

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/344775692>

GELİŞEN ÜLKELERİN KREDİ TEMERRÜT SWAPLARI (CDS primleri) ARASINDAKİ DİNAMİK KORELASYON İLİŞKİSİNİN ANALİZİ

Chapter · October 2020

CITATIONS

2

READS

109

1 author:



Onder Bubernoku

Yuzuncu Yil University

86 PUBLICATIONS 33 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



research article [View project](#)

GELİŞEN ÜLKELERİN KREDİ TEMERRÜT SWAPLARI (CDS primleri) ARASINDAKİ DİNAMİK KORELASYON İLİŞKİSİNİN ANALİZİ

DOÇ. DR. ÖNDER BÜBERKÖKÜ*

GİRİŞ

Ülkelerin CDS sözleşmeleri finansal piyasalarda işlem gören birer türev üründür. Bu CDS sözleşmelerinin primleri ülkelerin kredi ve temerrüt riskinin en önemli göstergelerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle de CDS primleri ülke riskini ölçen temel finansal göstergelerden biri olma özelliğine sahiptir. Bu yönüyle de Fitch ve Moody's gibi kredi derecelendirme kuruluşları tarafından ülkelere verilen kredi notlarına benzemektedir. Fakat, ülke kredi notlarının aksine, CDS primleri günlük bazda piyasa dinamiklerince belirlenmektedir. CDS primlerinin artması ilgili ülke ekonomisinin daha riskli hale geldiğini gösterirken; düşmesi ise ilgili ülke ekonomisine olan güvenin arttığı anlamına gelmektedir.

CDS primleri ülke ekonomilerine özgü iktisadi, politik ve finansal gelişmelerin yanı sıra çeşitli küresel gelişmelere de tepki vermektedir. Bu nedenlerle CDS primlerinin seviyesi uluslararası yatırımcıların ülke ekonomilerine dönük risk algısının bir göstergesi olmaktadır. Bu risk algısı da ekonomilerin yurt dışı piyasalardan borç bulabilme imkanları, bu borçların maliyeti ve bu ekonomilere dönük sermaye akımları üzerinde etkili olabilmektedir.

CDS primlerinin küresel ölçekteki bu önemine bağlı olarak bu çalışmada Türkiye, Rusya, Brezilya ve Meksika ekonomilerinden oluşan dört gelişen ülkenin CDS primleri arasındaki dinamik korelasyon ilişkisi analiz edilmiştir. Böyle bir analiz sayesinde hangi ülkelerin risk düzeyleri arasındaki etkileşimin daha yüksek olduğu veya hangi ülkelerin risk düzeylerinin birlikte hareket ettiği konusunda önemli bulgulara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın literatüre iki konuda katkı sağlayacağı ifade edilebilir. Birincisi, CDS primlerinin önemine ve uluslararası literatürde oldukça ilgi görmesine rağmen, ulusal yazında henüz bu konuda yeterli yoğunlukta bir literatürün oluştuğunu söylemek güçtür. Ayrıca, ulusal yazındaki çalışmaların da daha çok Türkiye'nin CDS primi ile Türkiye ekonomisine ait çeşitli iktisadi ve finansal değişkenler arasındaki ilişkiye odaklandıkları görülmektedir (Örneği bakınız: Kılıcı,2017; Atasever, 2017; Akkaya, 2016). Halbuki, özellikle benzer kategorideki ülke ekonomileri arasındaki entegrasyonun gerek dış ticaret hacmi gerekse sermaye akımları ile arttığı bilinmektedir. Bu nedenle de giderek küreselleşen bir finansal sistemde ülke ekonomilerinin CDS primleri arasındaki etkileşiminin incelenmesinin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. İkinci olarak bu çalışmada ilgili ülkelerin CDS primleri arasındaki dinamik korelasyon ilişkisi analiz edilirken; farklı yaklaşımlara karşı dirençli (robust) sonuçlar elde edebilmek ve çalışma bulgularının güvenilirliğini arttırabilmek amacıyla, çoklu Student t dağılım varsayımı altında dört değişkenli diyagonal BEKK, Scalar BEKK, DCC-GARCH ve CCC-GARCH modellerinden yararlanılmıştır.

VERİ VE METODOLOJİ

Çalışma 14 Mayıs 2018 ile 12 Ağustos 2020 dönemini kapsamakta ve günlük verilerden oluşmaktadır. Çalışma dönemi “verilere ulaşabilirlik” özelliğine göre belirlenmiştir. CDS primleri 5 yıl vadeli ülke CDS primlerini (USD) ifade etmektedir. Veriler Investing.com veri tabanından temin edilmiştir (<https://tr.investing.com>).

* Doç. Dr., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, e-posta: onderbuber@gmail.com, ORCID iD: [0000-0002-7140-557X](https://orcid.org/0000-0002-7140-557X)

Çalışma kapsamındaki tüm çok değişkenli GARCH modellerinin getiri (mean equation) denklemleri Denklem (1)'deki gibi tanımlanmıştır:

$$\begin{aligned} r_{Brezilya,t} &= \varphi_{1t} + \epsilon_{Brezilya,t} ; \epsilon_{Brezilya,t} \mid v_{1t-1} \sim N(0, h_{1t}) \\ r_{Rusya,t} &= \varphi_{2t} + \epsilon_{Rusya,t} ; \epsilon_{Rusya,t} \mid v_{2t-1} \sim N(0, h_{2t}) \\ r_{Meksika,t} &= \varphi_{3t} + \epsilon_{Meksika,t} ; \epsilon_{Meksika,t} \mid v_{3t-1} \sim N(0, h_{3t}) \\ r_{Türkiye,t} &= \varphi_{4t} + \epsilon_{Türkiye,t} ; \epsilon_{Türkiye,t} \mid v_{4t-1} \sim N(0, h_{4t}) \end{aligned} \quad (1)$$

Burada, $r_{Brezilya,t}$, $r_{Rusya,t}$, $r_{Meksika,t}$ ve $r_{Türkiye,t}$ ilgili ülkelerin CDS primlerindeki değişimleri ifade etmektedir. Bu değişimler her bir ülkenin logaritmik CDS primlerinin farkları alınarak hesaplanmıştır.

Modellerin varyans-kovaryans denklemlerine gelince, öncelikle diyagonal BEKK (DBEKK) modelinin varyans-kovaryans denklemlerinin genel yapısının Engle ve Kroner (1995) tarafından geliştirilen standart BEKK modeline dayandığı ifade edilebilir. Fakat standart BEKK modeline göre DBEKK modelinde tahmin edilecek daha az parametre bulunmaktadır. DBEKK modeli Denklem (2)'de gösterilmiştir:

$$\begin{aligned} h_{iit} &= c_{ii} + a_{ii}^2 \varphi_{it-1}^2 + b_{ii}^2 h_{iit-1} \\ h_{ijt} &= c_{ij} + \alpha_{ii} \alpha_{jj} \varphi_{it-1} \varphi_{jt-1} + b_{ii} b_{jj} h_{ijt-1} \end{aligned} \quad (2)$$

Burada h_{iit} , zamanla değişen şartlı varyansı; h_{ijt} ; zamanla değişen şartlı kovaryansı göstermektedir.

Scalar BEKK modeli ise analize dahil edilen tüm değişkenler için tek bir ARCH ve GARCH parametresi üretebilen bir modeldir. Bu modelin şartlı varyans denklemi Denklem (3)'te gösterilmiştir:

$$h_t = C C' + a^2 \epsilon_{t-1} \epsilon_{t-1}' + b^2 h_{t-1} \quad (3)$$

Bu modelin temel avantajı ise DBEKK modeline göre daha az parametre içermesi ve buna bağlı olarak da daha yüksek bir serbestlik derecesine sahip olmasıdır.

Engle (2002) tarafından geliştirilen DCC-GARCH(1,1) modelinde ise şartlı varyans-kovaryans matrisi iki aşamalı bir yaklaşım ile tahmin edilebilmektedir. İlk aşamada çalışmadaki tüm ülkelerin CDS primlerindeki değişimler için Bollerslev (1986) tarafından geliştirilen GARCH (1,1) modelleri tahmin edilmektedir. İkinci aşamada ise bu GARCH (1,1) modelinden elde edilen standardize edilmiş hata terimlerine dayalı olarak DCC modeli tahmin edilmektedir.

Çalışmada kullanılan GARCH modeli Denklem (4) ve (5)'te gösterilmiştir.

$$r_t = c + \xi_t, \xi_t = N(0, \sigma_t^2) \quad (4)$$

$$\sigma_t^2 = \varpi + \alpha_i \xi_{t-1}^2 + \beta_j \sigma_{t-1}^2 \quad (5)$$

DCC modelinin genel yapısı ise Denklem (6)'da sunulmuştur:

$$\begin{aligned} H_t &= D_t^{1/2} R_t D_t^{1/2} \\ R_t &= diag\{Q_t\}^{-1/2} Q_t diag\{Q_t\}^{-1/2} \\ Q_t &= (1 - \alpha - \beta) \bar{Q} + \alpha \epsilon_{t-1} \epsilon_{t-1}' + \beta Q_{t-1} \end{aligned} \quad (6)$$

Burada H_t , şartlı varyans-kovaryans matrisini; R_t , zamanla değişen korelasyon matrisini; Q_t ise şartlı dinamik korelasyon yapısını göstermektedir.

Bollerslev (1990) tarafından geliştirilen CCC-GARCH modeli ise her ne kadar DCC-GARCH modeli gibi iki aşamalı bir süreçten oluşsa da DCC-GARCH modelinin aksine korelasyon katsayılarının sabit olduğu varsayımına dayanmaktadır. Fakat, CCC-GARCH modelinde DCC-GARCH modeline göre tahmin edilecek daha az parametre bulunmaktadır. CCC-GARCH modelinin şartlı varyans-kovaryans denklemi Denklem (7)'de gösterilmiştir:

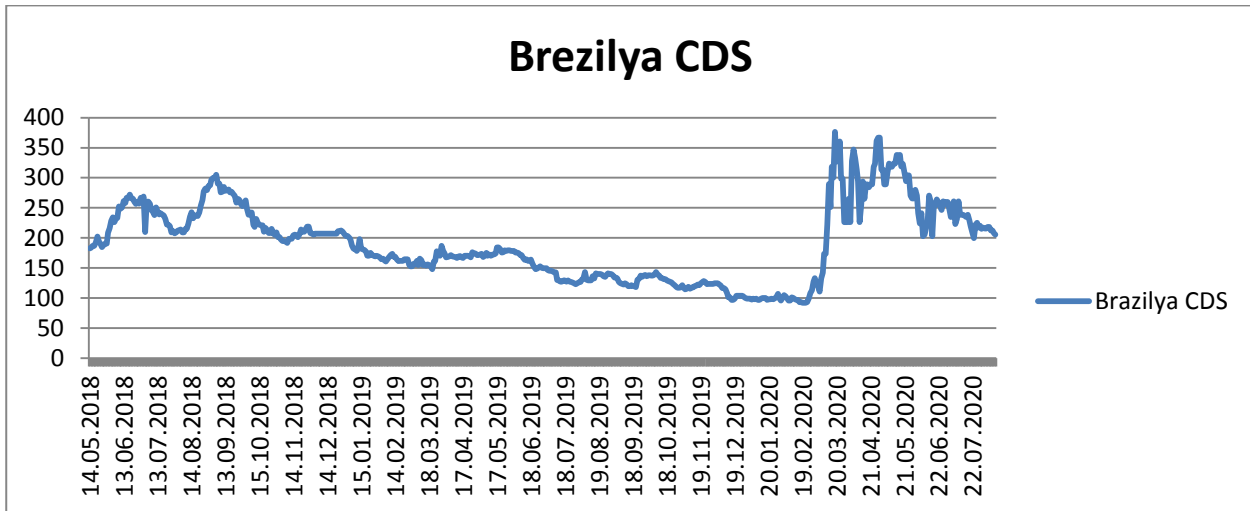
$$H_t = D_t^{1/2} R D_t^{1/2} \quad (7)$$

BULGULAR

Brezilya, Rusya, Meksika ve Türkiye ekonomilerine ait CDS primlerinin genel seyri sırasıyla Şekil 1, 2, 3 ve 4'te sunulmuştur. CDS primlerinin genel seyri incelendiğinde, özellikle Brezilya, Rusya ve Meksika ülkelerine ait CDS primlerinin ana eğilimlerinin oldukça benzer olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye'nin CDS primlerinin ana eğiliminin ise diğer ülke ekonomilerine ait CDS primlerinin ana eğilimlerine belli oranda benzemekle birlikte; özellikle Mayıs 2018 ile Şubat 2020 arası dönemde daha volatil bir seyir izlediği görülmektedir. Ayrıca incelenen dönem için CDS primlerinin seviyesi dikkate alındığında Türkiye ekonomisinin diğer ülke ekonomilerinden negatif bir şekilde ayrıştığı anlaşılmaktadır.

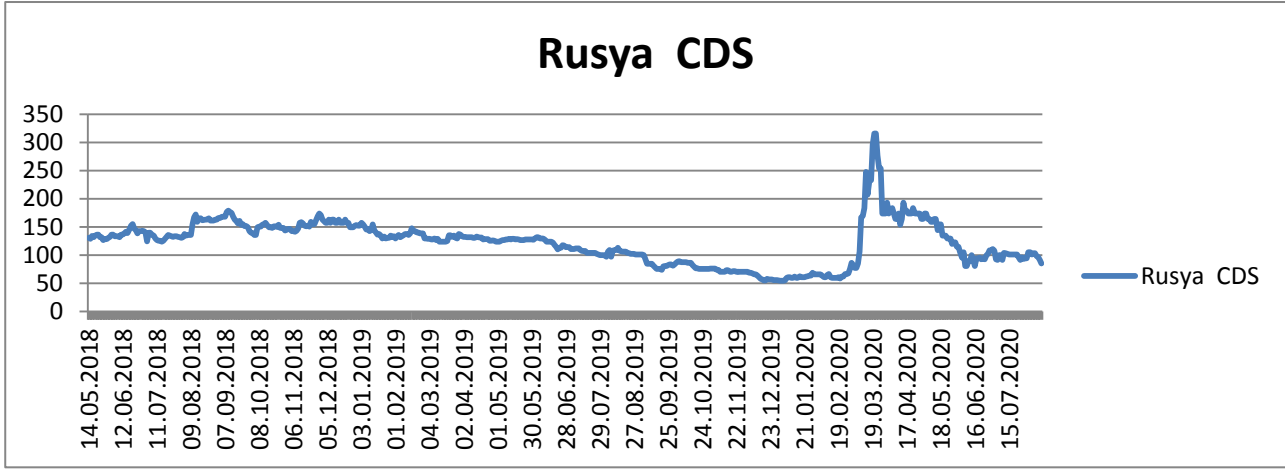
Logaritmik CDS primlerinin farkları alınarak hesaplanan CDS primlerindeki değişimlere uygulanan birim kök ve değişen varyans testleri ise CDS primlerindeki değişimlerin durağan olduğu ve değişen varyans sorunu içerdiği sonucuna işaret etmektedir.¹ CDS primlerindeki değişimlerin dağılım özelliklerinin analizi için kullanılan Q-Q grafiklerine bakıldığında ise (Şekil 5 ve 6) özellikle Brezilya, Meksika ve Türkiye ekonomileri için standart normal dağılıma nazaran Student t dağılımının daha uygun bir dağılım varsayımı olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 1: Brezilya CDS Primleri (Logaritması Alınmamış Orijinal Seriler 5 Yıl Vadeli CDS Primleri, USD)

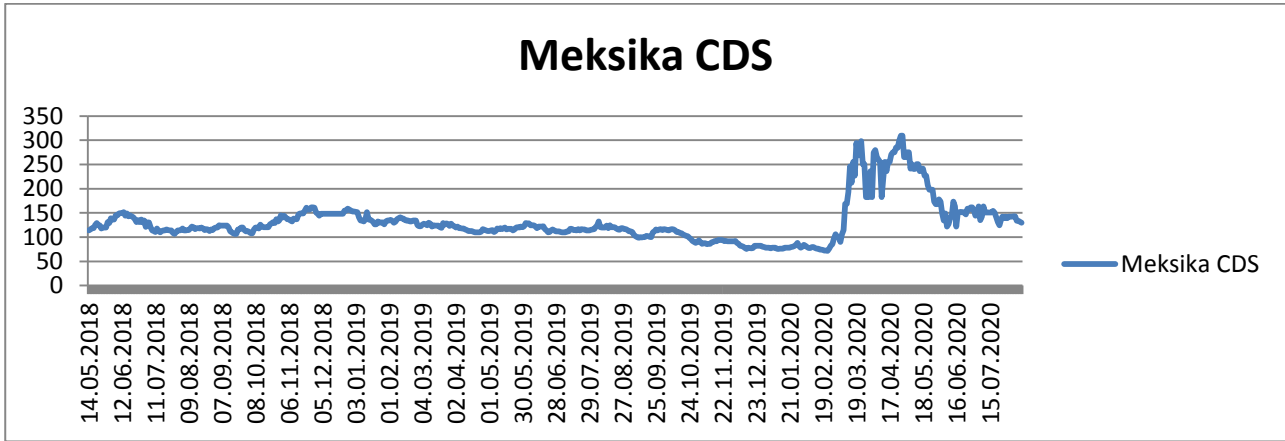


¹ Bu sonuçlar burada gösterilmemiştir. Yazardan talep edilmesi halinde temin edilebilir.

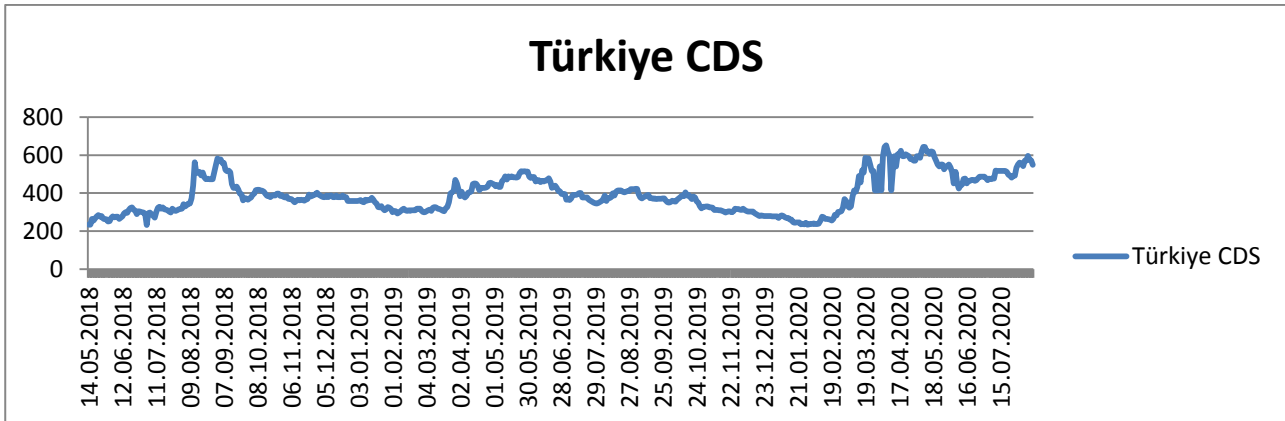
Şekil 2: Rusya CDS Primleri (Logaritması Alınmamış Orijinal Seriler 5 Yıl Vadeli CDS Primleri, USD)



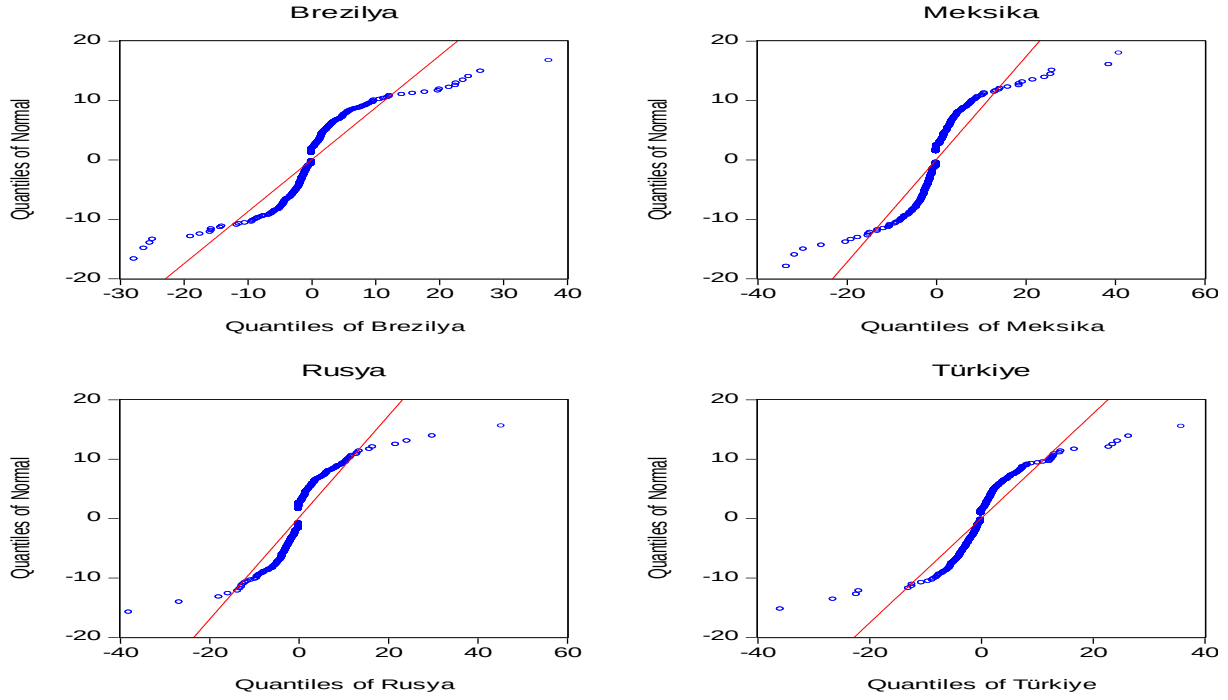
Şekil 3: Meksika CDS Primleri (Logaritması Alınmamış Orijinal Seriler 5 Yıl Vadeli CDS Primleri, USD)



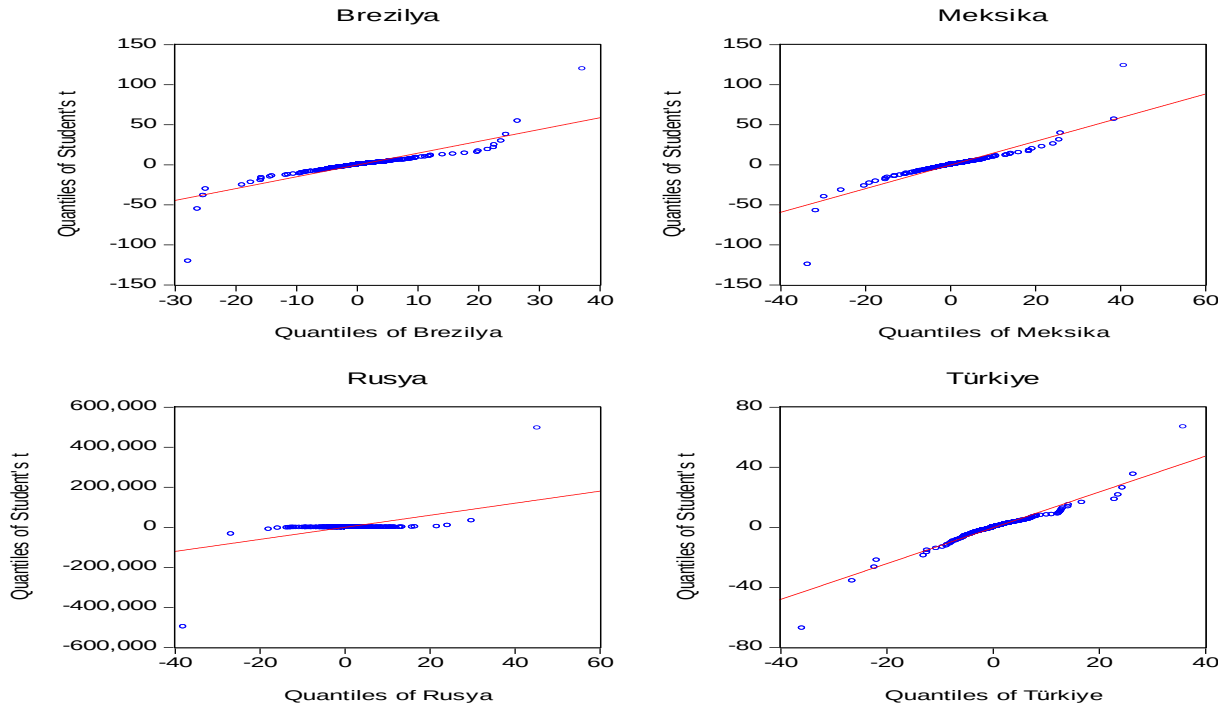
Şekil 4: Türkiye CDS Primleri (Logaritması Alınmamış Orijinal Seriler 5 Yıl vadeli CDS Primleri, USD)



Şekil 5: Q-Q Grafikleri (Standart Normal Dağılım)



Şekil 6: Q-Q Grafikleri (Student t Dağılımı)



Bu nedenle çalışmadaki tüm çok değişkenli GARCH modelleri çoklu Student t dağılım varsayımı ile tahmin edilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 1, 2, 3 ve 4'te sunulmuştur. Öncelikle dört değişkenli DBEKK modelinin tahmin sonuçlarına bakıldığında (Tablo 1) varyans denklemlerine ait ARCH ve GARCH parametrelerinin her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı oldukları görülmektedir. Çoklu Student t dağılım parametresi de istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. Sabit terimlerin de kovaryans denklemindeki iki durum hariç her durumda %10 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı oldukları anlaşılmaktadır.

Zamanla değişen şartlı korelasyon değerlerinin ortalamasına bakıldığında, bu değerlerin Brezilya ile Rusya için 0.3222; Türkiye ile Meksika için 0.3450; Rusya ile Meksika için 0.3461; Brezilya ile Türkiye için 0.3723; Türkiye ile Rusya için 0.4528; Brezilya ile Meksika içinse 0.7993 olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ülke CDS primleri arasındaki en yüksek korelasyonun Brezilya ile Meksika arasında olduğu, ardından ise Türkiye ve Rusya'nın geldiği anlaşılmaktadır. En düşük korelasyonun ise Brezilya ile Rusya arasında olduğu, ardından ise Türkiye ile Meksika'nın geldiği anlaşılmaktadır.

İkinci olarak dört değişkenli Scalar BEKK modelinin tahmin sonuçlarına bakıldığında (Tablo 2) varyans denklemindeki ARCH ve GARCH parametrelerinin pozitif ve istatistiki olarak anlamlı oldukları görülmektedir. Çoklu Student t dağılım parametresi de istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır. Kovaryans denklemindeki iki durum hariç sabit terimlerin de her durumda %10 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı oldukları anlaşılmaktadır.

Zamanla değişen şartlı korelasyon değerlerinin ortalamasına bakıldığında, bu değerlerin Brezilya ile Rusya için 0.3259; Türkiye ile Meksika için 0.3496; Rusya ile Meksika için 0.3518; Brezilya ile Türkiye için 0.3743; Türkiye ile Rusya için 0.4514; Brezilya ile Meksika içinse 0.8005 olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla DBEKK model sonuçlarına benzer bir şekilde ülke CDS primleri arasındaki en yüksek korelasyonun Brezilya ile Meksika arasında olduğu, ardından ise Türkiye ve Rusya'nın geldiği anlaşılmaktadır. En düşük korelasyon değerinin ise Brezilya ile Rusya arasında olduğu, ardından ise Türkiye ile Meksika'nın geldiği anlaşılmaktadır.

Üçüncü olarak dört değişkenli DCC-GARCH modelinin tahmin sonuçlarına bakıldığında (Tablo 3) öncelikle her bir ülke için ayrı ayrı tahmin edilen tekil GARCH modellerinin varyans denklemlerindeki GARCH parametrelerinin her durumda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı değerler aldıkları görülmektedir. Varyans denklemlerindeki ARCH parametrelerinin de her durumda pozitif değerler aldıkları ve Rusya dışındaki tüm durumlarda istatistiki olarak anlamlı çıktıkları anlaşılmaktadır. DCC-GARCH modeline ait sonuçlara bakıldığında ise θ_1 ve θ_2 parametrelerinin pozitif ve istatistiki olarak anlamlı değerlere sahip oldukları görülmektedir. Bu bulgu da CDS primleri arasındaki korelasyonun zamanla değiştiği anlamına gelmektedir. Ayrıca, beklenildiği gibi, çoklu Student t dağılım parametresi de istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır.

Şartlı korelasyon değerlerinin ortalamasına bakıldığında, bu değerlerin Brezilya ile Rusya için 0.2846; Türkiye ile Meksika için 0.3263; Rusya ile Meksika için 0.3183; Brezilya ile Türkiye için 0.3442; Türkiye ile Rusya için 0.4548; Brezilya ile Meksika içinse 0.7776 olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu kapsamda elde edilen sonuçların da DBEKK ve Scalar BEKK modelleri ile benzer olduğu görülmektedir.

Son olarak dört değişkenli CCC-GARCH modelinin tahmin sonuçlarına bakıldığında (Tablo 4) DCC-GARCH modelinde olduğu gibi Rusya için tahmin edilen ARCH parametresi hariç her durumda ARCH ve GARCH parametrelerinin pozitif ve istatistiki olarak anlamlı değerler aldıkları görülmektedir. Çoklu Student t dağılım parametresi de istatistiki olarak anlamlı çıkmaktadır.

Şartlı korelasyon değerlerinin ortalamasına bakıldığında, bu değerlerin Brezilya ile Rusya için 0.3307; Türkiye ile Meksika için 0.3699; Rusya ile Meksika için 0.3714; Brezilya ile Türkiye için 0.3907; Türkiye ile Rusya için 0.4795; Brezilya ile Meksika içinse 0.7741 olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu kapsamda elde edilen sonuçların da bu aşamaya kadar elde edilen sonuçlar ile benzer olduğu anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında kullanılan dört farklı modelin benzer bulgulara işaret etmesinin de çalışma kapsamında elde edilen bulguların güvenilirliğini arttırdığı düşünülmektedir.

Tablo 1: Dört değişkenli DBEKK Modeline Ait Tahmin Sonuçları

Parametreler	Katsayılar	Olasılık değeri
Getiri denklemlerine ait sabit terimler		
Sabit terim_1	-0.2365*	0.0011
Sabit terim_2	-0.2338*	0.0013
Sabit terim_3	-0.2380*	0.0033
Sabit terim_4	-0.1383**	0.0695
Varyans denklemlerinin sabit terimler		
Sabit terim_11	1.7048*	0.0307
Sabit terim_22	1.9880*	0.0043
Sabit terim_33	1.0459*	0.0342
Sabit terim_44	2.0005*	0.0034
Kovaryans denklemlerinin sabit terimler		
Sabit terim_12	0.6514	0.1111
Sabit terim_13	1.4948*	0.0199
Sabit terim_14	0.7822*	0.0231
Sabit terim_23	0.1540**	0.0548
Sabit terim_24	0.7768*	0.0058
Sabit terim_34	0.0635	0.6889
Varyans denklemlerine ait ARCH ve GARCH parametreleri		
ARCH_11	0.4895*	0.0000
ARCH_22	0.5827*	0.0000
ARCH_33	0.4540*	0.0002
ARCH_44	0.5876*	0.0000
GARCH_11	0.8720*	0.0000
GARCH_22	0.8126*	0.0000
GARCH_33	0.8842*	0.0000
GARCH_44	0.8091*	0.0000
Student t	2.352998*	0.0000
Log likelihood	-5455.478	
Ülkeler	Ortalama Şartlı korelasyon değerleri	
Brezilya_Rusya	0.3222	
Brezilya_Meksika	0.7993	
Brezilya_Türkiye	0.3723	
Rusya_Meksika	0.3461	
Türkiye_Rusya	0.4528	
Türkiye_Meksika	0.3450	

*, ** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Burada 1, 2, 3 ve 4 rakamları sırasıyla Brezilya, Rusya, Meksika ve Türkiye'yi ifade etmektedir.

Tablo 2: Dört Değişkenli Scalar BEKK Modeline Ait Tahmin Sonuçları

Parametreleri	Katsayılar	Olasılık değeri
Getiri denklemi		
Sabit terim_1	-0.2309*	0.0012
Sabit terim_2	-0.2260*	0.0010
Sabit terim_3	-0.2304*	0.0036
Sabit terim_4	-0.1280**	0.0940
Varyans denklemi		
Sabit terim_11	1.9907*	0.0218
Sabit terim_22	1.8999*	0.0265
Sabit terim_33	1.2868*	0.0266
Sabit terim_44	1.8917*	0.0217
Kovaryans denklemi		
Sabit terim_12	0.5882*	0.0447
Sabit terim_13	1.8037*	0.0184
Sabit terim_14	0.6986*	0.0244
Sabit terim_23	0.1601	0.2151
Sabit terim_24	0.7546*	0.0200
Sabit terim_34	0.0342	0.7973
Varyans denklemlerine ait ARCH ve GARCH parametreleri		
ARCH	0.5428*	0.0000
GARCH	0.8399*	0.0000
Student t	2.334358*	0.0000
Log likelihood	-5458.600	
Ülkeler Ortalama Şartlı korelasyon değerleri		
Brezilya_Rusya	0.3259	
Brezilya_Meksika	0.8005	
Brezilya_Türkiye	0.3743	
Rusya_Meksika	0.3518	
Türkiye_Rusya	0.4514	
Türkiye_Meksika	0.3496	

*, ** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Burada 1,2,3 ve 4 rakamları sırasıyla Brezilya, Rusya, Meksika ve Türkiye'yi ifade etmektedir.

Tablo 3: Dört Değişkenli DCC-GARCH Modeline Ait Tahmin Sonuçları

Parametreler	Katsayılar	Parametreler	Katsayılar
Her bir değişken için tekil GARCH modeli tahmin sonuçları			
CDS Brezilya		CDS Rusya	
Getiri denklemi		Getiri denklemi	
Sabit terim	-0.3279*[0.042]	Sabit terim	-0.1423[0.246]
Varyans denklemi		Varyans denklem	
Sabit terim	1.4615*[0.004]	Sabit terim	0.5288[0.559]
ARCH	0.4316*[0.000]	ARCH	0.1514[0.168]
GARCH	0.5728*[0.000]	GARCH	0.8293*[0.000]
Log likelihood	-1576.597	Log likelihood	-1570.451
CDS Meksika		CDS Türkiye	
Getiri denklemi		Getiri denklemi	
Sabit terim	-0.0976[0.457]	Sabit terim	-0.0939[0.479]
Varyans denklemi		Varyans denklemi	
Sabit terim	0.6908*[0.006]	Sabit terim	0.9632*[0.049]
ARCH	0.1782*[0.000]	ARCH	0.2103*[0.000]
GARCH	0.7865*[0.000]	GARCH	0.7525*[0.000]
Log likelihood	-1590.461	Log likelihood	-1590.875
DCC modeli tahmin sonuçları			
Ülkeler	Korelasyon değerleri		
Brezilya_Rusya	0.2846*[0.000]		
Brezilya_Meksika	0.7776*[0.000]		
Brezilya_Türkiye	0.3442*[0.000]		
Rusya_Meksika	0.3183*[0.000]		
Türkiye_Rusya	0.4548*[0.000]		
Türkiye_Meksika	0.3263*[0.000]		
θ_1 (Alfa)	0.1007*[0.000]		
θ_2 (Beta)	0.7351*[0.000]		
Student t	2.923244*[0.000]		
Loglikelihood	-5491.514		

*,** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir

Tablo 4: Dört Değişkenli CCC-GARCH Modeline Ait Tahmin Sonuçları

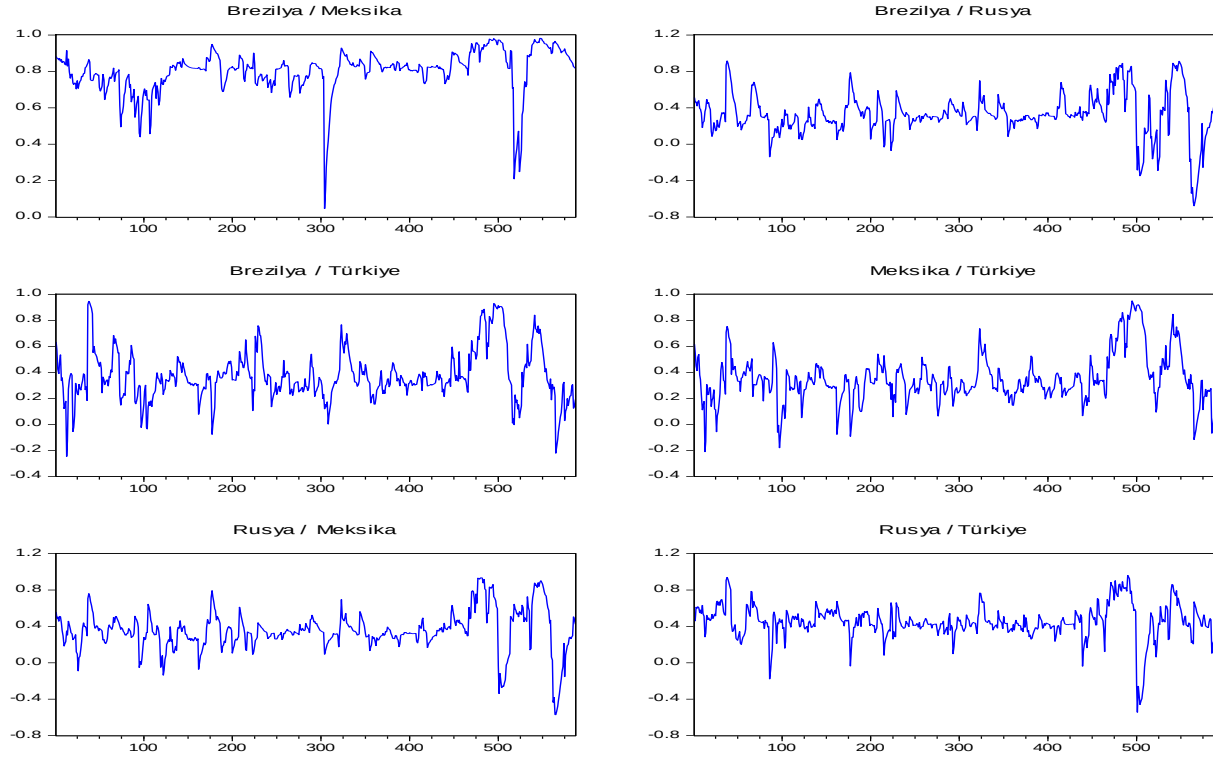
Parametreler	Katsayılar	Parametreler	Katsayılar
Her bir değişken için tekil GARCH modeli tahmin sonuçları			
CDS Rusya		CDS Türkiye	
Getiri denklemi		Getiri denklemi	
Sabit terim	-0.1423[0.246]	Sabit terim	-0.0939[0.479]
Varyans denklemi		Varyans denklemi	
Sabit terim	0.5288[0.559]	Sabit terim	0.9632*[0.049]
ARCH	0.1514[0.168]	ARCH	0.2103*[0.000]
GARCH	0.8293*[0.000]	GARCH	0.7524*[0.000]
Log likelihood	-1570.451	Log likelihood	-1590.875
CDS Meksika		CDS Brezilya	
Getiri denklemi		Getiri denklemi	
Sabit terim	-0.0976[0.457]	Sabit terim	-0.3279*[0.0417]
Varyans denklemi		Varyans denklemi	
Sabit terim	0.6908*[0.006]	Sabit terim	1.4615*[0.0041]
ARCH	0.1782*[0.000]	ARCH	0.4316*[0.0072]
GARCH	0.7865*[0.000]	GARCH	0.5728*[0.0000]
Log likelihood	-1590.461	Log likelihood	-1576.597
CCC modeli tahmin sonuçları			
Ülkeler	Korelasyon değerleri		
Brezilya_Rusya	0.3307*[0.000]		
Brezilya_Meksika	0.7741*[0.000]		
Brezilya_Türkiye	0.3907*[0.000]		
Rusya_Meksika	0.3714*[0.000]		
Türkiye_Rusya	0.4795*[0.000]		
Türkiye_Meksika	0.3699*[0.000]		
Student t	2.893051*[0.000]		
Loglikelihood	-5527.369		

*, ** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir

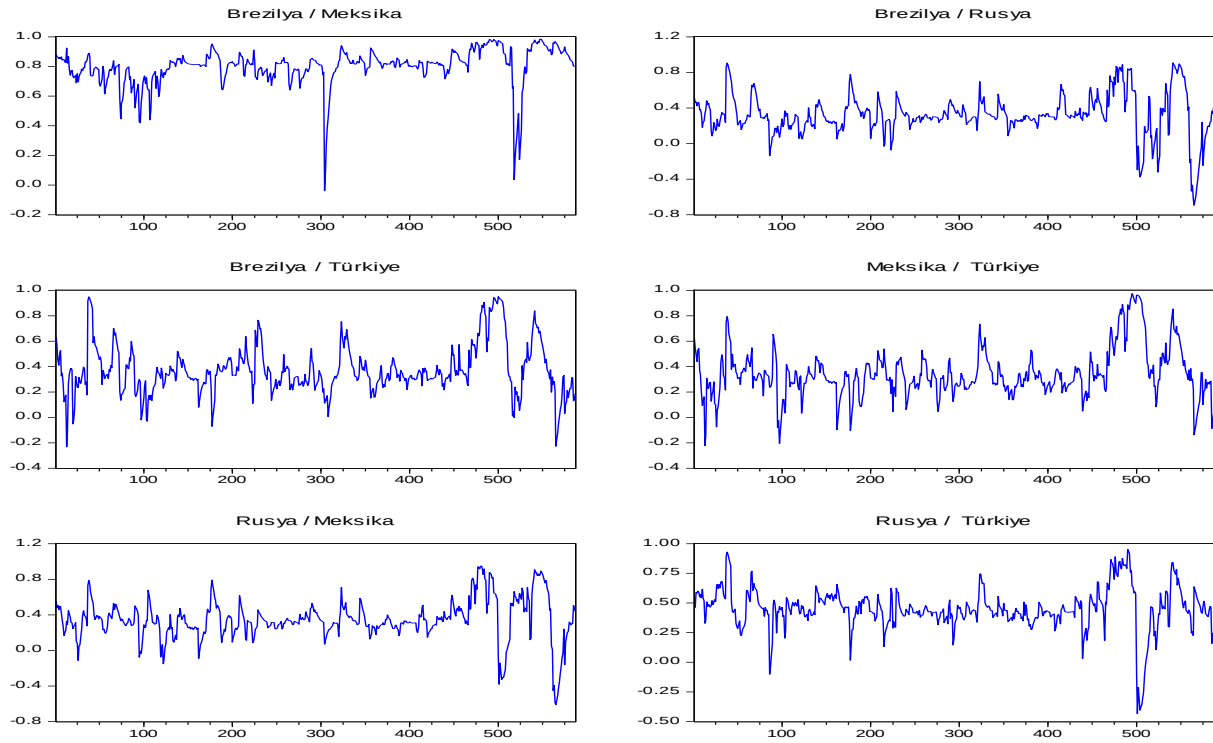
Bu aşamaya kadar yapılan tüm açıklamalar ışığında yapısı gereği sabit korelasyon değerleri üreten CCC-GARCH modeli hariç diğer tüm modellere ait zamanla değişen şartlı korelasyon değerleri Şekil 7, 8 ve 9'da sunulmuştur. Ayrıca daha spesifik bulgulara ulaşabilmek amacıyla zamanla değişen şartlı korelasyon değerlerine ait betimleyici istatistikler Tablo 5'te sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde belli dönemlerde CDS primleri arasındaki pozitif korelasyonun oldukça yüksek seviyelere çıkabildiği görülmektedir. Muhtemelen bu durum küresel finansal risk düzeyinin arttığı dönemlerde söz konusu olmaktadır. İncelenen dönem için bu duruma örnek olarak pandemi süreci gösterilebilir. Ayrıca belli dönemlerde korelasyon değerlerinin negatif olabileceği de anlaşılmaktadır. Bu durum ise muhtemelen CDS primlerinin daha çok ülkelere özgü dinamiklerden etkilendiği veya küresel şokların ülke ekonomileri üzerinde farklı etkilerinin söz konusu olduğu dönemlerde söz konusu olmaktadır².

² Örneğin net bazda enerji ithal eden bir ekonomi ile net bazda enerji ihraç eden bir ekonominin artan petrol fiyatlarından farklı yönde etkilenmesi gibi.

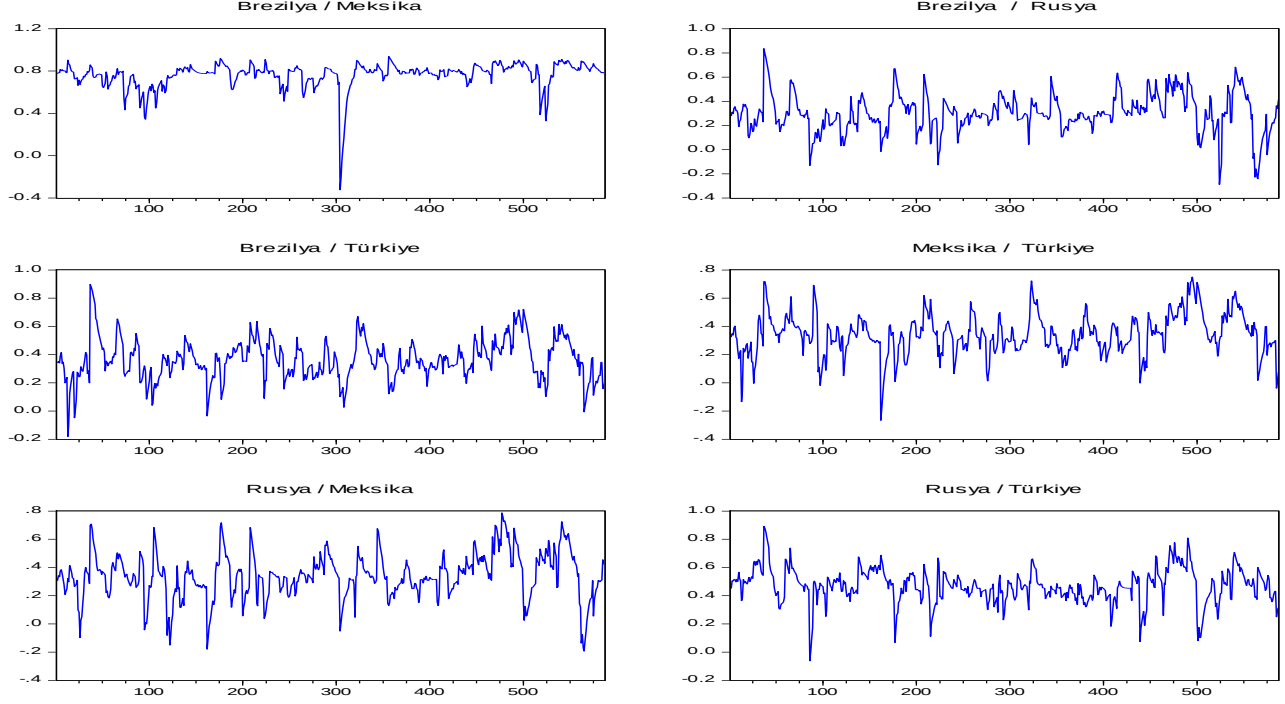
Şekil 7: DBEKK-GARCH Modeline Ait Zamanla Değişen Korelasyon Değerleri



Şekil 8: Scalar BEKK Modeline Ait Zamanla Değişen Korelasyon Değerleri



Şekil 9: DCC-GARCH Modeline Ait Zamanla Değişen Korelasyon Değerleri



Tablo 5 : Korelasyon Değerlerine Ait Betimleyici İstatistikler

Korelasyonlar	Maksimum	Minimum	Std. Sapma
DCC-GARCH			
Brezilya_Rusya	0.8351	-0.2877	0.1574
Brezilya_Meksika	0.9371	-0.3240	0.1250
Brezilya_Türkiye	0.8972	-0.1811	0.1436
Rusya_Meksika	0.7878	-0.1925	0.1625
Türkiye_Rusya	0.8924	-0.0623	0.1218
Türkiye_Meksika	0.7507	-0.2663	0.1470
Scalar BEKK			
Brezilya_Rusya	0.9076	-0.6945	0.2360
Brezilya_Meksika	0.9851	-0.0385	0.1249
Brezilya_Türkiye	0.9511	-0.2317	0.1956
Rusya_Meksika	0.9494	-0.6127	0.2299
Türkiye_Rusya	0.9516	-0.4343	0.1789
Türkiye_Meksika	0.9735	-0.2235	0.1934
DBEKK			
Brezilya_Rusya	0.9144	-0.6789	0.2361
Brezilya_Meksika	0.9821	0.0460	0.1199
Brezilya_Türkiye	0.9466	-0.2474	0.1942
Rusya_Meksika	0.9339	-0.5728	0.2235
Türkiye_Rusya	0.9603	-0.5448	0.1884
Türkiye_Meksika	0.9503	-0.2112	0.1856

CCC-GARCH modeli yapısı gereği zamanla değişmeyen korelasyon değerleri ürettiğinden ilgili dönem için tek bir korelasyon değeri hesaplamaktadır. Bu nedenle bu tabloya CCC-GARCH modeli dahil edilememektedir.

Her ne kadar bu aşamaya kadar yapılan analizlerde ilgili çok değişkenli GARCH modellerinin benzer bulgulara işaret ettiği sonucuna ulaşılmış olursa da ilgili modeller arasından hangisinin en iyi model olduğunun belirlenmesi de önemli bir konu olabilmektedir. Bu konuda oldukça farklı metodolojik yaklaşımlar bulunmakla birlikte; bu çalışmada literatürdeki çeşitli çalışmalarda temel bir yaklaşım olarak dikkate alınan, modellerin otokorelasyon ve değişen varyans sorunlarını giderebilme özellikleri üzerinde durulmuştur. Bu sorunları giderebilen modellerin daha uygun modeller oldukları ifade edilmiştir. Bu kapsamda bu çalışmada literatürdeki benzer çalışmalarla uyumlu bir şekilde tekil otokorelasyon testi olarak hata terimlerine uygulanan Ljung-Box Q (k) test istatistiğinden, tekil değişen varyans testi olarak hata terimlerinin karelerine uygulanan Ljung-Box Q^2 (k) test istatistiğinden yararlanılmıştır. Çoklu otokorelasyon ve çoklu değişen varyans testleri olarak ise Hosking (1980) ile Li ve McLeod (1981) testlerinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda elde edilen sonuçlar Tablo 6 ve 7’de sunulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, Ljung-Box Q (k), Ljung-Box Q^2 (k), Hosking (1980) ile Li ve McLeod (1981) testlerinin hem otokorelasyon hem de değişen varyans sorunlarının geleneksel anlamlılık düzeylerinde her durumda sadece DCC-GARCH modeli ile giderilebildiği sonucuna işaret ettikleri görülmektedir. Dolayısıyla, uyum iyiliği açısından en uygun modelin DCC-GARCH modeli olduğu ifade edilebilir. Nitekim, diğer birçok modele nazaran literatürde DCC-GARCH modelinin daha yaygın bir kullanım alanı olduğu ifade edilebilir.

Tablo 6: Diagnostik Testlerin Sonuçları

Her bir değişkene ait tekil sonuçlar / DBEKK GARCH			
CDS Brezilya		CDS Rusya	
Otokorelasyon testi		Otokorelasyon testi	
Q(5)	2.7327[0.7411]	Q(5)	13.886*[0.0163]
Q(20)	18.344[0.5648]	Q(20)	38.888*[0.0070]
Değişen varyans testi		Değişen varyans testi	
Q ² (5)	1.9076[0.8618]	Q ² (5)	18.784*[0.0021]
Q ² (20)	6.6864[0.9976]	Q ² (20)	79.357*[0.0000]
CDS Meksika		CDS Türkiye	
Otokorelasyon testi		Otokorelasyon testi	
Q(5)	2.1400[0.8294]	Q(5)	5.886[0.3174]
Q(20)	12.820[0.8850]	Q(20)	44.2826*[0.0014]
Değişen varyans testi		Değişen varyans testi	
Q ² (5)	1.4039[0.9239]	Q ² (5)	2.0867[0.8370]
Q ² (20)	20.777[0.4104]	Q ² (20)	35.623*[0.0170]
Her bir değişkene ait tekil sonuçlar / Scalar BEKK GARCH			
CDS Brezilya		CDS Rusya	
Otokorelasyon testi		Otokorelasyon testi	
Q(5)	3.1346[0.6792]	Q(5)	14.592*[0.0122]
Q(20)	22.1175[0.3342]	Q(20)	40.962*[0.0038]
Değişen varyans testi		Değişen varyans testi	
Q ² (5)	2.0113[0.8476]	Q ² (5)	18.626*[0.0023]
Q ² (20)	10.162[0.9651]	Q ² (20)	71.914*[0.0000]
CDS Meksika		CDS Türkiye	
Otokorelasyon testi		Otokorelasyon testi	
Q(5)	2.6208[0.7582]	Q(5)	5.3185[0.3783]
Q(20)	14.537[0.8023]	Q(20)	39.724*[0.0054]
Değişen varyans testi		Değişen varyans testi	
Q ² (5)	2.4415[0.7853]	Q ² (5)	5.6236[0.3446]
Q ² (20)	32.763*[0.0358]	Q ² (20)	33.224*[0.0319]
Model Sonuçları			
DBEKK Model Sonuçları		Scalar BEKK Model Sonuçları	
Otokorelasyon testi		Otokorelasyon testi	
Hosking (5)	114.70*[0.0067]	Hosking (5)	112.614*[0.0095]
Hosking (20)	421.387*[0.0001]	Hosking (20)	423.650*[0.0001]
Li-McLeod (5)	114.664*[0.0067]	Li-McLeod (5)	112.570*[0.0096]
Li-McLeod (20)	419.901*[0.0001]	Li-McLeod (20)	422.019*[0.0001]
Değişen varyans testi		Değişen varyans testi	
Hosking (5)	171.871*[0.0000]	Hosking (5)	196.816*[0.0000]
Hosking (20)	667.439*[0.0000]	Hosking (20)	667.037*[0.0000]
Li-McLeod (5)	171.625*[0.0000]	Li-McLeod (5)	196.492*[0.0000]
Li-McLeod (20)	660.445*[0.0000]	Li-McLeod (20)	660.564*[0.0000]

*, ** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir.

Tablo 7: Diagnostik Testlerin Sonuçları

Her bir değişkene ait tekil sonuçlar / CCC-GARCH modeli			
CDS Brezilya		CDS Rusya	
Otokorelasyon testi		Otokorelasyon testi	
Q(5)	4.9677[0.4198]	Q(5)	6.8830[0.2295]
Q(20)	24.5450[0.2194]	Q(20)	11.7601[0.9241]
Değişen varyans testi		Değişen varyans testi	
$Q^2(5)$	0.4995[0.9921]	$Q^2(5)$	2.1186[0.8325]
$Q^2(20)$	4.6069[0.9998]	$Q^2(20)$	9.3212[0.9788]
CDS Meksika		CDS Türkiye	
Otokorelasyon testi		Otokorelasyon testi	
Q(5)	3.4643[0.6289]	Q(5)	4.2768[0.5103]
Q(20)	10.040[0.9674]	Q(20)	20.2349[0.4433]
Değişen varyans testi		Değişen varyans testi	
$Q^2(5)$	3.8589[0.5699]	$Q^2(5)$	4.0085[0.5482]
$Q^2(20)$	10.1212[0.9659]	$Q^2(20)$	13.1950[0.8689]
Her bir değişkene ait tekil sonuçlar / DCC-GARCH modeli			
CDS Brezilya		CDS Rusya	
Otokorelasyon testi		Otokorelasyon testi	
Q(5)	4.3051[0.5064]	Q(5)	7.886[0.1626]
Q(20)	20.320[0.4381]	Q(20)	17.062[0.6489]
Değişen varyans testi		Değişen varyans testi	
$Q^2(5)$	0.8299[0.9751]	$Q^2(5)$	2.4175[0.7889]
$Q^2(20)$	7.1074[0.9963]	$Q^2(20)$	9.2860[0.9794]
CDS Meksika		CDS Türkiye	
Otokorelasyon testi		Otokorelasyon testi	
Q(5)	1.3140[0.9335]	Q(5)	4.158[0.5268]
Q(20)	6.9155[0.9969]	Q(20)	23.995[0.243]
Değişen varyans testi		Değişen varyans testi	
$Q^2(5)$	2.3221[0.8030]	$Q^2(5)$	6.3603[0.2727]
$Q^2(20)$	9.1570[0.9810]	$Q^2(20)$	14.972[0.7779]
Model Sonuçları			
CCC-GARCH Model Sonuçları		DCC-GARCH Model Sonuçları	
Otokorelasyon testi		Otokorelasyon testi	
Hosking (5)	97.1830**[0.0928]	Hosking (5)	91.7290[0.1742]
Hosking (20)	358.194**[0.0695]	Hosking (20)	348.434[0.1316]
Li-McLeod (5)	97.221**[0.0924]	Li-McLeod (5)	91.7738[0.1734]
Li-McLeod (20)	357.962**[0.0706]	Li-McLeod (20)	348.272[0.1329]
Değişen varyans testi		Değişen varyans testi	
Hosking (5)	49.784[0.9947]	Hosking (5)	65.5105[0.8425]
Hosking (20)	251.958[0.9974]	Hosking (20)	236.540[0.9998]
Li-McLeod (5)	49.974[0.9943]	Li-McLeod (5)	65.6821[0.8389]
Li-McLeod (20)	252.682[0.9972]	Li-McLeod (20)	238.057[0.9997]

*, ** sırasıyla %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir.

SONUÇ

Ülke CDS primleri küresel finansal piyasalarda işlem gören, ülkelerin risk düzeylerini ölçen ve uluslararası yatırımcılar tarafından ilgiyle takip edilen risk göstergelerinden biridir. Özellikle 2007-2008 küresel finans krizi döneminde ve sonrasında yaşanan gelişmelerin kredi derecelendirme kuruluşlarına olan güveni belli oranda azaltmış olmasına bağlı olarak; son dönemlerde ülke ekonomilerinin kredi temerrüt olasılıklarının ölçülmesinde CDS primlerinin öneminin arttığı ifade edilebilir. Bu çalışmada Brezilya, Rusya, Meksika ve Türkiye ekonomilerinin CDS primleri arasındaki dinamik şartlı korelasyon değerleri çoklu Student t dağılım varsayımı altında dört değişkenli DBEKK, Scalar BEKK, CCC-GARCH ve DCC-GARCH modelleri ile tahmin edilmiştir.

Çalışma kapsamındaki tüm modeller benzer sonuçlara işaret etmekle birlikte; uyum iyiliği açısından diğer modellere göre daha iyi bir performans sergilediği belirlenen DCC-GARCH modeline ait sonuçlara göre Brezilya ile Rusya arasındaki ortalama şartlı korelasyon değeri 0.2846; Türkiye ile Meksika arasındaki ortalama şartlı korelasyon değeri 0.3263; Rusya ile Meksika arasındaki ortalama şartlı korelasyon değeri 0.3183; Brezilya ile Türkiye arasındaki ortalama şartlı korelasyon değeri 0.3442; Türkiye ile Rusya arasındaki ortalama şartlı korelasyon değeri 0.4548; Brezilya ile Meksika arasındaki ortalama şartlı korelasyon değeri ise 0.7776'dır ve tüm bu korelasyon değerleri istatistiki olarak anlamlıdır. Dolayısıyla CDS primleri arasındaki en yüksek korelasyonun Brezilya ile Meksika arasında olduğu, ardından ise Türkiye ve Rusya'nın geldiği anlaşılmaktadır. En düşük korelasyon değerinin ise Brezilya ile Rusya arasında olduğu, ardından ise Türkiye ile Meksika'nın geldiği anlaşılmaktadır.

Zamanla değişen şartlı korelasyon değerleri daha ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde ise her ne kadar ortalama şartlı korelasyon değerleri pozitif çıksa da belli dönemlerde ülke CDS primleri arasındaki şartlı korelasyonun negatif değerler alabildiği de belirlenmiştir. Ayrıca, belli dönemlerde ülke CDS primleri arasındaki korelasyonun minimum 0.7507 (Türkiye ile Meksika arasında) maksimum 0.9371 (Brezilya ile Meksika arasında) olacak şekilde ortalama değerlere göre çok daha yüksek seviyelere ulaşabileceği gözlemlenmiştir.

Çalışma bulgularının ülke riskleri arasındaki etkileşimin daha iyi anlaşılabilmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü, bu tür bilgilerin hem uygulanacak ekonomi politikalarının hem de uluslararası yatırımların etkinliği açısından önemli bilgiler içerdiği ifade edilebilir. Fakat korelasyon değerleri CDS primleri arasındaki nedensellik ilişkisi konusunda doğrudan bir bilgi sunmamaktadır. Bu nedenle daha sonraki çalışmalarda CDS primleri arasındaki nedensellik ilişkisinin de incelenebileceği düşünülmektedir. Ayrıca daha sonraki çalışmalarda ülke CDS primleri arasındaki korelasyon değerlerinin hangi faktörlere bağlı olarak zamanla değiştiği de incelenebilir.

KAYNAKÇA

Akkaya, M. (2016). Türk Tahvillerinin CDS Primlerini Etkileyen İçsel Faktörlerin Analizi. *Maliye Finans Yazıları*, 107, 129-146.

Atasever, G. (2017). Türkiye'de Risk Primi (CDS), Piyasa Göstergeleri ve Seçim Dönemlerine İlişkin Ekonometrik Analiz. *International Journal of Academic Value Studies*, 3, 217-226.

Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31, 307-327.

Bollerslev, T. (1990). Modelling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rate: A Multivariate Generalized ARCH approach. *Review of Economics and Statistics*, 72, 498–505.

Engle, R. & Kroner, K. (1995). Multivariate Simultaneous Generalized ARCH. *Econometric Theory*, 11, 122-150.

Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation. A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business and Economic Statistics*, 20, 339–350.

Hosking, J. (1980). The Multivariate Portmanteau Statistic. *Journal of American Statistical Association*, 75, 602–608.

Kılıcı, N. K. (2017). CDS Primleri ile Ülke Kredi Riski Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi; Türkiye Örneği. *Maliye Finans Yazılar*, 108, 71-86.

Li, W., & McLeod, A. (1981). Distribution of the Residual Autocorrelation in Multivariate Arma Time Series Models. *Journal of the Royal Statistical Society*, 43, 231–239.