otoresif Koşullu Varyans-Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC-GARCH) modeli Türkiye için 2008:10-2024:03 dönemi günlük CDS ve USDTRY serilerine uygulanmıştır. Sonuç olarak, CDS ve USDTRY serileri arasındaki ikili korelasyonlar DCC-GARCH modeli kullanılarak analiz edilmiş ve modellenmiştir. Engle (2002) tarafından geliştirilen DCC-GARCH modeli, seriler arasındaki korelasyonları ve serilerin varyanslarının zamana bağlı değişebileceğini dikkate almaktadır.

DCC-GARCH(1,1) modeli sonuçları değerlendirildiğinde, her iki seride de GARCH katsayısının anlamlı ve 1’e yakın olması serilerin kendi içindeki volatilitésinin yüksek olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla hem CDS hem de USDTRY’de bugün yaşanan şokların etkisi çok uzun bir süre boyunca hissedilmektedir. DCC-GARCH(1,1) modelinin anlamlılığı için gerekli olan koşullar sağlanmıştır. Elde edilen bulgular seriler arasındaki korelasyonun yüksek oranda kalıcı bir yapı sergilediğini ve dinamik korelasyonların ortalamaya dönen bir hareket izlediğini göstermektedir.

Çalışma, CDS priminde gözlenen oynaklığın kura artış yönlü etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. CDS ile USDTRY kuru arasındaki korelasyon analiz edildiğinde, seriler arasındaki korelasyonun pozitif yönlü olup %60,52’lik ilişki varlığı tespit edilmiştir. Ancak, seriler arasındaki ilişkiyi basit korelasyon katsayısı ile açıklamak yanıltıcı olabilir. Korelasyonlar krizlerin ve volatilitenin arttığı dönemlerde artma eğiliminde olduğundan dolayı zamandan etkilenebilir. Bu fikirden yola çıkılarak çalışmada CDS ve USDTRY kuru serilerinin ikili korelasyonları DCC-GARCH(1,1) modeli kullanılarak incelenmiştir. Bu model,

seriler arasındaki koşullu korelasyonun zaman içinde değiştiğini varsaymaktadır. Çalışmada seriler arasındaki korelasyonun dinamik yapısı modellenmiştir. CDS ile USDTRY arasındaki dinamik koşullu korelasyon analiz edildiğinde, seriler arasındaki dinamik koşullu korelasyonun pozitif yönlü olup %41,69'luk ilişki varlığı tespit edilmiştir. Dinamik koşullu korelasyonun detaylı analizi sonucu, 2008:10-2023:05 döneminde seriler arasındaki ilişkinin aynı yönlü olmasına rağmen, 2023:05-2023:10 döneminde seriler arasındaki ilişkinin ters yönlü olduğu tespit edilmiştir.

CDS priminin değişiminde gerek ülkeye özgü ekonomi politikaları ve gerekse küresel konjonktürün etkili olduğu görülmektedir. CDS priminin dönemsel hareketleri çalışmanın yapıldığı 2008:10-2024:03 için değerlendirildiğinde, CDS primi üzerinde bazı dönemlerde ülkeye özgü faktörlerin ön plana çıktığı bazı dönemlerde ise ülkeye özgü faktörlere ilaveten küresel konjonktürün etkili olduğu görülmüştür. 2007:12'de başlayan 2009:06'da sona eren küresel krizin ardından küresel ekonomilerdeki toparlanma çabasının da etkisiyle gelişmiş ülkelere uygulanan genişleyici makro ekonomik politikalar gelişmekte olan ülkeleri de olumlu etkilemiş böylece Türkiye'de 2013:05 döneminde CDS primleri 109,818 ile tarihi düşük seviyesini görmüştür. 2013:05-2018:08 döneminde 100 ile 300 arasında değişen değerler alan CDS primi, 2018:08 boyunca 300 ile 600 arasında değişen değerler almış ve bu tarihten sonra 2022:05'e kadar yükselen bir trend izlemiştir. CDS priminin Ağustos 2018'de bulunduğu seviyeler aynı dönemde kurda yaşanan yükselişi de açıklamaktadır. 2022:07'de 906 seviyesine yükselerek tarihi seviyesini test eden CDS priminin söz konusu yükselişinde hem yurt dışı hem de yurt içi kaynaklı faktörlerin etkili olduğu görülmüştür. CDS priminin yükseldiği dönemlerde artan dış borçlanma maliyetlerinin de etkisiyle döviz girişinin azalması döviz kurlarında yukarı yönlü hareketin yaşanmasına neden olmaktadır.

Çalışma sonucunun da ortaya koyduğu gibi, CDS primleri ile döviz kuru arasındaki yakın ilişki göz önüne alınarak CDS priminin değişiminin uzun vadede finansal piyasalar üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle; CDS primini etkileyen ülkeye özgü ve küresel faktörlerin belirlenmesi ve özellikle kontrol edilebilir olan ülkeye özgü risklere politikacıların alabileceği önlemler CDS primlerindeki yukarı yönlü hareketi sınırlandırabilecektir. Çalışmada CDS primindeki oynaklığın döviz kurunu artırıcı etkisi tespit edildiğinden, CDS primindeki oynaklığın sınırlandırılması döviz kurlarındaki artışı da sınırlayabilecektir ve söz konusu ortam finansal piyasaları rahatlatacaktır.

Literatürdeki bazı çalışmalar (Kaygısız ve İşveren (2021), Gök ve Kara (2021), vb.) CDS ve USDTRY arasındaki çift yönlü ilişkiyi ortaya koymuşlardır. Yani CDS düzeyi USDTRY'yi etkilerken, USDTRY'de CDS'i etkilemektedir. Buradan hareketle, bundan sonraki çalışmada bu iki serinin eş zamanlı incelenmesi amacıyla iki aşamalı en küçük kareler gibi çeşitli ekonometrik yöntemler ile çalışma tekrarlanabilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Makalenin tüm süreçlerinde Yönetim ve Ekonomi Dergisi'nin araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak hareket edilmiştir.

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Makalenin tamamı Dr. Bilge PEKÇAĞLAYAN tarafından kaleme alınmıştır.

Çıkar Beyanı

Yazarın herhangi bir kişi ya da kuruluş ile çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKÇA

- Akgüneş, A.O. (2021). Kredi Temerrüt Takasları, Borsa Endeksleri, Tahvil Faizleri ve Döviz Kuru Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 6(14), 71-83.
- Bayhan, S., Kömür, S. ve Yıldız, Ü. (2021). Türkiye için Döviz Kuru ve CDS Primleri Arasındaki İlişkinin Frekans Alanı Nedensellik Analizi. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 5 (2), 329-339.
- Bozkuş Y., S. (2019). CDS ile Döviz Kurları Arasındaki Uzun Dönemli İlişki: Türkiye Örneği. *Balıkesir University The Journal of Social Sciences Institute*, 22(41), 2019-235.
- Demir, Y. ve Dinç, M. (2021). Kredi Temerrüt Swapları, Döviz Kuru ile Borsa İstanbul Arasındaki İlişkinin Analizi. *Journal of Yaşar University*, 16(64), 1642-1657.
- Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation-A Simple Class of Multivariate GARCH Models. *Journal of Business and Economic Statistics*, 20 (3), 339-350.
- Doğanalp, N. ve Kuzucu, S.C. (2020). Kredi Risk Primi (CDS), Döviz ve Faiz. *İktisadi ve İdari Bilimlerde Teori ve Araştırmalar II*. Cilt 3. Gece Kitaplığı, Ankara.
- Gök, R. ve Kara, E. (2021). Testing for Causality among CDS, Interest, and Exchange Rates: New Evidence from the Granger Coherence Analysis. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 16(2), 427-445. doi: 10.17153/oguiibf.854172
- Gürsoy, S. ve Kılıç E. (2021). Küresel Ekonomik Politik Belirsizliğin Türkiye CDS Primi ve BİST Bankacılık Endeksi Üzerindeki Volatilité Etkileşimi: DCC-GARCH Modeli Uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1323-1334. <https://doi.org/10.16951/atauniiibd.876769>
- Hassan, M.K., Kayhan, S. ve Bayat, T. (2016). Does Credit Default Swap Spread Affect the Value of the Turkish LIRA Against the U.S. Dollar? *Borsa İstanbul Review*, 17(1), 1-9.
- Kaygısız, D. A. ve İşcan, H. (2021). Kredi Temerrüt Takası ve Döviz Kuru İlişkisi, Türkiye Örneği. *Sakarya İktisat Dergisi*, 10 (2), 167-179.
- Münyas, T. (2020). Evaluation of the Relationship between Credit Default Swaps and EURO and USD Exchange Rates: The Case of Turkey, *BMIJ*, (2020), 8(2): 1113-1130 doi: <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v8i2.1439>
- Önem, H. B. (2022). Döviz Kurları ve CDS Primi Oynaklığının BİST Endekslerine Yayılım Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 6(2), 274-293.
- Özpınar, Ö., Özman, H. ve Doru, O. (2018). Kredi Temerrüt Takası (CDS) ve Kur-Faiz İlişkisi: Türkiye Örneği. *Bankacılık ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 31-45.
- Pekçağlayan, B. (2021). Zaman-Değişen Okun Katsayısı ve Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(1), 101-113.
- Şahin, E. E. ve Özkan, O. (2018). Kredi Temerrüt Takası, Döviz Kuru ve BİST100 Endeksi İlişkisi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 1939-1945. doi: 10.17218/hititsosbil.450178
- Şenol, Z. (2021). Borsa Endeksi, Döviz Kuru, Faiz Oranları ve CDS Primleri Arasındaki Oynaklık Yayılımları: Türkiye Örneği. *Business and Economics Research Journal*, 12(1), 111-126.
- Silvennoinen, A. ve Terasvirta, T. (2008). Multivariate GARCH Models. *SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance*, No.669. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1148139.
- Ustaoglu, E. (2022). Analysis of Relations Between CDS, Stock Market, and Exchange Rate: Evidence From Covid-19. *Journal of Research in Economics, Politics & Finance*, 2022, 7(2): 301-315.

- Uysal, B. (2017). Kredi Temerrüt Takası Primini Belirleyen Faktörler: Bir Panel Veri Analizi. Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yayınlanmış Doktor Tezi, Kırıkkale.
- Weistroffer, C. (2009). Credit default swaps. Deutsche Bank Research. https://www.ssc.wisc.edu/~mchinn/cds_example_DB.pdf
- Yıldırım, E. (2018). Piyasalar Arası Etkileşim ve Asimetrik Nedensellik İlişkisi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Ana Bilim Dalı Y. Lisans Tezi. Edirne

SUMMARY

The credit default swap (CDS) is a tool for measuring the risk of financial instruments issued by a country. In its most general definition, a CDS contract is similar to an insurance policy, where one side bears the risk and the other pays a premium for the insurance. Credit default swaps were first introduced to the markets in 1994 by JP Morgan Inc. CDS premiums, which provide information that changes according to market conditions, will increase in parallel with the increase in country risk, while the country's currency will depreciate against other currencies. Based on this basic idea, this study aims to examine the extent to which the movement of CDS, a measure of risk level, affects the volatility of the exchange rate in Turkey.

CDS is an important factor influencing the exchange rate (USDTRY). The relationship between CDS and USDTRY has been analyzed in the literature using numerous empirical techniques.

The objective of this study is to examine the time-varying effect of CDS volatility on the USDTRY exchange rate. To this end, the Multivariate Autoregressive Conditional Variance-Dynamic Conditional Correlation (DCC-GARCH) model is applied to the daily CDS and USDTRY exchange rate series for Turkey over the period 2008:10-2024:03. The DCC-GARCH model developed by Engle (2002) takes into account the correlations between the series and their time-varying variances. The advantage of using the DCC-GARCH method is that the variances of the CDS and USDTRY series can change over time and the shocks to the series can be permanent. Furthermore, the method considers the time-varying volatility between the series and the deviations resulting from this volatility. The econometric analyses were conducted using the Eviews package.

The necessary conditions for the significance of the DCC-GARCH model are met. The results of the DCC-GARCH model indicate that the GARCH coefficient for both series is statistically significant and close to 1. This indicates that the series exhibit a high endogenous volatility. As a result, the impact of recent shocks on both CDS and USDTRY exchange rates is felt for a long period of time. In the study, it is found that the volatility observed in CDS has an increasing effect on the exchange rate.

Upon analysis of the correlation between the CDS and USDTRY, a positive correlation was observed, with a relationship identified in 60.52% of cases. Nevertheless, it is important to note that the use of the simple correlation coefficient to explain the relationship between series may be misleading. Correlations may be influenced by temporal factors, as crises and volatility tend to increase during periods of growth. In light of this, the binary correlations of the CDS and USDTRY

series were modelled using the DCC-GARCH method. This model postulates that the conditional correlation between the series undergoes temporal variation. The study aimed to model the dynamic structure of the correlation between the series. When the dynamic conditional correlation between CDS and USDTRY is analyzed, it is found that the dynamic conditional correlation between the series is positive and there is a 41.69% relationship. Following a comprehensive examination of the dynamic conditional correlation, it was determined that although the same directional relationship between the series remained consistent in the period spanning 2008:10-2023:05, it underwent a reversal in the subsequent period, from 2023:05 to 2023:10.