

Dizel Skandalı ve Türk Yatırımcılarının Tepkileri Üzerine Bir Araştırma (Diesel Scandal and a Research on the Reaction of Turkish Investors)

V. Evrim ALTUK^a Ayşegül İŞCANOĞLU ÇEKİÇ^b

^a Trakya Üniversitesi, Uzunköprü Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Muhasebe Bölümü, Edirne, Türkiye. evrima@trakya.edu.tr

^b Trakya Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Edirne, Türkiye. aysegulcekcik@trakya.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Dizel Skandalı Yatırımcı Tepkisi ARMA EGARCH Gönderme Tarihi 31 Ocak 2018 Revizyon Tarihi 2 Temmuz 2019 Kabul Tarihi 5 Temmuz 2019	Amaç – Bu çalışmanın amacı, Volkswagen skandalının ortaya çıkmasının ardından Türk yatırımcıların verdiği tepkileri ve bu tepkilerin kalıcılığını araştırmaktır. Yöntem – Çalışmada, Volkswagen AG'nin Türkiye distribütörü olan Doğu Otomotiv Servis ve Ticaret A.Ş.'ye ait hisselerdeki (DOAS) getiri ve oynaklık değişiklikleri incelenmiştir. Öncelikle Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli yardımıyla DOAS hisselerinin günlük anormal getirileri elde edilmiş, daha sonra günlük anormal getiriler için ortalama modeli olarak ARMA ve oynaklık modeli olarak EGARCH kullanılmıştır. Bulgular – Çalışmada, Volkswagen hakkında çıkan haberler karşısında Türk yatırımcıların sistematik tepkisinin, hem getirilerde hem de oynaklıklarda gözlemlenebildiği fakat bu tepkinin etkisinin zayıf ve oldukça kısa sürdüğüne ilişkin kanıtlar sunulmuştur.
Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	Tartışma – Türk yatırımcılar tarafından verilen tepkinin, ABD'deki yatırımcılar tarafından verilen tepkiden 1 gün sonra gelmesi bu tepkinin aslında EPA raporundan çok ABD yatırımcılarının hareketleri ile ilgili olduğunu ya da Türk yatırımcıların bu tür olaylara geç tepki verdiğini göstermektedir.
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Diesel Scandal Investor Reaction ARMA EGARCH Received 31 January 2018 Revised 2 July 2019 Accepted 5 July 2019	Purpose – The purpose of this study is to investigate the response of Turkish investors and the persistency of these reactions following the Volkswagen scandal. Design/methodology/approach – For this purpose, the stock price changes of Dogus Otomotiv Servis ve Ticaret AŞ (DOAS) which is Volkswagen AG's distributor in Turkey are examined. Firstly, daily abnormal returns of DOAS are obtained by using Capital Asset Pricing Model and then the daily abnormal returns are modeled by ARMA and EGARCH. Findings – This study show evidences of that Turkish investors can react systematically to the news about Volkswagen both in return and volatility. However, some evidence indicates that the impact of the reactions is weak and not persistent.
Article Classification: Research Article	Discussion – The fact that the response of Turkish investors came one day after the response of investors in US shows that this reaction may not be related to the EPA report rather may be related to the response of US investors, or that Turkish investors reaction is not simultaneous with US investors.

1. Giriş

Günümüzde şirketler, sürdürülebilir bir dünya için üstlerine düşen görevleri yerine getirmek durumundadırlar. Dünyada pek çok ülke, iklim değişikliği karşısında bazı anlaşmalara (1997 yılı Kyoto Protokolü ve 2015 yılı Paris Anlaşması gibi) taraf olarak sorumluluk almaktadırlar. Bununla birlikte, bazı ülkeler, çevreyi korumak amacıyla katı kurallar uygulamaktadırlar. Bu nedenle de şirketler zararlı gazların salınımını daha aza düşüren üretim yöntemlerini ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak durumunda kalmaktadır. Buna karşılık bazı şirketler, çevreci ürünler ürettiklerini iddia ederek çevreyle ilgili yasalara aykırı hareket etmektedirler. Bunun sonucunda şirketler büyük tutarlardaki yaptırımlarla karşı karşıya kalmaktadırlar ve bu da karlılıklarının düşmesine neden olmaktadır ve şirketler, yatırımcıların tepkisine maruz kalmaktadır. Bu konuda son yıllarda yaşanan en çarpıcı örnek, Volkswagen (VW) şirketinin sebep olduğu, dizel skandalı veya emisyon skandalı olarak da adlandırılan olaydır. Volkswagen AG (Almanya'daki ana şirket), ABD'deki araç pazarındaki payını arttırmak amacıyla "Clean Diesel" (Temiz

Önerilen Atıf/ Suggested Citation:

Altuk, V. E., İşçanoğlu Çekiç, A. (2019). Dizel Skandalı ve Türk Yatırımcılarının Tepkileri Üzerine Bir Araştırma, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11 (3), 1388-1400.

Dizel) sloganıyla hem çevreye duyarlı, hem de performansı yüksek motorlu araçları piyasaya sürmüştür. Ancak bu araçlar, sanıldığı kadar aksine, oldukça fazla NOx (azot oksit) salınımına neden olmuştur.

Bu çalışmanın amacı, dizel skandalının ortaya çıkmasıyla birlikte, Türkiye'deki yatırımcıların vermiş oldukları tepkileri ve bu tepkilerin kalıcılık süresini ölçmektir. Bu bağlamda, VW hakkında skandalın kabul edildiği EPA raporunun yayımlanması ve sonrasındaki bir aylık süreçte (22 iş günü), Volkswagen AG'nin Türkiye distribütörü olan Doğu Otomotiv Servis ve Ticaret A.Ş.'ye ait DOAS hisse senetlerinin getiri ve oynaklıklarındaki anlamlı değişimler tespit edilmeye çalışılmıştır. Analizlerde, ilk olarak DOAS hisse getirileri, piyasa etkisinden arındırılmış ve anormal getiriler elde edilmiştir. Daha sonra anormal getiriler ve oynaklık, VW hakkında çıkan haberlere ait olay kuklaları da eklenerek sırasıyla ARMA ve EGARCH modelleri ile modellenmiştir. Çalışma, 01.01.2013-01.06.2018 dönemini kapsamaktadır. Çalışmanın bulgularına göre, çıkan haberlere karşı Türk yatırımcıların tepkisinin hem getirilerde hem de oynaklıklarda gözlemlenebildiği fakat ABD yatırımcılarının tepkisine göre bu tepkinin oldukça zayıf ve çok kısa süreli olduğu da ayrıca tespit edilmiştir.

Bu çalışma, şirketlerin büyük tutarlardaki yaptırımlara maruz kalma riskine rağmen, doğaya zarar verecek düzeyde faaliyetlerde bulunması ve/veya şirketlerin sebep olduğu skandallara karşı Türk yatırımcıların sistematik tepkilerini ve bu tepkilerin kalıcılık süresini ölçmesi açısından önemlidir. Bu bağlamda, bu tür haberlere karşı Türk yatırımcıların güçlü bir tepki göstermediğinin ve bu tepkinin çok kısa süreli olduğunun kanıtları sunulmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde VW'nun sebep olduğu dizel skandalı açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ilgili literatür özeti sunulmuştur. Çalışmanın dördüncü bölümünde yöntem tanıtılmış ve çalışmanın beşinci bölümünde veri, analiz bulguları ile birlikte sunulmuştur. Çalışmanın altıncı bölümde ise sonuçlar sunularak çalışma sonlandırılmıştır.

2. Dizel Skandalı

Dizel yakıtların diğer fosil yakıtlara göre performansları yüksek olması sebebiyle bir zamanlar geleceğin yakıtı olarak görülmekteydi ve bu nedenle daha az kirliliğe yol açtığı düşünülürdü. Fakat bu düşünce Avrupa şehirleri üzerinde toksik bulutlar oluşması ile yerini kötü bir üne bıraktı (Clairmont, 2017). Bunun ardından, VW'nin neden olduğu olay, bu ünü perçinledi ve temiz (çevreci) dizel motorlu araçlar üretilebilse bile, insanların dizel araçlara daha uzun yıllar şüpheyle yaklaşmasına sebep olacağına benzemektedir (Hulpke, 2017: 2).

VW, 2006 yılında ABD'deki düşük pazar payını arttırmak ve dünyadaki en büyük araba üreticisi olmak için Toyota ile rekabet edecek yakıt verimli dizel motorları kullanmaya karar verdi; ancak mühendisler, yeni geliştirilen dizel motorun daha sıkı olan Amerikan emisyon standartlarını karşılayamayacağını fark ettiler. Şirketin genel merkezinde, tartışmalı geçen toplantı sonunda, yöneticiler yasadışı yazılımı yüklemeye karar verdiler (Ewing, 2017). 2008 yılı sonunda, VW, dünyadaki en büyük araba üreticisi olma planının bir parçası olarak Amerikalıların da Avrupa'daki satış rakamlarına yakın olarak TDI motor araç almasını sağlamak için "Clean Diesel" kampanyasını başlattı (Clairmont, 2017; Ewing, 2017). Volkswagen AG'nin başında olan Martin Winterkorn, 2013 yılında verdiği röportajda, 2018 yılında Volkswagen'in dünyanın en karlı, etkileyici ve sürdürülebilir otomobil üreticisi olacağını söylemiştir (Muller, 2013).

Volkswagen skandalı, çevreyle ilgili düzenleyici kuruluşlara teknik ve bilimsel analizler sağlayan, kar amacı gütmeyen ICCT'nin (International Council of Clean Transportation) yaptığı araştırma sonucu ortaya çıkmıştır (Siano vd., 2016:29). 2014 yılının başında, ABD'de kurulmuş, çevreci bir örgüt olan ICCT, Avrupa otomobil üreticilerine, sıkı düzenlemeler altında bile otomobil sanayisinin, çevre dostu araçlar üretecek durumda olduğunu göstermek amacıyla West Virginia Üniversitesi'ndeki araştırmacılarla ortaklaşa bir çalışma başlatmıştır (Stanwick ve Stanwick, 2017:18). Araştırma sonucunda VW araçlarının, yasal olarak izin verilenden 40 kat kadar daha fazla azot oksit salınımına neden olduğu bulunmuş ve bu durum hakkında, ABD'deki kuruluşlar bilgilendirilmiştir (Whyte, 2016:172; Siano vd. 2016:29).

ABD'de, çevrenin korunmasına ilişkin düzenlemeler yapmakla yetkili olan kuruluş ABD Çevre Koruma Ajansı (U.S. Environmental Protection Agency – EPA), 1970 yılında insan sağlığının ve çevrenin korunmasını temin etmek amacıyla oluşturulmuş bir kuruluştur (EPA - History). 18 Eylül 2015 tarihinde EPA, Birleşik Devletler Temiz Hava Yasası'nı (U.S. Clean Air Act) ihlal etmekten Volkswagen GoA'ya

(Volkswagen Group of America) uyarıda bulunmuş, yaptıkları analizlere göre, motorlar test edilirken VW motor yazılımının, salınım sonuçlarını düşük göstererek değiştirdiği tespit edilmiştir (Jung vd., 2017; Hirsh ve Masunaga, 2015). EPA'nın belirttiğine göre, normal sürüş sırasında Temiz Hava Yasası'nın izin verdiği sınırın 40 kat üstünde, insan sağlığını tehdit edecek düzeyde, azot oksit salınımında bulunduğu ortaya çıkmıştır (Davenport ve Ewing, 2015; Ewing ve Bowley, 2015). Şirket yaklaşık 482.000'i ABD'de olmak üzere dünya çapında 11 milyon araç satmıştır (Hirsh ve Masunaga, 2015).

Hileli yazılım ilk olarak 3 Eylül 2015'te ismi açıklanmayan bir yönetici tarafından California Air Resources Board (CARB) ile yapılan toplantılarda kabul edilmiştir (Lawder, 2017). Daha sonra, 18 Eylül 2015'de ise EPA tarafından ihlal raporu açıklanmıştır (EPA, 2015). VW yönetimi, 2009-2015 yılları arasında dünya çapında 11 milyon araçta, emisyon testlerini yanıltan yazılımın bulunduğunu itiraf etmiştir. (Lang 2015:5; Ewing ve Bowley, 2015; Volkswagen AG, 2015a). Şirket, skandal ortaya çıktıktan sonra resmi bir videoyla yanıt vermiş; hemen ardından CEO Martin Winterkorn'un 23 Eylül'deki istifası gelmiştir. Hisse senedi piyasası ise anında ve daha açık bir şekilde tepki vermiştir. VW hisse senetleri, 21 Eylül Pazartesi günü yeniden işlem görmeye başladıktan sonra aniden düşmüştür (Synder ve Jones, 2015; Jung vd., 2017). 2015 yılında çıkan haberlerin hemen ardından VW'nin hisse senedi fiyatları 3 yıl önceki seviyesine kadar düşmüştür (Hulpke, 2017:3). VW hisse senetleri %28,64 değer kaybederken rakipleri de, aynı zamanda, değer kaybına uğramıştır: Toyota %3,24; BMW %3,88; Honda %13,74; Ford %12,42; General Motors %4,32; Mercedes %6,51 ve Fiat % 5,97 değer kaybetmiştir (Vaccarino, 2015).

Hissedarların uğradığı maddi kayıpları, VW sahiplerinin artarda açtığı davalar izlemiştir (Jung vd., 2017). VW'ya karşı, çok sayıda eyalette, 34 federal dava açılmıştır. ABD'de, temiz dizel araçlara sadece fazladan para ödemekle kalmayıp aynı zamanda bu araçları muhtemelen değerinin altında satmalarına neden olarak müşterileri de zarara uğrattığı konusunda VW'ya, 50 eyaletten sürücülerini kapsayan topluluk davaları (class-action lawsuits) açılmıştır (Lam, The Atlantic, 2015). Açılan davalara ilişkin karşılaşılabilecek zararların finansal raporlara yansıtılması gerekmektedir. Ancak, Volkswagen AG sadece araçların geri çağırılmasına ilişkin 6,7 milyar Euro tutarındaki karşılığı finansal raporlara yansıtmış; davalara ilişkin olası zararlara yönelik tahminin yapılması riskli görüldüğünden finansal tablolarda davalara ilişkin karşılık ayrılmamıştır. Böylelikle 6,7 milyar Euro tutarındaki karşılığa rağmen, şirket 4 milyar Euro tutarında kar açıklamıştır (Adiloğlu ve Yücel, 2017:27). Dava karşılıkları kar rakamını büyük ölçüde azaltacaktı. Ancak bu durumun, finansal raporlara yansıtılmaması da öncelikli olarak kar rakamını dikkate alan yatırımcıları yanıltmıştır.

Türkiye'de de, AB ülkelerindeki gibi, benzine uygulanan vergi oranı, dizelere göre yüksek tutulduğundan dizel araçlar en çok tercih edilen araçlar olmuştur (Kozakoğlu, 2015). Volkswagen'in karıştığı skandal Türkiye'de, ABD'deki kadar yankı bulmamıştır. Çünkü Türkiye'de uygulanan çevre standartları açısından bu durum bir zarara yol açmamıştır.

Volkswagen AG'nin 1994 yılından bu yana Türkiye distribütörü Doğu Grubu'dur (Doğu Grubu - Tarihçe). 28 Eylül 2015 tarihinde Doğu Otomotiv CEO'su, basın açıklaması yapmış ve EPA'nın, VW'nun 2008-2014 model bazı dizel araçlarının, ABD çevre standartlarına uymadığını tespit etmesini takiben başlayan süreçle ilgili gelişmeleri yakından takip ettiklerini ve Volkswagen Grubu ile temas halinde bulduklarını; tüm dünyada ve Türkiye'de etkilenen araçlara ilişkin detaylı bilginin Volkswagen AG'nin yapmış olduğu araştırma sonucu ortaya çıkacağını ifade etmiştir. Ayrıca, bu durumdan etkilenen araçlarla birlikte tüm araçların sürüş ve yol güvenliğine uygun olduğu belirtilmiştir (Doğu Grubu-Basın Odası, 2015a).

4 Ekim 2015 tarihinde Doğu Grubu, Volkswagen AG tarafından yapılan açıklama üzerine EA 189 EU5 motor tipindeki dizel araçlarla ilgili olarak basın açıklaması yapmıştır. Buna göre etkilenen araçlar dahil olmak üzere tüm araçların Türkiye'deki resmi mevzuatlara, sürüş ve yol güvenliğine uygun olduğunu ve üretici firmaların çalışmaları doğrultusunda teknik güncellemelerin yapılabileceğine dair açıklamalarda bulunulmuştur (Hürriyet Gazetesi, 2015). İki farklı tarihte yapılan açıklamalara bakıldığında, araçların Türkiye'deki mevzuatlara uygun olduğu ve sürüş güvenliği açısından herhangi bir sorun teşkil etmediği vurgulanmıştır.

Hileli yazılımın kullanıldığı VW araçlarının yaklaşık 323.977'sinin Türkiye'de satıldığı ortaya çıkmış, araçların geri çağırılacağı ve araçların motor kontrol yazılımlarının güncelleneceği açıklanmıştır (Cumhuriyet Gazetesi, 2015)

Volkswagen AG, yaşanan skandal sonucu birçok yaptırımla karşılaşmış, yatırımcıların tepkisine maruz kalmıştır. Skandal ilk patlak verdiği andan itibaren ABD'deki yatırımcılar çok sert bir şekilde karşılık vermiştir. Bu haber, bütün dünyaya yayılmasıyla birlikte büyük yankı uyandırmış, başka ülkelerdeki VW ile ortaklığı olan şirketler de bu durumdan paylarını almıştır. Şirketin çok büyük bir zararla karşılaşacağı tahmin edildiğinden yatırımcılar kendilerini güvene almak için hisse senetlerini satmaya başlamışlardır. Aynı zamanda, şirketin çevreye zarar vermesine de yatırımcılar tepki göstermişlerdir.

3. Literatür Özeti

Medya kanallarının ve kitle iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi karşısında, şirketler hakkındaki olumsuz haberlerin sonuçları riskli olabilmektedir. Küresel internet erişiminin ve izin verdiği kitle bağlanabilirliğinin şu anki durumu düşünüldüğünde, bilgiler piyasalara hızlıca yayılmaktadır. Bu tür bir sorunun yankı bulmasına bağlı olarak, diğer eylemlerin yanı sıra müşterilerin marka ve ürünleri boykot etmelerine neden olan online kampanyalar ortaya çıkabilmektedir (Nunes ve Park, 2016). Bu bağlamda skandallar birçok kaynaktan yankı uyandırmış ve birçok araştırmaya konu olmuştur. Çalışmanın bu bölümünde konuya ilişkin literatür özeti sunulmuştur.

Dizel skandalında, yatırımcıların tepkisi açısından baktığımızda, iki olası durumundan söz edilebilir. Bunlardan ilki yaşanan skandalla birlikte şirketin karşılaşacağı cezai yaptırımlar sonucunda zarar etmesi; diğeri ise çevreye saygılı araç ürettiğini iddia ederek bu konuda hassas olan tüketicileri yanıltılması sonucu prestij kaybına uğramasıyla şirket satışlarının düşmesidir. Yatırımcılar, doğal olarak, bir şirkete yatırım yaparken karlılığı ön planda tutarlar ve bu nedenle şirketlerin karşı karşıya kaldıkları olumsuz durumlarda karlılıklarının düşeceğini hesaba katarak yatırımlarını geri çekebilirler.

Hamilton (1995), EPA'ya Zehir Salınımı Envanteri (Toxic Release Inventory) bilgisini raporlayan şirketlerin, bu bilginin kamuya açıklandığı gün, hisse senedi değerlerinde yaklaşık 4.1 milyon USD kayıp yaşandığını tespit etmiştir.

Chan ve Milne (1999), şirketlerin çevresel performanslarını da dikkate alarak yatırımcıların yatırım fonlarını nasıl yönettikleri araştırmışlardır. Deneysel bir modelden hareketle yatırımcıların şirketlerin çevresel performansına ilişkin tepkilerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, beklendiği gibi, yatırımcıların çevreye karşı daha az duyarlı olan şirkete karşı sert ve olumsuz bir şekilde tepki verdiklerini; ancak, beklenenin aksine, yatırımcıların, çevreye daha duyarlı olan şirketlere herhangi bir karşılık vermediklerini göstermiştir.

Dasgupta vd. (2005), Kore Cumhuriyeti'nde (Güney Kore), Çevre Bakanlığı'nın, ulusal çevre yasaları ve düzenlemelerine uymayan şirketleri kapsayan listeyi yayımlamasıyla birlikte yatırımcıların tepkisini ölçmüşlerdir. Buna göre, çalışma sonucunda listede yayımlanan şirketlerin piyasa değerlerinde önemli ölçüde düşüş gözlemlenmiştir.

Gupta ve Goldar (2005), selüloz ve kağıt, otomobil ile klor alkali şirketlerinin çevresel performanslarının hisse senedi piyasalarına etkisini olay çalışması (event study) yoluyla araştırmışlardır. Hisse senedi piyasasının, şirketler tarafından düşük çevresel performansın duyurulmasıyla birlikte %30'a varan, negatif anormal getirilerin yaşandığını tespit etmişlerdir.

Xu vd. (2012), Çin'de halka açık şirketlerin, çevre ihlaliyle ilgili olayları açıklamalarıyla birlikte hisse senedi piyasasının (borsa) tepkisini incelemişlerdir. Hisse senedi piyasasının bu duruma ne ölçüde tepki verdiğini bulmak için, olay çalışması yöntemi ile (event study-event windows), günlük anormal getirileri (abnormal return-AR) ve kümülatif anormal getirileri (accumulative abnormal return- CAR) hesaplamışlardır. Sonuç olarak, Çin'deki halka açık şirketlerin neden olduğu çevre ihlallerinin hisse senedi piyasasında zayıf bir etkisi olduğu bulunmuştur.

Du (2014), Çin hisse senedi piyasasında, aksine hareket ettikleri halde, çevreyle dost bir şekilde faaliyetlerini sürdürdüklerini iddia eden şirketleri incelemiştir. Şirketlerin yanıltıcı beyanatta bulduklarının ortaya çıkmasıyla birlikte kümülatif anormal getirilerinin (cumulative abnormal return- CAR) bu durumdan önemli derecede negatif bir şekilde etkilendiğini bulmuştur. Ayrıca, medyanın yatırımcıların davranışlarını ve piyasa tepkisini yönetecek şekilde bir rol üstlendiğini sonucuna ulaşmışlardır.

Küçükşahin ve Coşkun (2016), BIST ve DAX (Deutscher Aktienindex – Alman Menkul Kıymetler Endeksi) verilerini esas aldıkları çalışmada, Volkswagen skandalında, yatırımcıların çıkan olumsuz haberlere

(açıklamalara) ve tazminat yükümlülükleri gibi finansal açıdan sıkıntıya neden olacak durumlara tepki verdiklerini tespit etmişlerdir.

Wood vd. (2018), 1984-2016 yılları arasında halka açık otomotiv şirketlerinin açıklamalarını (otomotiv sektöründeki çevreyle ilgili 41 olay) esas alan çalışmalarında, bu açıklamaların hisse senedi piyasasında, istatistiksel olarak, anlamlı bir negatif etkisi olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

4. Yöntem

Türk yatırımcıların, VW hakkında çıkan haberlere karşı tepkilerini değerlendirmek için hisse getirileri üzerinde etkili olabilecek diğer piyasa etkilerini veriden arındırmak önemlidir. Bu nedenle, çalışmanın ilk aşamasında piyasaların, Doğu Otomotiv Servis ve Ticaret A.Ş. hisse senedi DOAS üzerindeki etkisini arındırmak için (3.1)'de verilen faktörlü Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (SVFM) baz alınmıştır.

$$R_t - R_{ft} = \alpha_{svfm} + \beta_{svfm} (R_{mt} - R_{ft}) + r_t \quad (3.1)$$

Burada, R_t , DOAS hissesinin günlük getirisini, $R_{f,t}$ günlüğe çevrilmiş 10-yıllık Türkiye devlet tahvili getirisini, R_{mt} BIST100 endeksinin günlük getirisini ve r_t , ise DOAS hissesinin günlük anormal getirisini göstermektedir. Diğer taraftan, α_{svfm} ve β_{svfm} SVFM modeline ait sabit katsayılarıdır ve sırasıyla, sabit terim ve DOAS hissesinin piyasadaki hareketlere karşı duyarlılığını göstermektedir. Ayrıca, $R_t - R_{ft}$, DOAS hissesinin günlük artı getirisini ve $R_{mt} - R_{ft}$ ise piyasa endeksinin günlük artı getirisini sergilemektedir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, (3.1) modelinin kalıntılarından elde edilen DOAS hissesinin günlük anormal getirileri için ortalama modeli olarak ARMA(p_m, q_m) ve oynaklık modeli olarak Nelson (1991) tarafından önerilen EGARCH(q_v, p_v) modeli kullanılmıştır. Bu aşamada, skandalın DOAS hisse getiri ve oynaklıklarına etkisinin boyutunu ve tepkinin süresini (kalıcılığını) ölçmek amaçlı olay kuklaları yöntemi uygulanmış ve tanımlanan kuklalar hem ortalama hem de oynaklık modeline eklenmiştir. Kukla değişkenler tanımlanırken haberlerin açıklanma tarihi, açıklanma tarihinden 1 gün ve 2 gün sonrası ayrı olarak ele alınmış ve haberlerin etkisinin kalıcılığı bir ay (22 iş günü) boyunca beşer günlük dönemlerde incelenmiştir. Bu amaçla, Volkswagen'in hileli yazılımı hakkında EPA raporunun yayımlanma tarihinden bir gün sonrası, yani 21.09.2015, yayımlanma tarihinden iki gün sonrası, yani 22.09.2015, 3-7 gün sonrası (23.09.2015-01.10.2015), açıklamalardan 8-12 gün sonrası (02.10.2015-08.10.2015), açıklamalardan 13-17 gün sonrası (09.10.2015-15.10.2015) ve açıklamalardan 18-22 gün sonrası (16.10.2015-22.10.2015) için 6 farklı kukla değişken tanımlanmıştır. Bu kuklalar, sırasıyla, (3.2)-(3.7)'de sunulmuştur.

$$D_{1,t} = \begin{cases} 1 & t = 21.09.2015 \\ 0 & d.d. \end{cases} \quad (3.2)$$

$$D_{2,t} = \begin{cases} 1 & t = 22.09.2015 \\ 0 & d.d. \end{cases} \quad (3.3)$$

$$D_{3-7,t} = \begin{cases} 1 & 23.09.2015 \leq t \leq 01.10.2015 \\ 0 & d.d. \end{cases} \quad (3.4)$$

$$D_{8-12,t} = \begin{cases} 1 & 02.10.2015 \leq t \leq 08.10.2015 \\ 0 & d.d. \end{cases} \quad (3.5)$$

$$D_{13-17,t} = \begin{cases} 1 & 09.10.2015 \leq t \leq 15.10.2015 \\ 0 & d.d. \end{cases} \quad (3.6)$$

$$D_{18-22,t} = \begin{cases} 1 & 16.10.2015 \leq t \leq 22.10.2015 \\ 0 & d.d. \end{cases} \quad (3.7)$$

(3.2)-(3.7) olay kuklaları ARMA(p_m, q_m) ortalama modeline eklenerek (3.8) modeli elde edilmiştir.

$$r_t = \sum_{j=1}^{q_m} \alpha_{mj} \varepsilon_{t-j} + \sum_{i=1}^{p_m} \beta_{mi} r_{t-i} + \theta_{0m} D_{1,t} + \theta_{1m} D_{2,t} + \theta_{2m} D_{3-7,t} + \theta_{3m} D_{8-12,t} + \theta_{4m} D_{13-17,t} + \theta_{5m} D_{18-22,t} + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

Burada, r_t , anormal getirileri ve $\varepsilon_t \sim (0, \sigma_t^2)$ rassal hata terimlerini göstermektedir.

Kukla değişkenli EGARCH(q_v, p_v) oynaklık modeli ise (3.9)'da verilmiştir.

$$\log \sigma_t^2 = \omega_v + \theta_{0v} D_{1,t} + \theta_{1v} D_{2,t} + \theta_{2v} D_{3-7,t} + \theta_{3v} D_{8-12,t} + \theta_{4v} D_{13-17,t} + \theta_{5v} D_{18-22,t} + \sum_{j=1}^{q_v} [\alpha_{vj} z_{t-j} + \gamma_j (|z_{t-j}| - E|z_{t-j}|)] + \sum_{i=1}^{p_v} \beta_{vi} \log \sigma_{t-i}^2. \quad (3.9)$$

Burada, $z_{t-j} = \frac{\varepsilon_{t-j}}{\sigma_{t-j}}$, standartlaştırılmış kalıntıları, ω , α_j , β_i ve γ_j $i = 1, 2, \dots, p$, $j = 1, 2, \dots, q$ ise koşullu varyans katsayılarını göstermektedir. α_j , asimetri katsayısıdır. Örneğin, α_j negatif ise j . gecikmede yaşanan bir negatif şokun volatilité üzerinde pozitif şoktan daha fazla etkisinin olduğunu gösterir. β_i , i . gecikmede gözlemlenen oynaklığın etkisini ölçer. γ_j , ise boyut etkisinin katsayısıdır.

5. Veri ve Analiz Bulguları

Çalışma, Doğu Otomotiv Servis ve Ticaret A.Ş.'ye ait hisse senedi, DOAS'a ait fiyat serisi, BIST100 endeks serisi ve 10 yıllık Türkiye Devlet Tahvili faiz serisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir ve 01.01.2013-01.06-2018 dönemini kapsamaktadır. DOAS hissesi fiyat, BIST100 endeks ve 10 yıllık Türkiye Devlet Tahvili faiz verisi <https://www.investing.com> web adresinden elde edilmiştir. Analizler, R programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

İlk olarak, (4.1) kullanılarak DOAS hisse fiyat ve BIST100 endeks serilerine ait yüzde log getiri serileri elde edilmiştir.

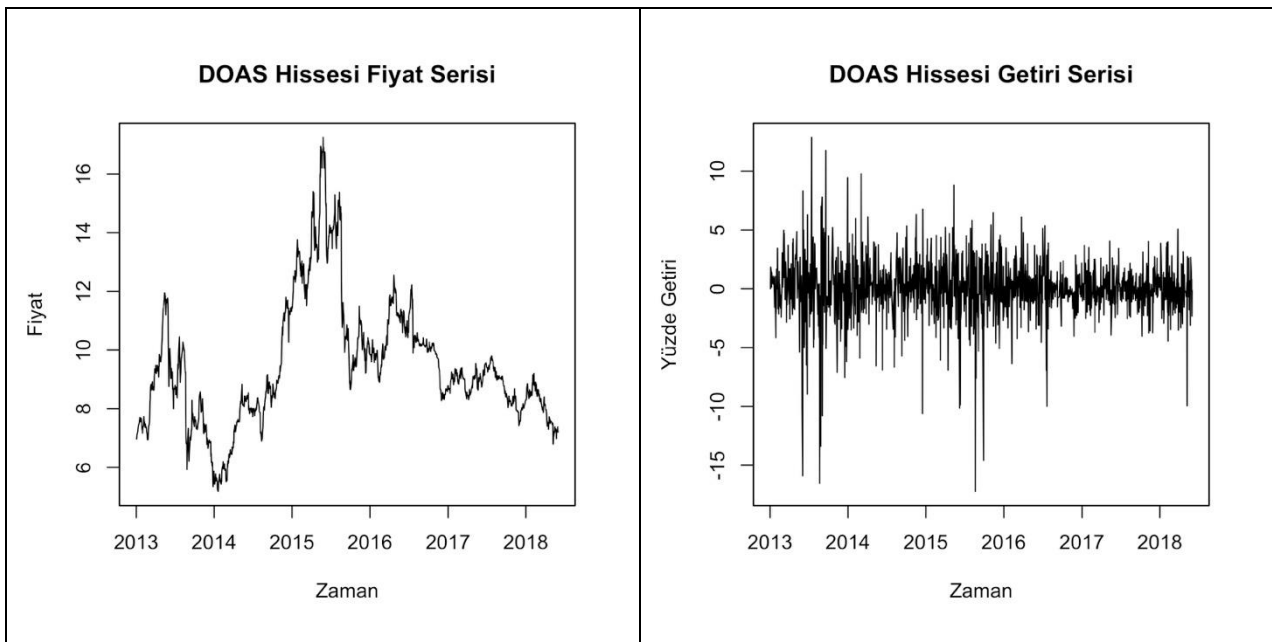
$$R_t = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \times 100, \quad t = 1, 2, \dots, T. \quad (4.1)$$

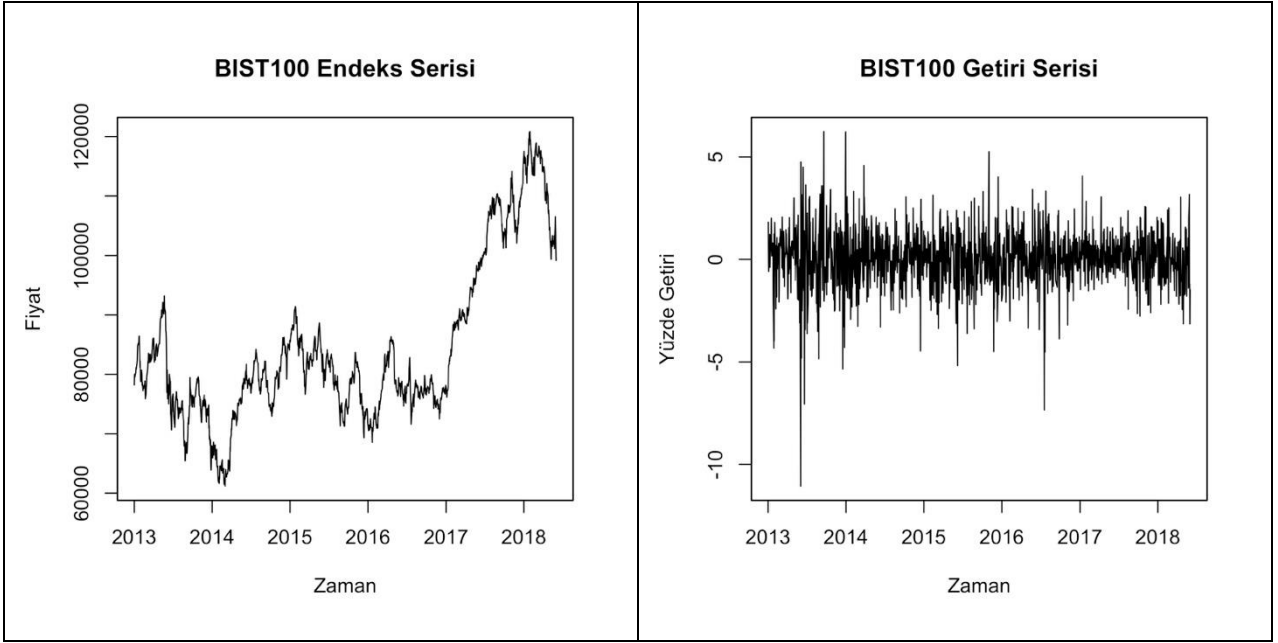
Burada, P_t : t anında hisse fiyatını simgelemektedir.

Günlük yüzde risksiz faiz oranı serisi, 10 yıllık Türkiye Devlet Tahvili faiz serisine (4.2) uygulanarak elde edilmiştir.

$$R_{ft} = \left((1 + r_{10,t})^{1/365} - 1 \right) \times 100, \quad t = 1, 2, \dots, T. \quad (4.2)$$

Şekil1.'de DOAS hissesi ve BIST100 endeksine ait fiyat ve yüzde getiri seri grafikleri sunulmuştur.





Şekil 1. DOAS ve BIST100 Endeksi Fiyat ve Getiri Seri Grafikleri

Şekil 1'e göre DOAS hisse fiyatlarında 20.08.2015 tarihinde ani bir düşüş gözlemlenmektedir. Bu düşüş, Doğu Otomotiv Servis ve Ticaret A.Ş.'nin karının beklenenin altında kalmasına piyasaların verdiği tepki olarak görülebilir (Fortune, 2015). Getiri grafiğine baktığımızda DOAS hisselerinde 2013 sonlarında da büyük kayıplar yaşanmış fakat en büyük kayıp yine, 20.08.2015 tarihinde gözlemlenmiştir. Getiri grafiğinden, ayrıca volatilité kümelenmeleri de saptanmaktadır. BIST100 endeksini incelediğimizde 03.06.2013 tarihinde ani bir düşüş gözlemlenmektedir. Bu tarih "Gezi Olayları" olarak adlandırılan olayların başlaması sonrası piyasalarda görülen hareketlenmeye rastlamaktadır (Hürriyet Gazetesi, 2013). Bu etki aynı zamanda DOAS hisse getirilerinde de gözlemlenmektedir.

Tablo 1'de DOAS ve BIST100 Getirilerine ve günlüğe çevrilmiş 10 yıllık Türkiye Devlet Tahviline ait temel tanımlayıcı istatistikler ve Jarque-Bera normallik testi (Jarque ve Bera, 1987) ile Genelleştirilmiş Dickey Fuller (ADF, Dickey ve Fuller, 1979, 1981) test sonuçları sunulmuştur.

Tablo1. Tanımlayıcı İstatistikler ve Testler

	DOAS	BIST100	R_{ft}
Ortalama	0,00238	0,01740	0,02518
Minimum	-17,22767	-11,06379	0,01602
Maksimum	12,87410	6,23786	0,03730
Standart Sapma	2,52288	1,40106	0,00376
Çarpıklık	-0,97363	-0,55810	-0,08468
Basıklık	7,52462	4,82214	0,39574
Jarque Bera Test	3447,1**	1399,8**	11,293**
ADF	-11,02**	-10,627 **	-2,0307

** : $\alpha = 0.01$ anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 1'e göre incelenen dönem içinde DOAS hisseleri ortalamada bir günde %0,002 getiri sağlamıştır. 1 günde en fazla %17,23 kayıp yaşatırken, en fazla %12,87 getiri elde etmiştir. Ayrıca, çarpıklık ve basıklık değerlerini incelediğimizde getiri dağılımının sola çarpık ve kalın kuyruklu olduğunu söyleyebiliriz. BIST100 getirilerini incelediğimizde, endeksin 1 günde ortalamada %0,017 getiriye sahip olduğunu gözlemlemekteyiz. Endeks 1 günde en fazla %11,06 kaybettirirken, en fazla da %6,24 kazandırmıştır. Endekse ait getiri dağılımının sola çarpık ve kalın kuyruklu olduğunu gözlemlemekteyiz. Risksiz faiz oranı istatistiklerine baktığımızda, incelenen dönem içinde günlük risksiz faiz oranının ortalamada %0,025, en yüksek %0,037 ve en düşük %0,016 olduğunu görmekteyiz. Risksiz faiz oranının, sola çarpık ve ince kuyruklu dağılım izlediğini gözlemlemekteyiz. Ek olarak Jarque-Bera test istatistiğine göre tüm seriler normal dağılım izlememekte ve Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi sonucuna göre getiri serilerinin durağan olduğu fakat risksiz faiz oranı serisinin ise durağan olmadığı saptanmıştır.

Çalışmada ilk olarak (3.2)'de verilen SVFM modeli EKK ile tahmin edilmiş ve bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo2. Model Tahmin Sonuçları

	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
α_{svfm}	-0,01272	0,05391	-0,236	0,814
β_{svfm}	1,1072	0,0385	28,761	<2e-16
$R^2 = 0,3778,$ $\bar{R}^2 = 0,3774$	F= 827,2**(Olasılık< 2.2e-16)			

** $\alpha = 0.01$, * $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 2'ye göre α_{svfm} katsayısı istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu Doğuş Holding hissesi için SVFM'nin geçerli olduğunun bir göstergesidir. Ayrıca $1 - \alpha = \%99$ güvenilirlik düzeyinde, β_{svfm} katsayısı ise istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu bulgu DOAS hisse senedinin artık getirilerinin, sistematik olarak BIST100 artık getirilerinden etkilendiğini göstermektedir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, DOAS hissesine ait anormal getiri serisi için (3.8) ve (3.9)'da verilen kukla değişkenli ARMA(p_m, q_m) ve EGARCH(q_v, p_v) modelleri, sırasıyla $p_m, q_m = \{0, 1, 2, \dots, 5\}$ ve $p_v, q_v = 1$ kabul edilerek tahmin edilmiştir. Model tahmin aşamasında, hata dağılımı Normal (norm), Student-t (std), Genelleştirilmiş Hata Dağılımı (Ged) ve Çarpık Student-t (sstd) olarak varsayılmış ve tahmin edilen 144 farklı model arasından en iyi modeller Akaike (AIC) ve Schwarz bilgi kriterleri kullanılarak seçilmiştir. AIC ve Schwarz bilgi kriterlerinin ikisine göre de en iyi model ARMA(0,0)-EGARCH(1,1)-sstd olarak tespit edilmiştir. Bu nedenle, Çarpık Student-t varsayımı altında (4.3) modeli uygulanmıştır.

$$r_t = \theta_{0m} D_{1,t} + \theta_{1m} D_{2,t} + \theta_{2m} D_{3-7,t} + \theta_{3m} D_{8-12,t} + \theta_{4m} D_{13-17,t} + \theta_{5m} D_{18-22,t} + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t \sim (0, \sigma_t^2)$$
(4.3)

$$\log \sigma_t^2 = \omega_v + \theta_{0v} D_{1,t} + \theta_{1v} D_{2,t} + \theta_{2v} D_{3-7,t} + \theta_{3v} D_{8-12,t} + \theta_{4v} D_{13-17,t} + \theta_{5v} D_{18-22,t} + \alpha_v z_{t-1} + \gamma(|z_{t-1}| - E|z_{t-1}|) + \beta_v \log \sigma_{t-1}^2$$

(4.3) modeline ait tahmin sonuçları Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Model Tahmin Sonuçları

Ortalama Modeli				
	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
θ_{0m}	2,69742	0,00155	1739,878	0,00000**
θ_{1m}	-2,16031	0,08880	-24,32878	0,00000**
θ_{2m}	-3,33282	2,11510	-1,57573	0,11509
θ_{3m}	0,08069	0,57256	0,14092	0,88793
θ_{4m}	0,80935	0,87108	0,92913	0,35282
θ_{5m}	0,70984	0,94463	0,75145	0,45238
Oynaklık Modeli				
	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	Olasılık
ω_v	0,18003	0,05129	3,51020	0,00045**
α_{v1}	0,06084	0,02969	2,04912	0,04045*
β_{v1}	0,85741	0,04604	18,62270	0,00000**
γ_1	0,36851	0,04057	9,08306	0,00000**
θ_{0v}	-39,74527	0,13361	-297,477	0,00000**
θ_{1v}	28,99811	0,05136	564,656	0,00000**
θ_{2v}	-1,18212	0,78486	-1,50616	0,13203
θ_{3v}	-0,03840	0,16357	-0,23473	0,81441
θ_{4v}	0,47683	0,30835	1,54639	0,12201
θ_{5v}	-0,29071	0,34827	-0,83473	0,40387

*: $\alpha = 0,05$, **: $\alpha = 0,01$ anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Anormal getirilere ait ortalama modelini incelediğimizde, θ_{0m} ve θ_{1m} katsayıları $1 - \alpha = \%99$ güvenilirlik düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, diğer katsayıların ise anlamlı olmadığını görebiliriz. θ_{0m} katsayısı pozitif olması Volkswagen hakkında EPA raporunun açıklanmasından 1 iş günü sonrasında yani 21.09.2015 tarihinde ABD'nin aksine Türk yatırımcılar tarafından negatif tepki olmadığını hatta DOAS hissesinin piyasa beklentisine göre %2,697 daha fazla getiri elde ettiğini göstermektedir. Diğer taraftan, θ_{1m} katsayısı negatif olarak elde edilmiştir. Bu bulgu, Volkswagen hakkında EPA raporunun açıklanmasından 2 iş günü sonrasında yani 22.09.2015 tarihinde Türk yatırımcılar tarafından ilk negatif tepkinin gösterildiğini ve DOAS hisselerinin piyasa beklentisine göre %2 kayıp yaşadığını görmekteyiz. Genel olarak baktığımızda, bu Türk yatırımcıların tepkisinin getirilerde ABD'nin aksine oldukça zayıf ve θ_{1m} , θ_{3m} , θ_{4m} , θ_{5m} katsayılarının anlamlı olmamasından dolayı oldukça kısa vadeli olduğunu söyleyebiliriz.

Oynaklık modelini incelediğimizde, kukla değişkenlere ait θ_{0v} ve θ_{1v} katsayıları $1 - \alpha = \%99$ güvenilirlik düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, diğer katsayıların ise anlamlı olmadığını görmekteyiz. Katsayıları bireysel olarak incelediğimizde θ_{0v} 'nin negatif ve büyük olması 21.09.2015 tarihinde DOAS'ın olumlu getirisi hisse oynaklığının düştüğünü, θ_{1v} 'nin pozitif ve büyük olması ise 22.09.2015 tarihinde Türk yatırımcıların negatif tepkisiyle birlikte oynaklığın oldukça yükseldiğini söyleyebiliriz. Bulguları genel olarak değerlendirdiğimizde, getirilere benzer şekilde Volkswagen hakkında çıkan haberlere Türk yatırımcıların tepkisinin, DOAS hissesinin oynaklığında da uzun vadede etkin olmadığını söyleyebiliriz. α_{v1} asimetri katsayısına baktığımızda, katsayının $1 - \alpha = \%99$ güvenilirlik düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olduğunu görebiliriz. Bu katsayının anlamlılığı, DOAS hisse getirilerinin asimetri yani kaldıraç etkisi gösterdiğini göstermektedir. Ayrıca, bu katsayının pozitif olması, beklenenin aksine DOAS hisse oynaklıklarına pozitif şokların, negatif şoklara göre daha fazla etki ettiğini göstermektedir. Oynaklığın kalıcılık katsayısını incelediğimizde, $\beta_v = 0,85741 < 1$ katsayının $1 - \alpha = \%99$ güvenilirlik düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu görebiliriz. Bu değer 1'den küçük olması, şokların DOAS oynaklıklarında çok uzun dönemde kalıcı olmadığını bir göstergesidir.

6. Sonuç ve Tartışma

Günümüzde tüketiciler çevreye saygılı olmayan şirketlerin ürünlerini satın almayarak sert bir şekilde karşılık vermektedirler. Bunun sonucunda da bu şirketlerin karlılıkları hızla düşmektedir. Şirketlerin karlılıklarının düşmesine yatırımcılar tepki vermektedir. Bu çalışmada, Volkswagen AG hakkında çıkan usulsüzlük haberlerine karşılık Türk yatırımcıların verdiği tepkiler ve bu tepkilerin kalıcılığı gösterilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, Volkswagen AG'nin Türkiye distribütörü olan Doğu Otomotiv Servis ve Ticaret A.Ş.'ye ait hisse senedi DOAS dikkate alınmış ve çıkan usulsüzlük haberleri sonrasında hissenin getiri ve oynaklıklarındaki değişimler incelenmiştir.

Bu amaçla ilk olarak DOAS hisse getirileri, sistematik piyasa etkisinden arındırılmış ve anormal getiriler ile analizler gerçekleştirilmiştir. Analizlerde, Volkswagen hakkında EPA tarafından yayımlanan raporun çıkış tarihi dikkate alınmıştır. Türk yatırımcıların bu haberlere karşı gösterdiği tepkiyi ölçmek için raporun yayımlanma tarihinden bir iş günü sonrası (21.09.2015) ve iki gün sonrası (22.09.2015) için iki kukla değişken tanımlanırken, tepkinin kalıcılığını ölçmek amacıyla bu haberlerin çıkmasından sonraki bir aylık dönem için beşer günlük dört farklı kukla değişken tanımlanmıştır. Analizlerde, anormal getiriler için ortalama modeli $ARMA(p_m, q_m)$ ve oynaklık modeli ise $EGARCH(q_v, p_v)$ olarak 4 farklı hata dağılımı varsayımı altında ele alınmış ve bu modellere tanımlanan kukla değişkenler, dışsal değişkenler olarak eklenmiştir. Tahmin edilen 144 farklı model arasından Akaike ve Schwarz bilgi kriterlerine göre en uygun model olarak seçilen $ARMA(0,0)$ - $EGARCH(1,1)$ -sstd analizlerde kullanılmıştır.

Çalışmanın bulgularına göre Türk yatırımcıların, ABD yatırımcılarının aksine sistematik tepkisinin zayıf ve çok kısa vadeli olduğunu kanıtları sunulmuştur. EPA raporunun açıklanmasından bir gün sonra DOAS hisse getiri ve oynaklıklarında gözlemlenen olumlu hava ve Türk yatırımcılar tarafından verilen tepkinin ABD yatırımcıları tarafından verilen tepkiden 1 gün sonra gelmesi, bu tepkinin aslında EPA raporundan çok ABD yatırımcılarının hareketleri ile ilgili olduğunu ya da Türk yatırımcıların bu tür olaylara geç tepki verdiğini düşündürmektedir.

Genel yatırımcı davranışlarını incelediğimizde şirketlerin belirli standartları sağlamaması ve skandallara karışması sonucunda şirketler, yatırımcılar tarafından büyük ani tepkilerle karşılaşabilmektedir. Bu tepkiler oldukça yıkıcı olabilmekte ve şirketler bir günde yüksek kayıplar yaşayabilmektedir. Volkswagen örneğinde ABD'de olduğu gibi şirket hisseleri $\%28,64$ değer kaybedebilmektedir. Bu nedenle, şirketler yatırımcı tepkilerini de dikkate almalı ve geçerli standartları karşılayan ürünleri üretmeye dikkate etmelidir.

Kaynakça

- Adiloğlu, B. & Yücel, G. (2017). Dünyanın en büyük karşılıkları: BP, PLC ve VW AG. *Mali Çözüm*, 27 (141), 13-30.
- Chan, C. C. C. & Milne, M. J. (1999). Investor reactions to corporate environmental saints and sinners: An experimental analysis. *Accounting and Business Research*, 29(4), 265–279. <https://doi.org/10.1080/00014788.1999.9729588>
- Clairmont, N. (2017). The End of Diesel. The Atlantic. <https://www.theatlantic.com/business/archive/2017/06/diesel-smog-pollution-europe/528990/> (Erişim tarihi: 30 Temmuz 2018).
- Cumhuriyet Gazetesi (18 Ekim 2015). http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/teknoloji/390468/Volkswagen_Turkiye_de_323.000_araci_geri_cagiriyor_.html (Erişim tarihi: 10 Ağustos 2018).
- Dasgupta, S., Hong, J. H., Laplante, B., & Mamingi, N. (2006). Disclosure of environmental violations and stock market in the Republic of Korea. *Ecological Economics*, 58(4), 759–777. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.09.003>
- Davenport, C. & Ewing, J. (2015), “VW is said to cheat on diesel emissions; U.S. to order big recall”, The New York Times, 18 Eylül, <https://www.nytimes.com/2015/09/19/business/volkswagen-is-ordered-to-recall-nearly-500000-vehicles-over-emissions-software.html> (Erişim tarihi: 10 Temmuz 2018).
- Dickey, D.A. & W.A. Fuller. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Dickey, D.A. & W.A. Fuller. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Doğuş Grubu – Basın Odası (2015). <https://www.dogusgrubu.com.tr/tr/dogus-otomotiv-ceo-su-ali-bilaloglu> (Erişim tarihi: 10 Temmuz 2018).
- Doğuş Grubu – Tarihçe (b.t.). <https://www.dogusgrubu.com.tr/tr/tarihce> (Erişim tarihi: 10 Temmuz 2018).
- Du, X. (2015). How the Market Values Greenwashing? Evidence from China. *Journal of Business Ethics*, 128(3), 547–574. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2122-y>
- Environmental Protection Agency (EPA). (b.t.). EPA History, https://www.epa.gov/history_ (Erişim tarihi: 28 Temmuz 2018)
- Environmental Protection Agency. (2015). VW Notice of Violation, Clean Air Act (September 18, 2015), 18/09/2015, <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-10/documents/vw-nov-caa-09-18-15.pdf> (Erişim tarihi: 10 Aralık 2018)
- Ewing, J. (2017). Engineering a Deception: What Led to Volkswagen’s Diesel Scandal. <https://www.nytimes.com/interactive/2017/business/volkswagen-diesel-emissions-timeline.html> (Erişim tarihi: 25 Temmuz 2018)
- Ewing, J. & Bowley, G. (2015). VW Reveals It Misstated Emissions of Gas Cars. <https://www.nytimes.com/2015/11/04/business/vw-discloses-new-emissions-problem-involving-carbon-dioxide.html> (3 Kasım 2015). (Erişim tarihi: 25 Temmuz 2018).
- Fortune, (2015). Doğuş Otomotiv taban oldu. <http://www.fortuneturkey.com/dogus-otomotiv-taban-oldu-18155> (20.08.2015), (Erişim tarihi: 10 Aralık 2018).
- Gupta, S., & Goldar, B. (2005). Do stock markets penalize environment-unfriendly behaviour? Evidence from India. *Ecological Economics*, 52(1), 81–95. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.06.011>
- Hamilton, J. T. (1995). Pollution as news: Media and stock market reactions to the toxics release inventory data. *Journal of Environmental Economics and Management*, 28(1), 98–113. <https://doi.org/10.1006/jeem.1995.1007>

- Hirsch, J. & Masunaga, S. (2015). <http://www.latimes.com/business/autos/la-fi-hy-volkswagen-rebate-20151109-story.html#> (9 Kasım 2015). (Erişim tarihi: 22 Temmuz 2018).
- Hulpke, J. F. (2017). If All Else Fails, A Corporate Death Penalty? *Journal of Management Inquiry*, 26(4), 433–439. <https://doi.org/10.1177/1056492617706545>
- Hürriyet Gazetesi, (2013). Piyasalarda 'Gezi Parkı' düşüü. <http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/piyasalarda-gezi-parki-dusus-23423227> (03.06.2013). (Erişim Tarihi: 10 Aralık 2018).
- Hürriyet Gazetesi, (2015). Doğuş Otomotiv'den Volkswagen açıklaması. <http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/dogus-otomotivden-volkswagen-aciklamasi-30231239> (14.10.2015). (Erişim Tarihi: 10 Aralık 2018)
- Jarque, C. M. & Bera, A. K. A Test for Normality of Observations and Regression Residuals. *International Statistical Review / Revue Internationale De Statistique*, 55(2), 163-172. <https://doi.org/10.2307/1403192>
- Jung, K., Chilton, K., & Valero, J. N. (2017). Uncovering stakeholders in public-private relations on social media: a case study of the 2015 Volkswagen scandal. *Quality and Quantity*, 51(3), 1113–1131. <https://doi.org/10.1007/s11135-016-0462-7>
- Kozakoğlu, C. (2015). Volkswagen Skandalı, dizelin imajına darbe mi? https://www.bbc.com/turkce/ekonomi/2015/09/150924_volkswagen_dizel_yakit (Erişim tarihi: 5 Ağustos 2018).
- Küçükşahin, H. & Coşkun, E., (2016). The Examination of the Volkswagen Emission Scandal's Impact on the Stock Price Movements. *European Scientific Journal, Special Edition*, 56-69.
- Lam, B. (2015). Phase Two of the Volkswagen Scandal: Lawsuits <https://www.theatlantic.com/business/archive/2015/09/vw-volkswagen-lawsuits-emissions-scandal/407800/> (Erişim tarihi: 10 Ağustos 2018)
- Lang, G. F. (2015). VW's dieselgate - Loss of engineering integrity; a poor excuse for economic insanity. *Sound and Vibration*, 5-6.
- Lawder, D. (2017), Timeline: Volkswagen's long road to a U.S. Dieselgate settlement, <https://www.reuters.com/article/us-volkswagen-emissions-timeline/timeline-volkswagens-long-road-to-a-u-s-dieselgate-settlement-idUSKBN14V100>, Editör: Mark Potter, 11 Ocak 2017, (Erişim tarihi: 10 Aralık 2018).
- Muller, J. (2013), "How Volkswagen will rule the world", Forbes, 17 Nisan, <https://www.forbes.com/sites/joannmuller/2013/04/17/volkswagens-mission-to-dominate-global-auto-industry-gets-noticeably-harder/> (Erişim tarihi: 22 Temmuz 2018)
- Nelson, D. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica*, 59(2), 347-370. doi:10.2307/2938260
- Nunes, F. M., & Park, L. C. (2016). Caught red-handed: the cost of the Volkswagen Dieselgate. *Journal of Global Responsibility*, 7(2), 288–302. <https://doi.org/10.1108/JGR-05-2016-0011>
- Siano, A., Vollero, A., Conte, F., & Amabile, S. (2017). "More than words": Expanding the taxonomy of greenwashing after the Volkswagen scandal. *Journal of Business Research*, 71, 27–37. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.11.002>
- Snyder, B. & Jones, S.: Here's a Timeline of Volkswagen's Sinking Stock Price. Fortune. <http://fortune.com/2015/09/23/volkswagen-stock-drop/> (Erişim tarihi: 23 Eylül 2018)
- Stanwick, P. & Stanwick, S. (2017). Volkswagen Emissions Scandal: The Perils of Installing Illegal Software, *International Review of Management and Business Research*, Vol. 6, Issue 1. 18-24.

- Vaccarino, E. (2015). The Impact of Volkswagen on the Automobile Stock Market, <http://bruegel.org/2015/09/chart-of-the-week-the-impact-of-volkswagen-on-the-automobile-stock-market/> (Erişim tarihi: 26 Temmuz 2018)
- Volkswagen AG. (2015). Dissemination of an Ad Hoc Announcement According to x 15 WpHG (2015-09-22). https://www.volkswagenag.com/en/news/2015/9/Ad_hoc_US.html (Erişim tarihi: 5 Temmuz 2018)
- Whyte, D. (2016). It's common sense, stupid! Corporate crime and techniques of neutralization in the automobile industry. *Crime, Law and Social Change*, 66(2), 165–181. <https://doi.org/10.1007/s10611-016-9616-8>
- Wood, L. C., Wang, J. X., Duong, L. N. K., Reiners, T., & Smith, R. (2018). Stock Market Reactions to Auto Manufacturers' Environmental Failures. *Journal of Macromarketing*, 1-19. <https://doi.org/10.1177/0276146718781915>
- Xu, X. D., Zeng, S. X., & Tam, C. M. (2012). Stock Market's Reaction to Disclosure of Environmental Violations: Evidence from China. *Journal of Business Ethics*, 107(2), 227–237. <https://doi.org/10.1007/s10551-011-1035-2>