

İklim Değişikliğinin Sigorta Sektörü Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği

Tuğçe Torusdağ¹, Mustafa Tepeci², İsmail Metin^{3,*}

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, SBE, Ekonomi ve Finans ABD, 35140, Manisa.

²Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme, 35140, Manisa.

³Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Ekonomi ve Finans, 35140, Manisa.

Özet

İklim değişikliği, gezegendeki en büyük yaşamsal tehditlerden biri olarak aynı zamanda ekonomik sistem üzerinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır. İklim değişikliği gün geçtikçe etkisini arttırmakta ve büyük mali kayıplara sebep olmaktadır. Sigorta sektörü, iklim değişikliği sonuçlarından en çok etkilenen sektörlerin başında gelmektedir. Sigorta şirketlerinin hasar olması durumunda katlanmaları gereken maliyeti azaltmaları için araştırma, anlama, risk analizi ve risk yönetimlerine önem vermeleri gerekmektedir. İklim değişikliği sektör için bir risk olduğu gibi yeni fırsatlar da yaratmaktadır. İklim değişikliğinin ortaya çıkardığı etkileri en aza indirmeye yönelik çalışmaların yapılması, farkındalık oluşturulması günümüzde zorunluluk haline gelmiştir. İklim değişikliği sebebi ile meydana gelen hava olaylarının şiddet etkileri; yıllık ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış miktarı ve ekstrem olay sayısı olarak sayılabilir. Bu çalışmada, iklim değişikliğinin hastalık/sağlık branşı, tarım branşı ve yangın ve doğal afetler sigorta branşlarında ödenen tazminatlara etkisi incelenmiştir. 1990 – 2021 yılları arası beş branşta ödenen hasar tazminatları ve meteorolojik veriler standart birim kök testleri, yapısal kırılma analizleri ile sınanmış ve ARDL eşbütünleşme testi ile aralarındaki ilişki tespit edilmiştir. Değişkenler arasında anlamlı ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler

İklim Değişikliği, Küresel Isınma, Sigorta, Parametrik Sigorta

The Effects of Climate Change in the Insurance Sector: A Case of Turkey

Abstract

While climate change is one of the biggest threats to life on the planet, it's obvious that it'll have negative effects on the economic system if necessary precautions aren't taken. Climate change is increasing its impact day-by-day and causes great financial losses. The insurance sector is the most affected by the consequences of climate change. Insurance companies need to give importance to research, understanding, risk analysis and management in order to reduce the cost they've to bear in case of damage. While climate change is a risk for the sector, it creates new opportunities. It's become a necessity today to carry out studies to minimize the effects of climate change and to raise awareness. Severe effects of weather events caused by climate change; the annual average temperature, the total annual precipitation and the number of extreme events. In this study, the effect of climate change on the compensation paid in the disease/health branch, agriculture branch and fire and natural disasters insurance branches was examined. Claims paid in five branches between 1990 and 2021 and meteorological data were tested with standard unit-root tests, structural break analyzes and relationship between them was determined by ARDL cointegration test. Significant relationships between the variables are determined.

Keywords

Climate Change, Global Warming, Insurance, Parametric Insurance

1. Giriş

Yerküre'de meydana gelen ısınma eğilimi ile birlikte, doğal döngünün bozulması sonucu, deniz seviyesinin yükselmesi, buzulların erimesi, ekolojik sistemin zarara uğraması, sel ve kuraklık gibi olayların artması, salgın hastalıkların yayılması gibi birçok olumsuzluk meydana gelmektedir. 1960'lardan günümüze gezegenimiz her 10 yılda 1°C ısınmıştır. Kış aylarında ise bu artış 2°C civarında gerçekleşmiştir (Sağlam vd., 2008).

Gezegemizdeki bu ısınmanın arkasında fosil yakıtların etkisi büyüktür. Yıllarca yer altında kalarak karbon döngüsüne dahil olmayan fosil yakıtlar sanayi devrimi ile kullanılarak atmosfere karışmaya başlamıştır. Atmosfere karışan fosil yakıtlar karbon dengesinin bozulmasına sebep olarak döngüye fazla karbon girmesine neden olmuştur. Bu durum küresel ısınma ve iklim değişikliğine yol açmıştır (Tolunay, 2019). İklim değişikliği tarih boyunca insanlığın karşılaştığı büyük bir sorun olmakla birlikte son yıllarda gezegenimizdeki yaşamı tehdit eden en büyük tehlike haline gelmiş ve oldukça önemli popülar gündem maddesi olmuştur.

* Sorumlu Yazar: Tel: +90 (236) 2013912 Faks: +90 (236) 2012998

E-posta: torusdag_tugce@hotmail.com (Torusdağ T), mtepeci@yahoo.com (Tepeci M), ismail.metin@cbu.edu.tr (Metin İ)

Gönderim Tarihi / Received : 21/12/2023

Kabul Tarihi / Accepted : 22/04/2024

Doğal afetlerin sıklıklarında ve şiddetlerinde meydana gelen artışlar, sigortalı kıymetlerde kayıplara sebep olmakta ve sigorta şirketlerinin katlanması gereken mali zararlarını arttırmaktadır. İklim değişikliği özellikle sigorta sektörü için araştırılması, geliştirilmesi, anlaşılması, etki ve sonuçlarının incelenmesi gereken bir konudur. Sigorta sektörü doğal afetleri engellemeyeceği için ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçları en aza indirmeye, değişen iklim koşullarına uygun yeni ürün ve hizmetler çıkarmaya çalışmaktadır. Sigorta şirketlerinin farkındalık yaratmaları, büyük hasar tahminlerinde bulunmaları elzemdir.

Dünyayı bekleyen riskler hakkında küresel uzmanların görüşlerini yansıtan, her yıl yayınlanan, “Dünya Ekonomik Forumu Küresel Riskler Raporu” 2019 yılı raporunda, dünyanın karşı karşıya kaldığı ilk sırada ve en büyük riski iklim değişikliği, ikinci sıradaki riski olağan dışı hava olayları ve üçüncü sıradaki riski doğal afetler olarak bildirmektedir (Unan, 2020). Dünya Ekonomik Forumu’nun global ekonomiye etki etmesi beklenen mega risk trendlerinin incelendiği 2022 Raporu’nda, iklim ve çevre risklerinin kısa ve uzun vadeli süreçlerde yüksek etkili riskler olacağı, önümüzdeki yıllarda ise diğer riskleri de geçerek en önemli riske dönüşeceği öngörülmüştür (Anadolu Sigorta, 2022).

Gelişmiş ülkelerde meydana gelen doğal afetler sonucu ortaya çıkan ekonomik zararların önemli kısmı sigorta sektörü tarafından karşılanmaktadır. Sektör, üniversiteler, kamu, sivil toplum kuruluşları, sigortalılar ve özel sektör ile beraber toplumun doğal afetlere karşı bilinçlendirilmesi, hasarın azaltılması- önlenmesi gibi konularda çalışmalar yapmaktadır.

Bu çalışmada; küresel ısınmanın yol açtığı iklim değişikliği sebebi ile ortaya çıkan hasarların etkilerinin ülkemizdeki sigorta sektöründe yarattığı olumsuz etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların genellikle tarım branşı (Çekici, 2009; Başoğlu & Telatar, 2013) ya da sağlık branşında (Akalm, 2013) yapıldığı belirlenmiştir. Bu çalışma ile iklim değişikliğinin diğer sigorta branşlarına olan etkilerinin ortaya çıkarılması mümkün olabilecektir.

Çalışmanın ikinci bölümünde küresel ısınma ve sera gazı, iklim değişikliğinin sigorta sektörüne, sigorta şirketlerine ve sigortalılara etkisi ve iklim değişikliğinin sigorta branşlarına ekonomik etkisi alt başlıklarında konu ile ilgili literatür incelenmiştir. Üçüncü bölümde, yöntem bölümüne yer verilmiş olup durağanlık analizi, yapısal kırılma analizi ve eşbütünleşme analizi detaylandırılmıştır. Son bölümde ise sonuç ve öneriler ele alınmıştır.

2. Literatür Taraması

Klimatologlara göre hava, atmosferin değişen süreçlerine bağlıdır ve herhangi bir anda, dünyanın herhangi bir yerindeki atmosferik durumların tamamı olarak adlandırılmaktadır. İnsan faaliyetlerinin büyük çoğunluğu hava olaylarına göre gerçekleşmektedir ve hava olaylarından etkilenmektedir (Türkeş vd., 2000).

İklim ise yeryüzünün rastgele bir konumunda uzun senelerce yaşanan ya da gözlemlenen bütün hava olaylarının ortalama özellikleri ile birlikte, bu hava olaylarının yaşanma sıklıkları ve olasılıkları, zaman dağılımları ve gözlemlenen uç değerlerinin, şiddetli olayların ve bütün değişkenlik çeşitlerinin birleşimi olarak tanımlanmaktadır (Türkeş, 2010).

Hava ve iklim arasındaki temel farkı zaman kavramı oluşturmaktadır. İklim, uzun bir periyot süresince yeryüzünün herhangi bir yerinde meydana gelen ortalama hava koşulları olarak tanımlanırken, hava ise kısa süreli atmosfer olayları olarak nitelendirilmektedir. Yani hava sürekli değişebilmektedir ancak iklim daha uzun sürelidir. İklim değişikliğindeki temel problem değişeceğini bildiğimiz havanın değil, değişmesini beklemediğimiz iklimin değişiyor olması olarak tanımlanmaktadır (Kurnaz, 2019).

İklim değişikliği, doğal sebepler ve dış zorlama etkileri nedeniyle değişiklik gösterebilir. İklim değişikliğinin doğal sebeplerini, yerkürenin kabuğunda meydana gelen levha hareketleri, güneş faaliyetleri ve yerküre – güneş arasındaki ilişki değişikliği oluşturmaktadır. Sanayi devriminden beri süregelen atmosferdeki sera gazı artışı, fosil yakıt kullanımı, ormansızlaşma, şehirleşme, tarımsal etkinlikler sebebi ile atmosferin alt katmanında ve yeryüzünde meydana gelen sıcaklık artışı iklim değişikliğinin insan kaynaklı sebeplerindendir (Türkeş, 2019).

Olağan durumlarda, sağlık, yangın ve tarım gibi standart riskler söz konusu olduğunda sigorta sistemi sorunsuz olarak işleyişini sürdürmektedir. Ancak, afet olarak gerçekleşen, deprem, sel gibi riskler meydana geldiklerinde geniş alanları etkiledikleri ve ne zaman, hangi ölçü ve şiddette ortaya çıkacakları bilinmediği için sigorta şirketlerinin taşıdıkları standart risklerden farklıdır (Torre-Enciso & Laye, 2001). 6 Şubat 2023 yılında yaşadığımız, 11 ile etki ederek Asrın Felaketi olarak nitelendirilen deprem felaketi, doğal afetlerin ne ölçüde hasarlara sebep olacağını göstermiştir.

Sigorta şirketlerinin, düzenledikleri sigorta sözleşmeleri ile üstlenmiş oldukları riskleri, sigorta ettirmeleri reasürans, riski devrettikleri reasürans şirketlerine ise reasürör isimi verilmektedir. Reasürans işlemi, sigorta şirketlerinin belirli bir bedel karşılığında reasürans şirketlerine risklerini sigortalatması, riskin paylaşılması olarak düşünülebilir. Amaç meydana gelecek büyük ölçüdeki risklerin yayılmasıdır (Axa Sigorta, 2023). Reasürans, sigorta şirketlerinin afet risklerini azaltmak amacıyla kullandıkları geleneksel bir yöntemdir.

Sigorta sektörü, finansal sistemin en önemli aktörlerinden biridir. İklimin ortaya çıkardığı zararları karşılamak gerek kamu gerekse gerçek kişiler için ciddi maliyetlere katlanmayı gerektirmektedir. İklim değişikliğinin olumsuz ekonomik etkilerini azaltmada sigorta sektörü çok önemli rol üstlenmektedir. Sektörün iklim değişikliği kaynaklı karşı karşıya kaldığı en önemli risk, iklimle ilişkili olan doğal afetlerin sayılarındaki ve şiddetindeki artış ile orantılı olarak sigorta kapsamındaki hasar rakamlarının yüksek tutarlara ulaşabilmesi ve sigorta – reasürans şirketlerinin mali yapısını zorlama olasılığıdır.

İklim değişikliği sebebi ile beklenen hasar artışları, sigortaya olan talepte de artışa sebep olmaktadır. Sel, orman yangını, dolu, çığ düşmesi gibi olayların gerçekleştiği bölgede yaşayan insanlar, meydana gelen afetlerden sonra tekrar yaşayabilecekleri olası afetlerden korunmak için sigorta yaptırmaktadırlar. Bu talep şirketlerin üretim primlerini arttırarak sigorta şirketlerinin kar seviyelerinde artış olmasına sebep olabilecektir (Alper & Anbar, 2008).

Sera gazı salınımını azaltmak amacıyla yeni teknolojilerin ortaya çıkması sigorta sektörü için yeni fırsatlar yaratmaktadır. Son yıllarda kullanımı artan hibrid araçlar için düşük primli araç sigortaları yapılması, iklim dostu konutlar, yeşil ofisler ve fabrika binalarına kurulan, firmaların kendi elektriklerini üretmesine olanak sağlayan GES projelerinin desteklenmesi ve uygun primli sigortalar sunulması sektör için pazar payından yararlanmak için fırsat olmakla birlikte söz konusu projelerin gelişmesi için de destekleyici nitelikte olmaktadır.

2.1. Küresel Isınma ve Sera Gazı

Atmosferin yeryüzüne yakın olan kesimlerinde ortalama yeryüzü ısısının tabii yollarla ya da toplum faktörü sonucu artış göstermesi küresel ısınma olarak tanımlanmaktadır (Aksay vd., 2005). Küresel ısınmayı yalnızca dünyanın her noktasında sıcaklığın gitgide artması olarak tanımlamamalıyız. Küresel ısınma, dünyanın her noktasında aşırı sıcakların başlaması ile orman yangınlarında hızla artış yaşanması, çölleşmenin fazlaşması, insan hayatlarını tehlikeye sokacak seviyeye ulaşması, aynı anda dünyanın bir başka noktasında aşırı yağış görülmesiyle birlikte sel felaketinin yaşanması, aşırı erozyon gibi doğal afetlerin yaşanması olayı olarak tanımlanmaktadır (Akin, 2006).

Sera gazları atmosferde düşük oranlarda bulunmaktadır (Akin, 2006). Yeryüzünde iklim değişikliğini önlemek için sürdürülebilir tarıma odaklanılmalı, yeşil alanlar korunmalı, karbon emisyonu yüksek taşıt kullanımı azaltılmalı ve böylelikle sera gazının artış göstermemesi için çaba harcanmalıdır. Atmosferde sera gazı oranının artmasıyla küresel ısınma ortaya çıkarak, yüksek dağlarda ve kutuplarda buzullar erimeye başlamaktadır. Aşırı sıcaklar orman yangınlarına sebep olmakta bu durumda bitki ve hayvan yaşamını tehlikeye sokmaktadır. Atmosferde bulunan sera gazlarındaki artışın en büyük sebebi kömür, petrol ve doğalgaz gibi yeraltında yüzbinlerce senede oluşan fosil yakıtların çok fazla ve bilinçsiz kullanılmasıdır (Akin, 2006).

2.2. İklim Değişikliğinin Sigorta Sektörüne, Sigorta Şirketlerine ve Sigortalılara Etkisi

Afetler genellikle doğal sebeplerle oluşsa da günümüzde değişen iklim koşulları sebebiyle oluşan afet sayıları ve şiddetleri artmaktadır. Aslında bu artışlar iklim değişikliğinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (Türkeş & Deniz, 2010). Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin en büyük sebebinin atmosfere yayılan sera gazları oluşturmaktadır. Sayısız risklere maruz kalan sigorta sektörü, iklim değişikliği ve küresel ısınmanın artarak devam etmesi ile birlikte birçok olumsuzlukla karşı karşıya kalmaktadır. Örneğin, küresel ısınma ve iklim değişikliği kaynaklı olarak sigortalılar sel, kuraklık, taşkın, deprem gibi doğal sorunlardan dolayı riske maruz kalmakta ve sigorta şirketleri büyük tazminatlar ile meydana gelen hasarları tazmin etmektedir. Hasar ödemeleri sigorta şirketlerinde büyük mali sorunlara sebebiyet vermekle birlikte sigorta şirketlerine yeni olanaklar da sunmaktadır. Örneğin, küresel ısınma ve iklim değişikliği ile birlikte meydana gelen zararların artması sigortalı sayılarında artış yaşanmasına ve poliçe primlerinde artış meydana gelmesine neden olmaktadır.

Türkiye Sigorta Birliği (TSB) verilerine göre, Türkiye’de birliğe aktif üye olan, 50 adet hayat dışı sigorta şirketi, 19 adet hayat ve emeklilik şirketi ve 5 adet reasürans şirketi bulunmaktadır (Türkiye Sigorta Birliği, 2024). Bu şirketler ile birlikte Türkiye’de faaliyet gösteren; Sigorta Tahkim Komisyonu, Türkiye Sigorta Birliği (TSB), Doğal Afet Sigortalıları Kurumu (DASK), Tarım Sigortalıları Havuz İşletmesi A.Ş. (TARSİM), Güvence Hesabı, Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi (SBM), Sigortacılık Eğitim Merkezi (SEGEM), Emeklilik Gözetim Merkezi (EGM), Türkiye Motorlu Taşıtlar Bürosu (TMTB), Özel Riskler Yönetim Merkezi (ÖRYM) gibi kuruluşlar bulunmaktadır. Türk sigorta sektörünü; faaliyette bulunan sigorta şirketleri, reasürans şirketleri, emeklilik şirketleri, acente ve brokerlar, sigorta eksperleri ve mesleki kuruluşlar oluşturmaktadır. Sektörün düzenleme ve denetimi Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu (SEDDK) tarafından yapılmaktadır (Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu, 2024).

Sigorta sektörü, risk yönetimi üzerine kurulu olması sebebi ile iklim değişikliği ile yakından ilişkilidir. Sigorta şirketleri risk kabul şartları ve fiyat politikalarını belirlerken geçmiş hasar kayıtlarını baz almaktadır. Ancak öngörülemeyen hava olayları sektörün temel aldığı önceki hasar verilerinin önemini yitirmesine sebep olmaktadır. Bununla birlikte son zamanlarda iklim değişikliği ile mücadele için büyük sigorta şirketleri iklim dostu firmalara avantaj sağlarken kömür santralleri, kömür madenleri gibi işletmelere teminat sağlamamaktadırlar. (Allianz Sigorta, 2023)

Büyük hasarlara sebep olan doğal afetler can ve mal kaybına sebep olmakla birlikte firmaların faaliyetlerini de olumsuz etkilemektedir. Sigorta şirketleri, sağlık, mal, araç, nakliye, deprem, yangın, tarım, konut ve işyerlerinde meydana gelebilecek riskleri transfer etmektedir. Ekonomiyi büyük ölçüde etkileyen iklim değişikliği ile birlikte sigorta şirketlerinin yükü artmaktadır. Sigorta şirketleri, riskli buldukları alanlardaki sorumluluklarına dair maliyetlerini sigorta poliçelerinin primlerine yansıtmaktadır (Çekici, 2011). Şirketlerin içinde buldukları rekabet ortamı, riskin gerçekleşme olasılığı, hasarın sigorta şirketine maliyeti sigorta priminin belirlenmesinde etki etmektedir.

Sigortalılar, poliçe satın alırken sigorta poliçelerinin teminatları hakkında çok fazla bilgiye sahip olmamaktadır. İklim değişikliğine bağlı gerçekleşen risklerin bir kısmı ek prim ödeyerek sigorta poliçelerine dahil edilebilmektedir. İklim değişikliğine bağlı hasarların artması ile sigortalanma ve sigorta bilincinin artması beklenmektedir, bu durum sigorta pazarının büyümesini sağlayacaktır (Yılmaz, 2009).

Sanayileşme ile birlikte artan karbondioksit ve sera gazlarının emisyonlarının azaltılması çok önemlidir. Bu gazların kullanımına bugün son verilse bile atmosferde var olan gazların etkisiyle küresel ısınmaya bağlı iklim değişmeye devam edecektir. İklim değişikliği gezegenimizdeki yaşamı tehdit eden en büyük tehlikeyi oluşturmakla birlikte son yılların en önemli ve en popüler gündem maddesidir. İklim değişikliğinin, sıcaklıkların artması, kuraklık, yeryüzündeki su seviyelerinin artması, sel gibi olayların sayısında ve şiddetinde artışına sebep olması öngörülmektedir (Kurnaz, 2019). Tüm bu etkiler uzun vadeli ve evrensel niteliktedir. Şiddetli hava olayları Dünya'nın farklı yerlerinde gün geçtikçe artmakta, meydana gelen olaylar can kaybına ve ekonomik olarak zararlara sebep olmaktadır. Bu nedenle iklim değişikliği ile mücadele etmenin yanında iklim değişikliğine uyum sağlamak da önemlidir. İnsanoğlu iklim değişikliği ile yaşamayı öğrenmelidir. Küresel ısınmanın devam etmesi ile birlikte ekstrem hava olayları (şiddetli ve kuvvetli hava olayları, yağış, sel vb.) gibi meteorolojik, kuraklık ve çölleşme gibi klimatolojik, sel ve taşkın gibi hidrolojik kökenli doğal afetlerin sıklığında, şiddetinde ve etki ettiği alanda artışların olması beklenmektedir.

Doğal afet sayılarında ve şiddetlerindeki artış, sigorta primlerini arttırdığı gibi reasürans primlerini de arttırmaktadır. Bu durum reasürans şirketlerinin mali yapılarını da etkilemektedir. Mali yapıdaki bozulmaya bağlı olarak reasürans şirketleri, sigorta şirketlerinin reasürans primlerini arttırmakta veya tavan prim uygulamakta ya da doğal afet risklerini kabul etmemektedir (Karabıyık & Anbar, 2009).

2.3. İklim Değişikliğinin Sigorta Branşlarına Ekonomik Etkisi

Küresel ısınma ve iklimde meydana gelen değişiklik, doğal afetlerin sayılarında ve şiddetlerinde artışlar olmasına neden olmakta ve bu durum da sigorta sektöründe hasar rakamlarının artmasına yol açmaktadır. Mills (2005) yaptığı çalışmada, afetlere karşı önlem alma çabalarına rağmen, afetlerin özellikle iklim olaylarının maliyetini hızla arttırdığı, gayri safi milli hasılanın yüzdesi olarak sigortalı hasarlarını da artırdığı ve prim gelirlerinin hasarlara oranını azalttığı sonucuna varmıştır.

Alper ve Anbar (2008) çalışmalarında, sigorta şirketlerinin meydana gelecek riskleri minimize edebilmeleri, iklim değişikliği sonucu ortaya çıkabilecek krizleri en iyi biçimde değerlendirebilmeleri amacıyla, iklim değişikliğinin sigortalıları ve kendi faaliyetlerindeki olası etkilerini tespit etmeleri, önleyici politikalar belirlemeleri, mevcut ürün ve hizmetlerinde iklim değişikliğine göre revizeler yapmaları ve piyasaya yeni ürünler sunmaları gerektiği sonucuna varmıştır.

Mills (2009), çalışmasında iklim değişikliği, sigorta maliyetlerini olumsuz etkilemekte, firmalara ve kişilere ağır yükler yüklemekte olduğunu belirtmiştir. Sigorta şirketlerinin risk modellerini geliştirmesi ve hükümetler ile işbirliği yapması gerektiği belirtilmiştir.

Çekici (2009), çalışmasında 1986 – 2007 yılları arasındaki yıllık tarım sigortası prim tutarlarından oluşan zaman serisi ile 2008 ve 2009 yılları tarım sigortası primlerini Pegels üstel düzeltme tekniği ile tahmin etmiştir. Yapılan analizde Türkiye'de tarım sigortasının yaygınlaşmaya başladığı gözlemlenmiş ve hızlı yükselişin devam edeceği öngörülmüştür. Çekici (2011), daha sonraki çalışmasında Türkiye'de küresel ısınma ve iklim değişikliği ile beraber ortaya çıkan doğal afetlerin arttığını, sigorta sektörünün bu risklere karşı güçlenmesi için sigorta şirketlerinin müşteri sayılarını arttırması, riski paylaşması ve kamu bütçesindeki yükün hafifletilmesi için devlet destekli yangın ve afet sigortasının faydalı olacağını belirtmiştir.

Türkeş vd. (2010) çalışmalarında, Türkiye'de görülen bütün doğal afetler ile ilgili hassas bölgelerin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması gerektiğini savunmuşlardır. Devlet destekli doğal afet sigortalarına yönelik, hasar sonrası kayıpların azaltılması amacıyla erken uyarı sistemleri yapılması ve ortaya çıkacak hasar maliyetlerinde düşüşe sebep olacağı ortaya konulmuştur.

Genç (2012) yaptığı çalışmada, sigorta sektörünün çevresel riskler için yeterli finansman sağlanmasının gerektiğini ve riskin ölçülebilme tabiatına bağlı olduğunu öngörmüştür. Genç'e göre sigortacılar belirli risklerin ortaya çıkaracağı hasarın olasılığı ve olası şiddeti hakkında bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Hokka vd. (2017) çalışmalarında, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin Türk sigorta sektörüne etkisini incelemiştir. Çalışmalarında Türkiye'deki sigortacılık sektörünün küresel ısınma ve iklim değişikliğinden etkilenen tarım, doğal afet ve yangın branşlarındaki verilerin analizi yapmışlardır. Sonuç olarak, yapılan analizde 2010 – 2016 yılları arasında poliçe sayısı, prim üretimi ve hasar sayılarında istikrarlı artış yaşanmıştır.

Tong ve Ebi (2019) çalışmalarında, küresel ısınmanın insan sağlığı için daha büyük bir tehdit olduğunu vurgulamışlardır. Sera gazı emisyonlarını sınırlandırılması için daha fazla yatırım yapma gerekliliği ve sektörler arası iş birliği gerekliliğinden bahsetmişlerdir.

Demirbilek ve Aydemir (2022) yaptıkları çalışmada, dünyada iklim değişikliği mücadelesinde global önlemler ile birlikte sigorta sisteminde de önlemler alınabileceğini öngörmüşlerdir. Bu önlemlerin başında risk haritalarının oluşturulması, teknik eleman ihtiyacının karşılanması, yenilebilir enerji kaynakları kullanımı, uygun sigorta primi uygulaması, afet modelleri oluşturulması vb. önlemler sıralanmıştır.

Küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğinden etkilenmesi beklenen sektörlerin başında olan tarım sektöründe sel, don, dolu, kuraklık gibi doğal afetler kaynaklı ürünlerin zarar görmesi riskleri ortaya çıkacaktır. Risklerin gerçekleşmesi durumunda sigortalı olan ürünler için sigorta sektörü mali bir kayıp yaşayacaktır (Bayraç & Doğan, 2016). Literatür incelendiğinde, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin sigorta sektörü üzerinde etkisi olduğu, küresel ısınmanın arttıkça felaketlerin arttığı ve bunun karşılığında sigorta tazminat ödemelerinin arttığı görülmektedir. Genelde iki ya da üç sigorta türü ele alınan literatürdeki çalışmalardan farklı olarak iklim değişikliğinin beş sigorta branşına etkisi bu çalışmada incelenmiştir.

Sun vd. (2024), iklim değişikliğinin tarım sigortası üzerinde olumlu bir etkisi olup olmadığını araştırmışlardır. Çin'in 2012-2021 dönemine ait verilerini kullanarak, iklim değişikliğinin tarım sigortası kapsamı üzerindeki etkilerini incelemiştir. İklim değişikliğinin tarım sigortası kapsamı üzerinde her zaman olumlu bir etkiye sahip olmadığını, bunun yerine çiftçilerin sigorta tercihlerinin toplam maliyetleri ile kazançları arasındaki farka bağlı olduğunu bulmuşlardır. Çalışmaya göre sadece toplam kazançları toplam maliyetlerinden fazla olduğunda çiftçiler tarım sigortasını seçmektedir. Bu çalışma, çiftçilerin sigorta tercihlerini etkileyen faktörleri incelemekte ve tarım sigortasını geliştirmek için stratejiler önermektedir.

3. Materyal ve Yöntem

İklim değişikliği sebebi ile doğal afet sayılarında ve sigorta hasar ödemelerinde artış yaşanmaktadır. İklim değişikliğinden etkilenmesi beklenen sigorta branşları; Mal Sigortaları, Sağlık Sigortaları, Hayat Sigortaları, Tarım Sigortaları, İnşaat Sigortaları, Deniz ve Havacılık Sigortaları, Taşıt Sigortaları ve Nakliyat Sigortaları olarak sıralanabilir (Türk Sigorta Enstitüsü Vakfı, 2008). İklim değişikliği sebebi ile meydana gelen afetler, neredeyse tüm sigorta branşlarını etkilemektedir.

Ancak küresel ısınmanın en belirgin etkilerinden biri sıcaklık artışıdır. Sıcaklık yükseldikçe, yeryüzündeki sular buharlaşacak, toprak kuruyacak ve bu durum tarım ürünleri ile bitki örtüsü üzerinde olumsuz etkiler yaratacaktır. Tarım, insanların temel yaşam ihtiyaçlarını karşılamaktadır. İklimle tarım arasında güçlü bir ilişki bulunmakta ve iklim, tarımı etkileyen temel bir etkidir. Doğa olaylarını kontrol etmek mümkün olmadığından, tarım sektörü daha fazla riskle karşı karşıyadır. Bu durum tarım sigortalılarının da risk potansiyelini arttırmaktadır (Çekici, 2009).

İklim değişikliği ile afetlerin şiddetinin ve sıklığını arttırması sonucu, özel ve ticari gayrimenkullerde de ciddi hasarlar meydana gelmektedir. Bu zararlar yangın branşı altında incelenmiştir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği, sel, fırtına, kuraklık gibi afetlere sebep olmakta, insan sağlığını doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemekte ve mevcut hastalıkları geniş alanlara yayarak salgınlara sebebiyet vermektedir (Akalin, 2013).

İklim değişikliğine bağlı olarak meydana gelen doğal afetler çoğunlukla, tarım ürünlerinin zarar görmesine, mülkiyetlerin zarar görmesine ve insanların sağlıklarını bozmaktadır (Çekici, 2011). Bu etkiler sebebi ile çalışmada, hastalık/sağlık, yangın ve tarım branşları seçilmiştir.

Çalışmada, küresel ısınmanın Türkiye'de sigorta sektörü üzerine etkilerinin incelenmesi için; 1990 – 2021 yılları arasından alınmış zaman serileri kullanılmıştır. Kullanılan veriler, 3 sigorta branşı (hastalık/sağlık, yangın ve tarım) için Türkiye Sigorta Birliği'nin ilgili yılların faaliyet raporlarından, meteorolojik veriler (yıllık ortalama sıcaklık, ekstrem olay sayısı ve yıllık toplam yağış ortalaması) Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün ilgili yılların iklim değerlendirme raporlarından temin edilmiştir. Hastalık/ sağlık branşında 1990 – 2001 yıllarını kapsayan verilerin olmaması sebebi ile bu branşta incelemeler 2002-2021 yılları arasında incelenmiştir. İklim değişikliğinin sigorta branşları üzerindeki olumsuz etkileri çalışmada Eviews 10 programı ile incelenmiştir. Çalışmanın modelinde, küresel ısınmanın 3 sigorta branşı için ödenen tazminatlara etkisini incelemek amacı ile bağımlı değişkenler, hastalık/sağlık branşında ödenen tazminat (HSBOT), yangın branşı ödenen tazminat (YBOT) ve tarım branşı ödenen tazminat (TBOT) olarak seçilmiştir. Bağımsız değişkenler ise yıllık ortalama sıcaklık (YOS), yıllık toplam yağış ortalaması (YTYO) ve ekstrem olay sayısı (EOS) olarak seçilmiştir.

Çalışmada HSBOT, YBOT, TBOT verilerinin her biri ile ayrı ayrı ortalama sıcaklık, toplam yağış ve ekstrem olay sayısı verilerinin ilişkisi araştırılmıştır. Kurulan modeller aşağıdaki gibidir.

$$\ln HSBOT_t = \beta_0 + \beta_1 \ln YOS_t + \beta_2 \ln YTYO_t + \beta_3 \ln EOS_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\ln YBOT_t = \beta_0 + \beta_1 \ln YOS_t + \beta_2 \ln YTYO_t + \beta_3 \ln EOS_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\ln TBOT_t = \beta_0 + \beta_1 \ln YOS_t + \beta_2 \ln YTYO_t + \beta_3 \ln EOS_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

3.1. Durağanlık Analizi

Araştırmada kullanılan değişkenlerin varyanslarını stabilize etmek amacıyla verilerin logaritması alınmış ve tam logaritmik tahminler yapılmıştır. Hesaplamalar zaman serisi ile yapıldığı için ilk aşamada serilerin birim kök sürecinde olup olmadığı kontrol edilmiştir. Modelimizde Genişletilmiş Dikey- Fuller Testi (ADF), Phillips-Perron Testi (PP) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) Testi uygulanmıştır.

3.1.1. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Durağanlık testinin temelini oluşturan DF testi, D.A. Dickey ve W. A. Fuller tarafından 1970'li yıllarda geliştirilmiştir. DF testi için üç farklı denklem tahmini yapılmaktadır. Bu modeller sırası ile sabitsiz ve trendsiz model, sabitli model, sabitli ve trendli model olarak adlandırılmaktadır (Mert & Çağlar, 2019).

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \beta t + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Denklemlerde ε_t hata terimi, Δ farkı, t trend terimini göstermektedir. Denklem sonuçlarına ait hipotezler aşağıdaki gibidir (Mert & Çağlar, 2019).

$H_0 : \delta = 0$ (Birim kök vardır, seri durağan dışıdır.)

$H_\delta : \delta < 0$ (Birim kök yoktur, seri durağandır.)

Yukarıdaki hipotezler için test istatistiği $t_\delta = \hat{\delta} / S\hat{\delta}$ olmaktadır. Dickey ve Fuller 1979 yılında bu test istatistiğinin standart t dağılımı göstermediğini kanıtlamışlardır. Mackinnon 1991 ve 1996 yıllarında daha geniş kapsamlı benzetimler yaparak kritik değerler üretmiştir. 1981 yılında Dickey ve Fuller geliştirdikleri Dickey-Fuller birim kök testinde otokorelasyon sorunu olduğunu düşünerek bağımlı değişkenin gecikmeli fark terimlerini modele eklemiş yeni Genişletilmiş Dickey – Fuller testini ortaya koymuşlardır. Sabitsiz ve trendsiz, sabitli, sabitli ve trendli ADF denklemleri sırası ile aşağıda verilmiştir (Mert & Çağlar, 2019).

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

$$\Delta Y_t = \mu + \beta t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (9)$$

ADF denklemlerinin birim kök hipotezleri DF testiyle aynı olmaktadır. Hesaplanan test istatistiği ilgili kritik değerlerden küçükse yokluk hipotezi reddedilecektir. ADF test sonucunda sıfır hipotezinin kabul edilmesi durumunda serinin durağan olmadığı yani birim kök içerdiği sonucu çıkmaktadır.

3.1.1.1. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenlerin her biri için yapılan ADF testinde sabitli ve trendli model kullanılarak Schwarz bilgi kriterine göre test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre, HSBOT, YBOT ve TBOT değişkenleri düzey değerinde MacKinnon (1996) tarafından belirlenen %1, %5 ve %10 kritik değerlerinden büyüktür. Yani yokluk hipotezi reddedilemeyecektir, seriler durağan dışı olmakla birlikte tüm yanılma düzeylerinde birim kök içermektedir. YOS, YTYO ve EOS değişkenlerinin düzey değerleri ise kritik değerlerden küçük sonuçlar vermiştir. Yani bu değişkenler düzeyde durağandır, birim kök içermemektedir (I(0)).

Durağan dışı bir serinin farkı alınarak seri durağanlaştırılmaktadır. Durağan dışı serilerin birinci farkları alınıp test tekrarlandığında HSBOT ve YBOT değişkenleri %1, %5 ve %10 kritik değerlerden küçük hesaplanmıştır. Yani seriler birinci farkta durağanlaşmıştır. TBOT serisi ise birinci farkta %5 ve %10 kritik değerden küçük, %1 kritik değerden büyük hesaplanmış, serinin birinci farkta %5 ve %10 yanılma düzeyinde durağan olduğu tespit edilmiştir (I(1)).

Tablo 1: ADF birim kök test sonuçları

Değişkenler	Düzyer Değerler t-Statistic	ADF		
		Kritik Değer		
		%1	%5	%10
HSBOT	-3.153499	-4.532598	-3.673616	-3.277364
Δ HSBOT	-5.029070	-4.571559	-3.690814	-3.286909
YBOT	-2.056146	-4.296729	-3.568379	-3.218382
Δ YBOT	-7.466140	-4.296729	-3.568379	-3.218382
TBOT	-2.346263	-4.296729	-3.568379	-3.218382
Δ TBOT	-4.215265	-4.296729	-3.568379	-3.218382
YOS	-6.136111	-4.284580	-3.562882	-3.215267
YTYO	-5.291709	-4.284580	-3.562882	-3.215267
EOS	-4.327921	-4.284580	-3.562882	-3.215267

3.1.2. Phillips- Perron Testi (PP)

Philips ve Perron tarafından 1988 yılında önerilen, birim kök hipotezinin test sürecinde serisel korelasyonu kontrol altına alan alternatif bir parametrik olmayan metottur. DF ve ADF testlerinin zayıf bulunması sebebi ile geliştirilmiş, bu testlerden daha güçlü sonuçlar ortaya koyan bir birim kök testidir.

$$\tilde{t}_{\delta} = t_{\delta} \left(\frac{y_0}{f_0} \right)^{1/2} - \frac{T(f_0 - y_0) s_{\delta}}{2f_0^{1/2} s} \quad (10)$$

$\hat{\delta}$ tahmin edici, t_{δ} standart DF test istatistiği, s_{δ} standart hata, s test regresyonunun standart hatası, y_0 hata varyansının tutarlı bir tahmincisi (k bağımsız değişken sayısı olmak üzere $(T-k)s^2/T$ eşitliğinden elde edilmektedir.) f_0 sıfır frekansta kalıntı spektrumu tahmincisi olmaktadır (Mert & Çağlar, 2019).

$H_0 : \delta = 0$ hipotezi $H_s : \delta < 0$ seçenek hipotezine karşı test edilmektedir. ADF testi gibi MacKinnon (1996) kritik değerleri kullanılmakta, hesaplanan PP test istatistiği ilgili kritik değerden küçük olması durumunda yokluk hipotezi reddedilmektedir.

3.1.2.1. Phillips- Perron Testi (PP) Sonuçları

Değişkenlerin her biri için yapılan PP testinde sabitli ve trendli model kullanılarak Bartlett Kernel bant genişliği, Newey-West stratejisine göre test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre, YBOT ve TBOT değişkenleri düzey değerinde MacKinnon (1996) tarafından belirlenen %1, %5 ve %10 kritik değerlerinden büyüktür. Seriler durağan dışı olmakla birlikte tüm yanılma düzeylerinde birim kök içermektedir. HSBOT değişkeni ise %1 kritik değerden büyük, %5 ve %10 kritik değerlerden küçüktür. YOS, YTYO ve EOS değişkenlerinin düzey değerleri ise kritik değerlerden küçük sonuçlar vermiştir. Değişkenler düzeyde durağandır, birim kök içermemektedir (I(0)).

Durağan dışı serilerin birinci farkları alınıp test tekrarlandığında HSBOT ve YBOT değişkenleri %1, %5 ve %10 kritik değerlerden küçük hesaplanmıştır. Seriler birinci farkta durağanlaşmıştır. TBOT serisi ise birinci farkta %5 ve %10 kritik değerden küçük, %1 kritik değerden büyük hesaplanmış, serinin birinci farkta %5 ve %10 yanılma düzeyinde durağan olduğu tespit edilmiştir (I(1)).

Tablo 2: PP birim kök test sonuçları

Değişkenler	Düzye Değerler t-Statistic	PP		
		Kritik Değer		
		%1	%5	%10
HSBOT	-4.382736	-4.532598	-3.673616	-3.277364
Δ HSBOT	-5.204865	-4.571559	-3.690814	-3.286909
YBOT	-1.841556	-4.284580	-3.562882	-3.215267
Δ YBOT	-7.339413	-4.296729	-3.568379	-3.218382
TBOT	-2.054117	-4.284580	-3.562882	-3.215267
Δ TBOT	-4.194073	-4.296729	-3.568379	-3.218382
YOS	-6.239566	-4.284580	-3.562882	-3.215267
YTYO	-5.291943	-4.284580	-3.562882	-3.215267
EOS	-4.348462	-4.284580	-3.562882	-3.215267

3.2. Yapısal Kırılma Analizi

Doğal afetler, ekonomik krizler ve politika değişiklikleri gibi anlık şoklar zaman serilerinde ortalama, trend veya ikisini birden değiştirebilmektedir. Bu durum durağan olan bir serinin standart birim kök testleri ile durağan dışı olarak hesaplanmasına sebebiyet olabilmektedir. Bu durumda serilerde yapısal kırılma olup olmadığı kontrol edilmektedir. Standart birim kök testlerinin seriyi durağan bulması durumunda yapısal kırılma analizi yapmaya gerek duyulmamaktadır (Mert & Çağlar, 2019). Çalışmada durağan olmayan seriler için yapısal kırılma analizi yapılmıştır. Zivot ve Andrews (1992) aşağıdaki üç model ile birim kök testi yapmaktadır.

Model A: Düzeyde kırılma

$$y_t = \mu + \beta t + \theta DU_t(T_b) + ay_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + e_t \quad (11)$$

Model B: Trendde kırılma

$$y_t = \mu + \beta t + yDT_t(T_b) + ay_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + e_t \quad (12)$$

Model C: Hem düzeyde hem trendde kırılma

$$y_t = \mu + \beta t + \theta DU_t(T_b) + \gamma DT_t(T_b) + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Yukarıdaki denklemler ile ADF birim kök testi uygulamasıyla durağan dışılığın kırılmalardan kaynaklanıp kaynaklanmadığı test edilmektedir (Mert & Çağlar, 2019).

H_0 : Seri birim kök içerir

$\alpha = 0$ olması durumunda yokluk hipotezi reddedilemeyecektir, serinin birim kökü olduğu sonucuna varılacaktır. Literatürde genellikle A ve C modeller kullanıldığı için test bu modeller üzerinden yapılmıştır.

3.2.1. Yapısal Kırılma Analizi Sonuçları

Tablo 3’de verilen ZA (1992) birim kök test sonuçlarına göre tüm yanılma düzeylerinde yokluk hipotezi kabul edilecektir. Test sonuçlarına göre serilerin Model A (düzeyde kırılma) ve Model C’de (hem düzeyde hem trendde kırılma) yapısal kırılma dikkate alındığında durağan seri olmadıkları sonucuna varılmıştır. ADF testinin durağan dışı bulunduğu HSBOT, YBOT ve TBOT serilerinin yapısal kırılma dikkate alındığında da durağan dışı özellikle olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3: ZA (1992) birim kök test sonuçları

Değişkenler	ZA (1992) Test				
	Kritik Değer		Kırılma Yılı	MODEL(t-Statistic)	
	MODEL A	MODEL C		A	C
HSBOT	%1 -5.34	%1 -5.57	2016	0.212610	-1.578733
	%5 -4.93	%5 -5.08			
	%10 -4.58	%10 -4.82			
YBOT	%1 -5.34	%1 -5.57	2016	0.635113	-3.818433
	%5 -4.93	%5 -5.08			
	%10 -4.58	%10 -4.82			
TBOT	%1 -5.34	%1 -5.57	2001	2.833913	1.041817
	%5 -4.93	%5 -5.08			
	%10 -4.58	%10 -4.82			

3.3. Eşbütünleşme Analizi

Değişkenlerin arasındaki ilişkinin uzun dönemli olup olmadığını incelemeye yarayan yöntem eş bütünleşme analizi denilmektedir. Engle-Granger (1987) eşbütünleşme yaklaşımı, Johansen (VECM) eşbütünleşme yaklaşımı, ARDL eşbütünleşme yaklaşımı gibi eşbütünleşme analizleri geliştirilmiştir.

ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçlarına göre değişkenlerin farklı düzeylerde durağan oldukları ortaya çıkmıştır. Bu durum serilerin farklı dereceden eşbütünleşik olduğunu göstermektedir. Bu sebeple çalışmamıza farklı dereceden eşbütünleşme derecelerine sahip verileri analiz eden ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılacaktır.

3.3.1. ARDL Eşbütünleşme Yaklaşımı

Pesaran, Shin ve Smith (PSS) tarafından 2001 yılında yapılan çalışma ile eşbütünleşme ilişki analizi yapılan zaman serilerinin I(0) ya da I(1) olması halinde de doğru sonuçlar veren otoregresif dağıtılmış gecikme modelini (Auto-Regressive Distributed Lag, ARDL) ortaya koymuşlardır. I(2) olması durumunda bu yaklaşım kullanılamamaktadır. Bağımlı değişken y_t , bağımsız değişkenler $x_{j,t}$, $j = 1, \dots, k$ olmak üzere ARDL modeli aşağıdaki gibidir.

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=1}^p \psi_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=0}^{q_j} \beta_{j,l_j} x_{j,t-l_j} + \varepsilon_t \quad (14)$$

α_0 sabit terim, α_1 doğrusal trend katsayısı, ψ_i bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayılarını ($i = 1, \dots, p$), β_{j,l_j} k bağımsız değişkenin gecikmeli değerlerinin katsayılarını, ε_t ise hata terimini göstermektedir. Uygun olan ARDL modelinin p, q_1, \dots, q_k gecikme sayılarına Akaike (AIC), Schwarz (SIC), Hannan Quinn (HQ) bilgi kriterleri ya da düzeltilmiş R^2 değeri yardımıyla karar verilebilmektedir. PSS (2001), 5 ayrı hata düzeltme modeli önermiştir, serilerin eşbütünleşme ilişkisi sınır testi yaklaşımı ile bu modellerle sınımlanmaktadır. Modeller aşağıdaki gibi olup çalışmada 1,2,3 ve 4. Modeller kullanılmıştır.

Model 1: Sabitsiz ve trendsiz model

$$\Delta y_t = b_0 y_{t-1} + \sum_{j=1}^k b_j x_{j,t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} c_{0,i} \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=1}^{q_j-1} c_{j,l_j} \Delta x_{j,t-l_j} + \sum_{j=1}^k d_j \Delta x_{j,t} + \varepsilon_t \quad (15)$$

Modele ait hata düzeltme denklemi aşağıdaki gibidir.

$$EC_t = y_t - \sum_{j=1}^k \frac{b_j}{b_0} x_{j,t} \quad (16)$$

Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoksa hipotez reddedilemeyecektir.

$$H_0 : b_0 = b_j = 0, \forall_j \text{ (eşbütünleşme yoktur)}$$

Model 2: Kısıtlı Sabitli ve trendsiz model

$$\Delta y_t = \alpha_0 + b_0 y_{t-1} + \sum_{j=1}^k b_j x_{j,t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} c_{0,i} \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=1}^{q_j-1} c_{j,l_j} \Delta x_{j,t-l_j} + \sum_{j=1}^k d_j \Delta x_{j,t} + \varepsilon_t \quad (17)$$

Modele ait hata düzeltme denklemi aşağıdaki gibidir.

$$EC_t = y_t - \sum_{j=1}^k \frac{b_j}{b_0} x_{j,t} - \frac{\alpha_0}{b_0} \quad (18)$$

Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoksa hipotez reddedilemeyecektir.

$$H_0 : \alpha_0 = b_0 = b_j = 0, \forall_j \text{ (eşbütünleşme yoktur)}$$

Model 3: Sabitli ve trendsiz model

$$\Delta y_t = \alpha_0 + b_0 y_{t-1} + \sum_{j=1}^k b_j x_{j,t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} c_{0,i} \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=1}^{q_j-1} c_{j,l_j} \Delta x_{j,t-l_j} + \sum_{j=1}^k d_j \Delta x_{j,t} + \varepsilon_t \quad (19)$$

Modele ait hata düzeltme denklemi aşağıdaki gibidir.

$$EC_t = y_t - \sum_{j=1}^k \frac{b_j}{b_0} x_{j,t} \quad (20)$$

Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoksa hipotez reddedilemeyecektir.

$$H_0 : b_0 = b_j = 0, \forall_j \text{ (eşbütünleşme yoktur)}$$

Model 4: Sabitli ve kısıtlı trendli model

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + b_0 y_{t-1} + \sum_{j=1}^k b_j x_{j,t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} c_{0,i} \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=1}^{q_j-1} c_{j,l_j} \Delta x_{j,t-l_j} + \sum_{j=1}^k d_j \Delta x_{j,t} + \varepsilon_t \quad (21)$$

Modele ait hata düzeltme denklemi aşağıdaki gibidir.

$$EC_t = y_t - \sum_{j=1}^k \frac{b_j}{b_0} x_{j,t} - \frac{\alpha_1}{b_0} t \quad (22)$$

Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoksa hipotez reddedilemeyecektir.

$$H_0 : \alpha_1 = b_0 = b_j = 0, \forall_j \text{ (eşbütünleşme yoktur)}$$

Model 5: Sabitli ve trendli model

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + b_0 y_{t-1} + \sum_{j=1}^k b_j x_{j,t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} c_{0,i} \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=1}^{q_j-1} c_{j,l_j} \Delta x_{j,t-l_j} + \sum_{j=1}^k d_j \Delta x_{j,t} + \varepsilon_t \quad (23)$$

Modele ait hata düzeltme denklemi aşağıdaki gibidir.

$$EC_t = y_t - \sum_{j=1}^k \frac{b_j}{b_0} x_{j,t} \quad (24)$$

Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi yoksa hipotez reddedilemeyecektir.

$$H_0: b_0 = b_j = 0, \forall_j \text{ (eşbütünleşme yoktur)}$$

Pesaran vd. (2001) önerdiği 5 modeldeki yokluk hipotezini sınamak amacı ile kısıtlı F test istatistiği hesaplamışlardır. Elde edilen istatistik standart F dağılımına uymadığı için tüm değişkenlerin düzey değerinde durağan olduğu varsayıldığı ve alt sınır olarak kabul edilen kritik değerler (I(0)) ile tüm serilerin birinci farkı alındığında durağan varsayıldığı ve üst sınır olarak kabul edilen kritik değerler (I(1)) çeşitli yanılma düzeyleri için gözlem sayısı asimptotik olarak sonsuza giderken üretilmiştir. Hesaplanan test istatistiğinin alt sınır kritik değeri I(0)'dan küçük olması durumunda yokluk hipotezi reddedilmeyerek seriler arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı sonucu çıkarılacaktır. Elden edilen F test istatistik değeri üst sınır kritik değeri I(1)'den büyük olması durumunda yokluk hipotezi reddedilerek serilerin arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna varılacaktır. Eğer elde edilen F test istatistiği alt sınır kritik değeri I(0) ile üst sınır olan I(1)' in arasında ise serilerin arasında eşbütünleşme olup olmadığı kararı verilememektedir.

3.3.2. ARDL Test Sonuçları

ARDL modellerinin kalıntılarında serisel korelasyon, değişen varyans, spesifikasyon hatası ve normallik sorunu olup olmadığını tespit etmek amacıyla Breusch-Godfrey LM Testi, Breusch-Pagan-Godfrey Testi, Ramsey Reset Testi ve Jarque-Bera Testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 4'de yer almaktadır.

Tablo 4: ARDL test sonuçları

	HSBOT	YBOT	TBOT
ARDL MODEL	Model 2 (2,2,1,3)	Model 4 (3,5,5,5)	Model 3 (5,5,5,5)
GECİKME SAYISI	3	5	5
BİLGİ KRİTERİ	AIC(HAC)	AIC (HAC)	SC
LM TEST	F=0.528776 P=0.6255	F=28.88405 P=0.1357	F=2.050036 P=0.4428
Breusch-Pagan-Godfrey	F=0.762577 P=0.6708	F=0.488808 P=0.8772	F=1.237824 P=0.4976
Ramsey Reset Test	F=2.608724 P=0.1672	F=0.381806 P=0.5804	F=0.240981 P=0.6721
Jarque-Bera Test	JB=2.970165 P=0.226484	JB=0.231687 P=0.890614	JB=0.605377 P=0.738829

Tablo 4'de görüleceği üzere testlerin her birinde $P > 0.05$ sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum yokluk hipotezlerinin reddedilemeyeceği anlamı taşımaktadır. Böylelikle modellerde serisel korelasyon sorunu, değişen varyans sorunu, spesifikasyon hatası olmadığı ve kalıntıların normal dağıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır. ARDL analizinin diğer aşamasını F-Sınır ve t-sınır testi oluşturmaktadır.

Tablo 5: F-Sınır test sonuçları

		F-Sınır Testi	
		I(0)*	I(1)*
HSBOT	F=4.5048	10%=2.618	10%=3.532
	k=3	5%= 3.164	5%= 4.194
		1% =4.428	1% =5.816
YBOT	F=42.2035	10%=3.29	10%=4.176
	k=3	5%= 3.936	5%= 4.918
		1% =5.654	1% =6.926
TBOT	F=11.2989	10%=2.958	10%=4.1
	k=3	5%=3.615	5%= 4.913
		1% =5.198	1% =6.845

*n=35 için Narayan (2005) tarafından üretilen kritik değerlerdir. H_0 : Eşbütünleşme yoktur.

Tablo 5'de görüldüğü üzere hesaplanan F değerleri üst kritik değerlerin yanılma düzeylerinden büyüktür. $F > I(1)$ olduğu için "eşbütünleşme yoktur" yokluk hipotezi reddedilecektir. F-sınır testine göre seriler eşbütünleşiktir. Kısıtsız modellerde (Model 1,3 ve 5) F-sınır testi sonucunda yokluk hipotezinin reddedilmesi durumunda eşbütünleşmenin gerçekten olup olmadığı t-sınır testi yaklaşımı ile sınanmaktadır. Kısıtlı modellerde (Model 2 ve 4) hata düzeltme denklemlerinin kısıtlı katsayılarına bağlı olması sebebi ile t-sınır testi yapılmamaktadır.

Tablo 6: t-sınır test sonuçları

		t-Sınır Testi	
		I(0)	I(1)
TBOT	t=-5.703208	10%=-2.57	10%=-3.46
		5%=-2.86	5%=-3.78
		2.5%=-3.13	2.5%=-4.05
		1%=-3.43	1%=-4.37

Tablo 6’da TBOT modeli için t-sınır testi sonuçları verilmiştir. Hesaplanan t-sınır istatistikleri mutlak değer olarak tüm yanılma düzeylerinde kritik değerlerin mutlak değerinden büyük olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum seriler arasında eşbütünlüğün geçerli olduğunu göstermektedir.

Tablo 7: HSBOT uzun dönem tahmin sonuçları

Bağımsız D.	Katsayı	Standart Hata	t	P
LNYS	-19.57466	6.960878	-2.812097	0.0307
LNYSYO	1.027124	0.337725	3.041306	0.0228
LNEOS	3.124543	0.499070	6.260737	0.0008

Hastalık/sağlık branşı ödenen tazminatlar ile iklim değişikliği ilişkilerini incelediğimiz ARDL modeli uzun dönem sonuçları Tablo 7’de görülmektedir. Bu sonuçlara göre modeldeki tüm katsayılar anlamlıdır ($P < 0.05$). LNYS değişkeninin katsayısı negatif ve anlamlı, LNYSYO ve LNEOS değişkenleri katsayılarının pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Hastalık/ sağlık branşı ödenen tazminatlar üzerinde uzun dönemde yıllık toplam yağış ortalaması ve ekstrem olay sayısı pozitif etkiye sahipken yıllık ortalama sıcaklık değişkeni üzerinde negatif etkiye sahiptir.

Tablo 8: HSBOT hata düzeltme modeli (kısa dönem tahmin sonuçları)

Bağımsız D.	Katsayı	Standart Hata	t	P
Δ LNYS	-5.896950	1.145300	-5.148827	0.0021
Δ LNYSYO	-2.190638	0.439505	-4.984326	0.0025
Δ LNEOS	2.018539	0.227289	8.880920	0.0001
EC_{t-1}	-0.538326	0.087861	-6.127021	0.0009

Tablo 8’de hata düzeltme modeline ait kısa dönem regresyon sonuçları yer almaktadır. Hata düzeltme katsayısı $EC_{t-1} = -0.538326$ olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar doğrultusunda, kısa dönemde oluşacak dengeden sapmalar bir dönem sonra %53 hızla düzeltildiği anlamı taşımaktadır. Tahmin edilen kısa dönem ilişkisi katsayıları incelendiğinde hastalık/ sağlık branşı ödenen tazminatlar değişkeni üzerinde kısa dönemde ekstrem olay sayısı değişkeninin pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık toplam yağış ortalaması hastalık/sağlık branşı ödenen tazminatlar üzerinde negatif bir etki yaratmaktadır.

Tablo 9: YBOT uzun dönem tahmin sonuçları

Bağımsız D.	Katsayı	Standart Hata	t	P
LNYS	6.597744	2.387570	2.763372	0.0407
LNYSYO	-7.898129	1.127346	-7.005947	0.0022
LNEOS	-4.872693	1.025466	-4.751685	0.0090

Yangın branşı ödenen tazminatlar ile iklim değişikliği ilişkilerini incelediğimiz ARDL modeli uzun dönem sonuçları Tablo 9’da görülmektedir. Bu sonuçlara göre modeldeki tüm katsayılar anlamlıdır ($P < 0.05$). Bağımlı değişkende meydana gelen %1’lik değişim, bağımsız değişken olan yıllık ortalama sıcaklık üzerinde aynı yönde % 6.59 oranında bir artışa, yıllık toplam yağış ortalaması üzerinde ters yönde %7.89 azalışa ve ekstrem olay sayısı üzerinde ters yönde %4.87 oranında azalışa sebep olmaktadır.

Tablo 10: YBOT hata düzeltme modeli (kısa dönem tahmin sonuçları)

Bağımsız D.	Katsayı	Standart Hata	t	P
Δ LNYS	-6.269034	0.597904	-10.48503	0.0005
Δ LNYSYO	1.494056	0.180902	8.258920	0.0012
Δ LNEOS	0.743410	0.112716	6.595440	0.0027
EC_{t-1}	-0.393847	0.019171	-20.54350	0.0000

Tablo 10'da hata düzeltme modeline ait kısa dönem regresyon sonuçları yer almaktadır. Hata düzeltme katsayısı $EC_{t-1} = -0.393847$ olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar doğrultusunda, kısa dönemde oluşacak dengeden sapmalar $1/0.39 = 2.5$ yıl sonra düzelen uzun dönem dengesine ulaşacaktır. Yıllık ortalama sıcaklık kısa dönemde yangın branşı ödenen tazminatlar üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Yıllık toplam yağış ortalaması ve ekstrem olay sayısı ile yangın branşı ödenen tazminatlar üzerinde pozitif etkiye sahiptir.

Tablo 11: TBOT uzun dönem tahmin sonuçları

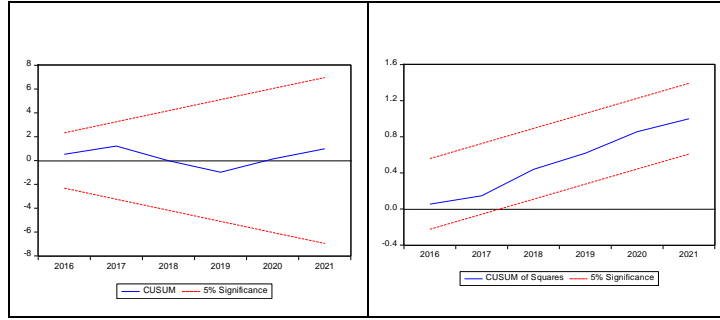
Bağımsız D.	Katsayı	Standart Hata	t	P
LNYOS	17.20785	0.254019	67.74248	0.0000
LNYTYO	0.677108	0.154383	4.385909	0.0220
LNEOS	2.414908	0.032926	73.34448	0.0000

Tarım branşı ödenen tazminatlar ile iklim değişikliği ilişkilerini incelediğimiz ARDL modeli uzun dönem sonuçları Tablo 11'de görülmektedir. Bu sonuçlara göre modeldeki tüm katsayılar anlamlıdır ($P < 0.05$). Değişkenlerin hepsine ait katsayıların pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Bağımlı değişkende meydana gelen %1'lik değişim, bağımsız değişken olan yıllık ortalama sıcaklık üzerinde aynı yönde %17.2 oranında bir artışa, yıllık toplam yağış ortalaması üzerinde aynı yönde %0.67 artışa ve ekstrem olay sayısı üzerinde aynı yönde %2.41 oranında artışa sebep olmaktadır.

Tablo 12: TBOT hata düzeltme modeli (kısa dönem tahmin sonuçları)

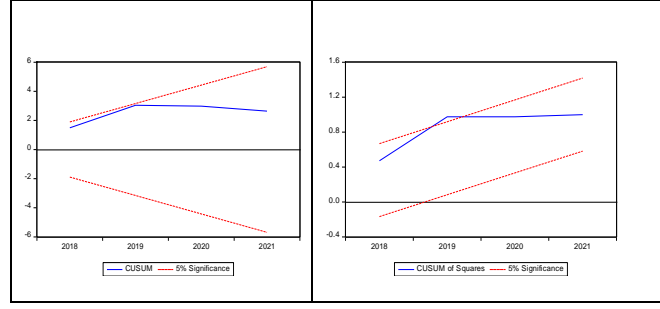
Bağımsız D.	Katsayı	Standart Hata	t	P
$\Delta LNYOS$	4.117329	0.668676	6.157433	0.0086
$\Delta LNYTYO$	1.321285	0.200235	6.598663	0.0071
$\Delta LNEOS$	0.766969	0.093604	8.193792	0.0038
EC_{t-1}	-1.837057	0.193223	-9.507449	0.0025

Tablo 12'de hata düzeltme modeline ait kısa dönem regresyon sonuçları yer almaktadır. Hata düzeltme katsayısı $EC_{t-1} = -1.837057$ olarak hesaplanmıştır. Kısa dönem tahmin sonucunda katsayı negatif olmakla birlikte katsayıya ait $t = -9.507449$ olarak hesaplanmıştır. Hata düzeltme katsayısının anlamlılığı için hata düzeltme modelinin t-sınır testinde mutlak değerlerin tüm yanılma düzeylerinin üst limit kritik değerlerin mutlak değerinden büyük olması gerekmektedir. Tablo 6'da yer alan TBOT t-sınır testi sonuçlarına göre hata düzeltme katsayısı istatistiksel olarak anlamlıdır. Yıllık ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış ortalaması ve ekstrem olay sayısı kısa dönemde tarım branşı ödenen tazminatlar üzerinde pozitif etkiye sahiptir.



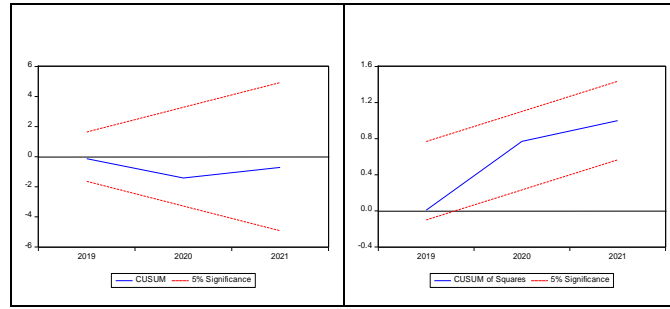
Şekil 1: HSBOT CUSUM ve CUSUM of squares test

Şekil 1'de yer alan HSBOT serisine ait Cusum ve Cusum of Squares Test sonuçlarına göre; yapılan hem Cusum grafiği hem de Cusum of Squares testi güven aralığının içinde yer almaktadır. Bu durum tahminlerin istikrar koşulunu sağladığını göstermektedir.



Şekil 2: TBOT CUSUM ve CUSUM of squares test

Şekil 2’de yer alan TBOT serisi Cusum ve Cusum of Squares Test sonuçlarına göre Cusum grafiği %95 güven sınırları içinde yer almaktadır. Cusum of Squares grafiğinde ise güven aralığından küçük bir oranda sapma gözükmemektedir. Cusum grafiğinin güven aralığında olması ve Cusum of squares testinin güven aralığını çok aşmaması sebebi ile istikrar koşulunun sağlandığı söylenebilir.



Şekil 3: YBOT CUSUM ve CUSUM of squares test

Şekil 3’de YBOT serisi için Cusum ve Cusum of Squares Test sonuçları yer almaktadır. YBOT için yapılan hem Cusum grafiği hem de Cusum of Squares testi güven aralığının içinde yer almaktadır. Bu durum tahminlerin istikrar koşulunu sağladığı anlamı taşımaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Sigorta sektörü, finansal sistemin en önemli aktörlerinden biridir. İklimin ortaya çıkardığı zararları karşılamak gerek kamu gerekse gerçek kişiler için ciddi maliyetlere katlanmayı gerektirmektedir. İklim değişikliğinin olumsuz ekonomik etkilerini azaltmada sigorta sektörü çok önemli rol üstlenmektedir. Sektörün iklim değişikliği kaynaklı karşı karşıya kaldığı en önemli risk, iklimle ilişkili olan doğal afetlerin sayılarındaki ve şiddetindeki artış ile orantılı olarak sigorta kapsamındaki hasar rakamlarının yüksek tutarlara ulaşabilmesi ve sigorta – reasürans şirketlerinin mali yapısını zorlama olasılığıdır.

İklim değişikliği sebebi ile beklenen hasar artışları, sigortaya olan talepte de artışa sebep olmaktadır. Sel, orman yangını, dolu, çığ düşmesi gibi olayların gerçekleştiği bölgede yaşayan insanlar, meydana gelen afetlerden sonra tekrar yaşayabilecekleri olası afetlerden korunmak için sigorta yaptırmaktadırlar.

Sera gazı salınımını azaltmak amacıyla yeni teknolojilerin ortaya çıkması sigorta sektörü için yeni fırsatlar yaratmaktadır. Son yıllarda kullanımı artan hibrid araçlar için düşük primli araç sigortaları yapılması, iklim dostu konutlar, yeşil ofisler ve son fabrika binalarına kurulan, firmaların kendi elektriklerini üretmesine olanak sağlayan GES projelerinin desteklenmesi ve uygun primli sigortalar sunulması sektör için pazar payından yararlanmak için fırsat olmakla birlikte söz konusu projelerin gelişmesi için de destekleyici nitelikte olacaktır.

İklim değişikliğinin Türkiye’de sigorta sektörü üzerine etkilerini inceleyen bu çalışmada öncelikle serilerin zaman yolu grafiği kontrol edilmiş ve istikrarsızlık tespit edilmiştir. Serilerin doğal logaritmaları alınarak seriler durağanlaştırılmıştır. Çalışma zaman serileri ile yapıldığı için ilk aşamada serilerin birim kök sürecinde olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Yapılan birim kök testlerinde bağımlı değişkenler (HSBOT, YBOT ve TBOT) birim kök içerdikleri, bağımsız değişkenlerin (YOS, YTYO ve EOS) birim kök içermedikleri tespit edilmiştir. Serilerin doğal afetler gibi sebeplerden dolayı birim kök içerebilecek olması sebebi ile yapısal kırılma analizleri de kontrol edilmiştir. Yapısal kırılma analizinde de serilerin durağan dışı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra ARDL eşbütünlük yaklaşımı ile iklim değişikliğinin kısa ve uzun dönem etkileri incelenmiştir.

Yapılan analizler yardımı ile yıllık ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış ortalaması ve ekstrem olay sayıları ile hastalık/sağlık branşı, tarım branşı ve yangın branşı ödenen tazminatların nasıl bir etkileşim içinde olduğu araştırılmıştır. Sonuçlar iklim değişikliğinin sigorta sektörüne etkisinin her geçen yıl daha da arttığını göstermektedir.

HSBOT serisinin; uzun dönemde YOS değişkeninden olumsuz, YTYO ve EOS değişkenlerinden olumlu etkilendiği, kısa dönemde ise EOS değişkeni HSBOT serisinde olumlu etkiye, YTYO ve YOS değişkenlerinin ise negatif etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

YBOT serisinin; uzun dönemde YOS değişkeninden olumlu, YTYO ve EOS değişkenlerinden olumsuz etkilendiği, kısa dönemde ise YOS değişkeninin YBOT serisinde olumsuz etkiye, YTYO ve EOS değişkenlerinin ise pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

TBOT serisinin; YOS, YTYO ve EOS değişkenlerinin hepsinden kısa dönemde de uzun dönemde de olumlu etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Çekici (2009) çalışmasında Türkiye’de tarım sigortalarının yaygınlaşmaya başladığı ve iklim değişikliklerinden dolayı yaygınlaşmasının hızla artacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada da tarım sigortalarında ödenen hasar tazminatlarında artışlar olduğu, sigortalama sayısının arttığı belirlenmiştir. Dolayısıyla çalışmamızda, literatürdeki çalışmayla paralel sonuçlara ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Doğal afetler, kamu otoritesi içinde önemli bir ekonomik kayba sebep olmaktadır. Bu noktada sigorta sektörü kamunun olası hasarlarda üstleneceği finansal yükü hafifletebilir. İklim değişikliğinin sebep olduğu hava olayları kaynaklı riskler doğal afet kapsamına alınarak devlet destekli, zorunlu sigorta ürünleri geliştirilmelidir. Devlet kâr amacı taşımadığı için büyük ölçekli risklerin ödenmesi finansal yapısını bozacaktır ancak sigorta şirketleri kâr amacıyla finansal yapılarını zora sokacak durumlara karşı hazırlıklı davranabilecektir. Kamu destekli sigorta ürünlerinin geliştirilmesi sigorta sektörü için yeni fırsatlar yaratabilir.

Sigorta sektöründe meydana gelen afetler sonrası ödenen hasar tazminat rakamlarının arttığı gözlemlenmiştir (Hokka vd., 2017). Bu çalışma ile bu artışın bilimsel gerçeğe dayanması test edilmiştir. Literatürde yapılan çalışmaların çoğunluğu, sigorta branşlarından tarım sigortaları ve sağlık sigortaları ile ilgilidir (Çekici, 2009; Hokka vd., 2017). Bu çalışmada hastalık/sağlık, tarım ve yangın branşı için de iklim değişikliğinin ödenen tazminatların artmasına neden olduğunu göstermektedir.

Türkiye’de küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği sebebi ile meydana gelen hasar tazminatlarının devletin mali yapısını bozması için devletin ve sigorta sektörünün ortak hareket etmesi, sigortalamanın her vatandaş için ulaşılabilir olması adına, devlet destekli doğal afet sigorta uygulamalarının yaygınlaşması önerilebilir.

İklim değişikliği ile mücadele konusunda sürdürülebilirlik önemli bir diğer noktadır. Sigorta şirketleri, sürdürülebilir projelere destek vermeli, sigortalıları iklim değişikliği ve olumsuz etkileri, sürdürülebilirlik gibi konularda bilgilendirmeli ve sigortalamanın önemi konusunda bilinçlendirmeleri gerekmektedir. Ülkemizde faaliyet gösteren sigorta şirketleri de iklim değişikliği konusunda bilinçli faaliyetler göstermelidir. Şirketlerin iklim değişikliği ile ilgili çeşitli sosyal sorumluluk projeleri bulunmaktadır ve bundan sonra daha fazla projeler yapmalıdırlar. Akıllı binalar, yeşil ofis uygulamalarına önem verilmeye başlanmıştır. Küresel ısınmanın meydana getirdiği etkileri azaltmak tüm ülkeleri ilgilendiren global bir sorun olmakla birlikte gelişmiş ülkelerin daha fazla fosil yakıt kullanması ve karbondioksit emisyonlarının daha fazla olması sebebiyle sorumlulukları daha fazladır. Sonuç olarak, tüm ülkelerin iklim değişikliğine karşı birlikte hareket etmesi önerilmektedir. Ayrıca iklim değişikliği alanında ekonometrik yöntemlerin yanı sıra nice ve nitel yöntemlerde de çalışmalar yapılması önerilebilir.

Kaynaklar

- Akalın, M. (2013). Küresel ısınma ve iklim değişikliği nedenleriyle oluşan doğal felaketlerin insan sağlığı üzerine etkileri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2, 29-43.
- Akın, G. (2006). Küresel ısınma, nedenleri ve sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(2), 29-43.
- Aksay, C., Ketenoglu, O., & Kurt, L. (2005). Küresel ısınma ve iklim değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 25, 29-41.
- Allianz Sigorta. (2023, 11 Aralık). *Allianz sigorta*. https://www.allianz.com.tr/tr_TR/faaliyetlerimiz/bizden-haberler/allianz-grubukomur-projelerini-sigortalamayi-birakacak.html
- Alper, D., & Anbar, A. (2008). İklim değişikliğinin finansal hizmet sektörüne etkileri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(23), 223-253.
- Anadolu Sigorta. (2022). *2022 Entegre Sürdürülebilirlik Raporu*. https://www.anadolusigorta.com.tr/Files/Surdurulebilirlik/Anadolu_Sigorta_E_S_R_2022_TR_7_.pdf
- Axa Sigorta. (2023). *Reasürans Nedir? Neden Yapılır?* <https://www.axasigorta.com.tr/blog/reasurans-nedir-neden-yapilir>
- Başoğlu, A., & Telatar, O. (2013). İklim değişikliği'nin etkileri: tarım sektörü üzerine ekonometrik bir uygulama. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(6), 7-25.
- Bayraç, H. N., & Doğan, E. (2016). Türkiye’de iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerine etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(1), 23-48.
- Çekici, E. (2009). Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin Türkiye’de tarım sigortalarına etkisi. *Öneri Dergisi*, 8(32), 105-111.
- Çekici, E. (2011). Doğal afetler ve Türk sigorta sektöründe risk transferleri. *Öneri Dergisi*, 9(36), 53-62.
- Demirbilek, İ., & Aydemir, E. (2022). *İklim Değişikliğiyle Mücadele: Sigorta Sistemi Bağlamında Öneriler, Ekonomi ve Finans Konularına Teorik Yaklaşımlar*. Ekin Basım Yayın Dağıtım.

- Engle, R., & Granger, J. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Genç, N. (2012). Çevresel risk ve sigorta. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(3), 225-232.
- Hokka, C., Durgut, İ., & Bozkurt, A. (2017, 20-22 Nisan). *Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Türk Sigorta Sektörüne Etkileri* [Bildiri Sunumu]. Uluslararası Sosyal Araştırmaları Kongresi, İstanbul, Türkiye.
- Karabıyık, L., & Anbar, A. (2009). Sigorta ve reasürans şirketlerinin doğal afet riskinin yönetiminde kullanabilecekleri finansal enstrümanlar. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 41(0), 42-52.
- Kurnaz, L. (2019). *Son buzul erimeden*. Doğan Yayınları.
- MacKinnon, J. (1996). Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of Applied Econometrics*, 11(6), 601-18.
- Mert, M., & Çağlar, A. E. (2019). *Eviews ve Gauss Uygulamalı Zaman Serileri Analizi*. Detay Yayıncılık.
- Mills, E. (2005, December 3-6). *Availability and affordability of insurance under climate change* [Conference presentation]. NAIC Winter Meeting, Chicago, USA.
- Mills, E. (2009). A global review of insurance industry responses to climate change. *The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practice*, 34(3), 323-359. <https://doi.org/10.1057/gpp.2009.14>
- Narayan, P. K. (2005). The saving and investment nexus for China, evidence from cointegration tests. *Applied Economics*, 37, 1979-1990
- Pesaran, M., Shin, Y., & Smith, R. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Sağlam, N., Düzgüneş, E., & Balık, İ. (2008). Küresel ısınma ve iklim değişikliği. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 25(1), 89-94.
- Sigortacılık ve Özel Emeklilik Düzenleme ve Denetleme Kurumu. (2024). *Sigortacılık ve özel emeklilik düzenleme ve denetleme kurumu (SEDDK)*. <https://www.seddk.gov.tr/tr/gorevimiz>
- Sun, J-L., Tao, R., Wang, J., Wang, Y-F., & Li, J-Y. (2024). Do the farmers choose agricultural insurance against climate change risk. *Economic Analysis and Policy*, 81, 617-628.
- Tolunay, D. (2019). *İklim Değişikliğinin Ekolojik Sistemlerdeki Yeri*. AB İklim Değişikliği Etiğim Modülleri Serisi 5. İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN). <https://www.iklimin.org/moduller/ekolojimodulu.pdf>
- Tong, S., & Ebi, K. (2019). Preventing and mitigating health risks of climate change. *Environmental Research*, 174, 9-13.
- Torre-Encisa, I.M., & Laye, J.E. (2001). Financing catastrophe risk in the capital markets. *International Journal of Emergency Management*, 1(1), 61-69.
- Türkiye Sigorta Birliği. (2024). *Türkiye Sigorta Birliği (TSB)*. <https://www.tsb.org.tr/tr>
- Türk Sigorta Enstitüsü Vakfı. (2008). *Küresel Isınma ve Sigorta Sektörü Raporu*. Türk Sigorta Enstitüsü Vakfı (TSEV).
- Türkeş, M., & Deniz, Z. (2010). Klimatolojik/meteorolojik ve hidrolojik afetler ve sigortacılık sektörü. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 996-1020.
- Türkeş, M., Sümer, U., & Çetiner, G. (2000). *Küresel iklim değişikliği ve olası etkileri*. Çevre Bakanlığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- Türkeş, M. (2019). *İklim Değişikliğinin Bilimsel Temelleri, Türkiye'ye Etkileri*. AB İklim Değişikliği Etiğim Modülleri Serisi 1. İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN). https://www.iklimin.org/wp-content/uploads/egitimler/seri_01.pdf
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve meteoroloji*. Kriter Yayınları.
- Unan, S. (2020). Parametrik Sigorta. *Milli Reasürans T.A.Ş. Reasürör Dergisi*, 115, 35-47.
- Yılmaz, Z. (2009). *İklim değişikliği risklerinin sigorta sektörüne etkileri açısından incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Zivot, E., & Andrews, D.W.K. (1992). Further evidence on the great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 251-270.