

## Türkiye’de Bireysel Emeklilik Sisteminin Yapısal Kırılma Testi İle Değerlendirilmesi<sup>1</sup> (Evaluation of Individual Pension System in Turkey with the use of Structural Break Test)

Özgül YALÇIN<sup>a</sup> Beyhan MARŞAP<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Gaziantep Üniversitesi, Nizip Meslek Yüksekokulu, Gaziantep, Türkiye. [ozyalcin@gantep.edu.tr](mailto:ozyalcin@gantep.edu.tr)

<sup>b</sup> Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ankara, Türkiye. [beyhan.marsap@hbv.edu.tr](mailto:beyhan.marsap@hbv.edu.tr)

### MAKALE BİLGİSİ

### ÖZET

#### Anahtar Kelimeler:

Bireysel Emeklilik Sistemi  
Devlet Katkısı  
Yapısal Kırılma  
Chow Sınaması

Gönderilme Tarihi 3 Kasım  
2020

Revizyon Tarihi 20 Haziran  
2021

Kabul Tarihi 25 Haziran 2021

#### Makale Kategorisi:

Araştırma Makalesi

**Amaç** – Ülkemizde uygulanmakta olan bireysel emeklilik sisteminin gelişimine yönelik yapılan reformlardan birisi olan devlet katkısı uygulamasının genel olarak sistem bileşenleri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlayan bu çalışmada, devlet katkısı uygulaması öncesi ve devlet katkısı uygulaması sonrası dönemlerde bireysel emeklilik sisteminin gelişim yönündeki değişimin ortaya konulması temel amaç olarak görülmüştür.

**Yöntem** – Araştırmanın evrenini oluşturan ve Türkiye’de faaliyet gösteren 18 emeklilik şirketinin Emeklilik Gözetim Merkezi’ne aktarmış oldukları veriler IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ortamında analiz öncesi yeniden tasarlanarak çalışmada kullanılmıştır. Devlet katkısı öncesi ve sonrası yapısal farklılığı ortaya koymak üzere araştırma modeli tasarlanmış ve devlet katkısı fon tutarının gelişim modeli oluşturulmuştur. Bu doğrultuda sistem bileşenleri zaman serileri analizlerinden trend analizi, yapısal kırılma testlerinden chow sınaması ile incelenmiştir. Yapısal farklılığın kaynağının tespiti açısından da yapay değişken etkisine bakılmıştır.

**Bulgular** – İstatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak sistem bileşenlerinin çözümlemesi yapılmış olup yapılan çözümleme neticesinde devlet katkısı uygulaması ile sistemde yapısal farklılık meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda elde edilen bulgulardan hareketle sistemin gelişim yönündeki eğiliminin devlet katkısı uygulamasından sonra daha güçlü olduğu görülmektedir.

**Tartışma** – Bu araştırma ile sistemin gelişimi açısından devlet katkısı uygulamasının etkinliği ortaya konulmuştur. Devlet katkısı uygulamasının sürdürülebilirliği ve geliştirilebilirliği yönündeki yönelimler açısından araştırmanın önem arz ettiği düşünülmektedir.

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Keywords:

Individual Pension System  
State Contribution  
Structural Break  
Chow Test

Received 3 November 2020

Revised 20 June 2021

Accepted 25 June 2021

#### Article Classification:

Research Article

**Purpose** – This study aims at the effect of the state contribution application, which is one of the reforms made for the development of the private pension system in our country, on the system components in general to reveal the change in the development direction of the individual pension system before and after the state contribution application.

**Design/methodology/approach** – This constitutes the research universe and pension companies operating in Turkey, 18 of the Pension Monitoring Center data they have transferred IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) was used in the redesigned work environment prior to analysis. The research model was designed to reveal the structural difference before and after the state contribution, and the development model of the state contribution fund amount was created. In this direction, system components were examined by trend analysis from time series analysis and chow test from structural breakage tests. The artificial variable effect was also examined in terms of determining the source of the structural difference.

**Findings** – By analyzing the system components using statistical analysis methods, it was determined that a structural difference occurred in the system with the state contribution application as a result of the analysis. Based on the findings obtained in this context, it is seen that the development tendency of the system is found to be stronger after application of the state contribution.

**Discussion** – In this study, which aims to reveal the effectiveness of the state contribution application in terms of the development of the individual pension system. It is thought that the research is important in terms of the trends towards the sustainability and developability of the state contribution application.

<sup>1</sup>Bu çalışma “Türkiye’de Bireysel Emeklilik Sisteminin Gelişimine Devlet Katkısının Etkisi Üzerine Bir Araştırma” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Yalçın, Ö. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sigortacılık Yüksek Lisans Programı (2019) Ankara.

#### Önerilen Atf/ Suggested Citation

Yalçın, Ö., Marşap, B. (2021). Türkiye’de Bireysel Emeklilik Sisteminin Yapısal Kırılma Testi İle Değerlendirilmesi, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13 (2), 1872-18.

## 1. Giriş

Ülkelerin ekonomik yapı, ideoloji ve kurumları, toplam zenginlikleri ve hatta buldukları coğrafi konum gibi pek çok faktör emeklilik sistemleri üzerinde belirleyici öneme sahiptir. Gelişmiş ülkelerin tamamıyla, gelişmekte olan ülkelerin ise çoğunda göze çarpacağı üzere, bireysel emeklilik sisteminin temel yapısını oluşturan özel emeklilik fonları ve kamu emeklilik kurumları, mevcut sosyal güvenlik sistemi içerisinde birbirini tamamlayıcı bir bütünlük oluşturmaktadır.

Avrupa ülkeleri başta olmak üzere diğer dünya ülkelerinin nüfus yapılarındaki değişimler demografik riskleri beraberinde getirmiştir. Bu riskleri azaltmaya yönelik olarak kamu ve özel sektör iş birliği ile yaşlılık hizmetlerinde uygulanabilir yeni emeklilik sistemlerini gerekli kılmıştır ve bu yöndeki çalışmaları hızlandırmıştır. Avrupa komisyonunun tahmini Letonya'nın 65 yaş ve üzeri yaşlı sayısının 2060 yılına iki kat artış göstereceği yönündedir. Bu bağlamda devletlerin sosyal güvenlik sistemlerinin yaşlılıktaki refah düzeyi konusunda yetersiz olduğu tartışmalarını gündeme getirmiştir ve bireylerin gönüllü emeklilik planlarına olan önemi arttırmıştır (Mavlutova vd, 2016: 219-228).

Gelişmekte olan ülkelerde yaşlıların refah düzeyini artırma açısından ve aynı zamanda emekli maaşlarını iyileştirmek açısından sistemlerinde reform ihtiyacı doğmuştur ve bu bağlamda uygulanabilirlik ihtiyacı da giderek artmıştır. Yaşlı yoksulluğunun azaltmak ise, ihtiyaç duyulan sistemin temel amacı olmuştur. Aynı zamanda yaşlıların ortalama emekli maaşı olsa bile sorunsuz tüketim ve güvenilir gelir sağlamak da sistemin diğer amaçları arasında yer almaktadır (Lianxin, 2021: 1-5).

Özellikle endüstrileşmiş ülkelerdeki sosyal güvenlik uygulamalarına bakıldığında, özel emeklilik sistemlerinde, küçük miktarda tasarruflar, düzenli prim ödemeleri aracılığıyla büyük fon havuzlarında biriktirilip, uzun vadeli kaynak olarak iktisadi yapının hizmetine sunulmaktadır. Bu doğrultuda bireysel emeklilik sistemi, uygulanmakta olduğu ülkelerde önem arz etmektedir.

Bu bağlamda dünyada sosyal güvenlik sistemlerinde reform çalışmaları gerçekleştiren bazı ülkelerde bireysel emeklilik sistemi önemli bir hal almıştır. Bireysel emeklilik sisteminin Kanada, İngiltere, İsviçre ve Amerika'da önem kazandığı görülmektedir (Casey, 2004: 111-120). İngiltere ise bireysel emeklilik hesaplarının 1987 yılında Thatcher hükümeti döneminde sisteme kazandırılmıştır (Blake, 2000: 6). Polonya ise 1999 yılında gerçekleştirdiği reform ile sosyal güvenlik sisteminde katkı programlarına dayalı bir sisteme geçiş yapmıştır (Fox and Palmer, 2000: 11).

Bireysel emeklilik sistemi, ülkemizde hem kamu sosyal güvenlik sisteminin tamamlayıcısı olarak hem de bireylerin emekliliğe yönelik olarak düzenli birikim elde ederek emeklilik dönemlerindeki yaşam standartlarını yükseltmesi ve bununla birlikte ekonomiye katkı sağlaması amacıyla 2001 yılında "Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanunu" ile yasalaştırılmıştır. Bu yasa ile birlikte emeklilik şirketlerinin kuruluşundan sistemin işleyişine kadar çeşitli usul ve esaslar düzenlenmiştir (Bireysel Emeklilik, 2001).

Ülkemizde halen uygulanmakta olan bireysel emeklilik sisteminin gelişime yönelik olarak sistemin doğuşundan bu yana devlet tarafından çeşitli teşvikler sunulmuştur. 2012 yılında "Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanunu" üzerinde yapılan düzenlemelerle 2013 yılında uygulamaya konulan devlet katkısı uygulamasının usul ve esasları belirlenmiştir (Bireysel Emeklilik, 2012). Sistemin gelişimine yönelik sunulan teşvikler arasında olan devlet katkısı uygulaması sistemin gelişimi açısından önemli rol oynamaktadır. Bu bağlamda bu araştırma ile devlet katkısı uygulamasının bireysel emeklilik sisteminin gelişimine olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Çeşitli sosyoekonomik olaylar kısa vadede sistemdeki katılımcı sayısı, katkı payı tutarı, katılımcıların fon tutarı, toplam sözleşme ve sertifika sayısı, yatırıma yönlendirilen tutarlar üzerinde olumlu veya olumsuz etkiler yaratabilir. Bu durum devlet katkısı uygulaması ile ilişkilendirildiğinde devlet katkısı uygulaması sonrasındaki yapısal farklılığın tesadüfi nedenlerle gerçekleşip gerçekleşmediğinin anlaşılmasında çelişkiler doğuracaktır. Bu sebeple yapısal farklılıktan söz edebilmek için uzun dönemlerin incelenmesi gereklilik arz etmektedir.

Bireysel emeklilik sistemi (BES), çalışan bireylerin, çalıştıkları dönemdeki hayat standartlarını, çalışma süresi sonrasındaki emeklilik dönemlerinde de devam ettirebilmeleri amacıyla, bugünden düzenli birikim yapma

imkânı sunan, kamu sosyal güvenlik sisteminin yükünü azaltmayı hedefleyen, devlet tarafından desteklenen bir tasarruf ve yatırım sistemi olarak tanımlanabilir. Sistemin tasarruf yönü hem bireysel hem kamusal tasarrufu içermekte, yatırım kısmı ise, bireysel emeklilik sistemi ile kamu kesiminde biriken tasarrufların makro ekonomik yapı içerisine dâhil edilmesiyle piyasaya sıcak fon akışına vurgu yapmaktadır (Yalçın ve Marşap, 2019: 864-875).

Sistemin doğuşundan ve dünya genelindeki uygulamalarından önce sigorta ve aktüerya biliminin önemini ortaya koymak gerekmektedir. Sigortanın temeline bakıldığında bu kavram, benzer tehlikelerin gerçekleşme ihtimaline karşın bireylerin bir araya gelerek oluşturdukları birikim havuzundan zarara uğrayan bireylerin kayıplarının karşılanması olgusundan doğduğu söylenebilir. Başka bir ifadeyle sigortacının bir bedel karşılığında başka birinin maddi çıkarını zarara uğratacak tehlikenin meydana gelmesi durumunda zararının karşılanmasını üstlenmesi olarak ifade edilebilir. Kısaca sigorta kavramı genel olarak bireylerin şahsi menfaatlerini çeşitli tehlikeler karşısında güvence altına almayı amaçlayan sözleşmeler olarak açıklanabilir (Marşap, 2007: 1-22).

Sigortacılığın tarihsel gelişimine bakıldığında çok eski çağlarda sigortacılığa benzer uygulamalar görülmektedir. Bu uygulamalardan MÖ 4500'de Mısır'da kurulan yardım sandıkları sigortacılığa örnek olarak gösterilebilir. Yardım sandıkları ile taş işçileri kendi aralarında bir fon oluşturmuşlardır ve biri öldüğünde fonda toplanan birikimlerden ölen kişinin ailesine ödeme yapmışlardır. Sigortacılığın tarihteki bir diğer örneği ise 12. yy'da İtalya'da kargo gemilerinin zararları karşılamak amacıyla oluşturulan fon uygulaması olarak görülmektedir. Türkiye'de ise 1872 yılında yabancı sigorta şirketlerinin faaliyete başlamasıyla sigortacılık uygulamaları görülmektedir (Marşap, 2007: 1-22).

İkinci Dünya Savaşından sonra çoğu ülke sigortacılığa daha çok önem göstermiştir ve bu doğrultuda farklı modellerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması da hız kazanmıştır. 20. yy'ın son on yılında ise hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde bu ilgi daha da artmıştır. Bu durumun ekonomik gelişmişliğin yanı sıra tanımlanmış katkı modelinin yaygınlaşmasına ön ayak olduğu düşünülmektedir (Lianxin, 2021: 1-5).

Sigortacılığın geçmişindeki önemli uygulamalardan biri ise sigortacılık faaliyetlerine yönelik kurulan kooperatiflerdir. Sigortacılık türlerinden kooperatif sigortacılığı, sektörün gelişimi aşamasında önemli bir yere sahiptir. Kooperatif sigortacılığının temelinde aynı meslek mensubu bireylerin ya da çeşitli sebeplerle aynı bölgede yaşayan bireylerin dayanışması yatmaktadır. Günümüzde toplumların belirli ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kurulan sigorta kooperatifleri bulunmaktadır. Bununla birlikte sektöre öncülük eden mütakabiliyet ilkesi kapsamında faaliyet gösteren kuruluşlar da bulunmaktadır (Öner Kaya vd, 2015).

Sigorta, sigortalı ve sigortacı kavramlarını bir arada toplayan sigorta kooperatifçiliği 1800'lü yıllardan bu yana başta ABD'de daha sonra ise Avrupa ülkelerinde yaygınlaşarak kullanılmaktadır. Bu uygulama ile üyelerden belirli meblağlar alınarak bir havuzda toplanmakta ve sigortaya konu risklerle karşılaşan üyenin zararı bu havuzdan karşılanmaktadır. Hasar tazminatlarından geriye kalan meblağların ise üyeler arasında paylaştırılması da söz konusudur. Böylelikle bireylerin toplumsal yaşam dengelerinin korunması amaçlanmıştır (Taşdelen ve Özüdoğru, 2017: 102-112). Bu bakımdan sigorta kooperatifçiliğinin özellikle toplumsal yaşam dengesini koruma amacı ve bu amaca yönelik olarak üyeler aracılığıyla bir havuz oluşturulması durumunun özel emeklilik sistemi uygulamaları ile kısmen benzerlik gösterdiği söylenebilir. Ayrıca özel emeklilik sistemlerinin temelinde yatan fonlama esas ve üyelerin refah seviyesini koruma amacının emeklilik ibaresi dışında sigorta kooperatifçiliği uygulamasında da görüldüğü söylenebilir.

Bireylerin, gerçekleşmesi muhtemel tehlikeler karşısında korunmasına yönelik olarak sigortalama işlemi açısından bir takım hesaplamalara ihtiyaç duyulmuştur ve bu durumun da aktüerya biliminin doğuşunda etken olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda aktüerya bilimi, başta enflasyon olmak üzere ekonomik etkiler, sosyal ve politik etkenler gibi belirsizliği arttıran durumlar karşısında ayrıca önem kazanmıştır. Aktüerya biliminin kapsamını kısaca belirtmek gerekirse belirsizlik durumunda sigorta ve pirim rezervlerinin tespitine yönelik risk ölçümü ve hesaplamaları olduğu söylenebilir (Apaydın vd., 2009: 123-136). Buradan hareketle dünya geneline bakıldığında ise sosyal güvenlik sistemlerinin iyileştirmesine yönelik olarak temelde aktüeryal denge, fonlamanın derecesi ve risk paylaşımı boyutlarının önemi dikkat çekmektedir. Buna bağlı olarak herkese eşit faydanın esas alındığı temel emeklilik sistemi, tamamlayıcı zorunlu emeklilik sistemi, mesleki emeklilik planları ve gönüllülük esasına dayalı özel emeklilik olgularının ortaya çıktığı görülmektedir. Almanya, İtalya, Japonya, Yeni Zelanda ve ABD'de emeklilik yaşı yükseltilmiştir ve bu

durum işçi sayısında artış yaratırken emekli sayısında azalış olmasına neden olmuştur. Dolayısıyla her sosyal güvenlik reformunun avantajı olduğu gibi dezavantajının olduğunu söylemek de mümkündür. Ayrıca ABD, Kanada, İrlanda, Fransa ve Hollanda'da katkı oranlarını arttıran sistemik reformlar benimsenirken, İtalya, Letonya, Polonya ve İsveç gibi ülkelerde aktüeryal olmayan dağıtım sisteminden kısmi fonlama sistemine geçilmiştir. Bunun yanı sıra Şili, Arjantin, Meksika ise dağıtım esaslı sistemden tam fonlama sistemine geçmişlerdir ve bu sisteme de hükümet tarafından güvence tesis edilmiştir (Balcı İzgi, 2008: 85-107).

Şili emeklilik sistemine bakıldığında ise üç yapıda şekillendiği görülmektedir. Bu yapılardan ilki emeklilik dönemlerine yönelik birikim yapamayan kişilere yönelik temel emeklilik maaşı sağlayan Pension Basica Solidaria (PBS) sistemidir. İkincisi çalışanların aylık maaşlarından % 10'nu geçmeyecek şekilde tasarruf zorunluluğu olan ve emekli sandığı tarafından yönetilen bireysel hesap sistemidir. Üçüncü yapı ise bir yandan bireysel ve diğer yandan bankalar, yatırım fonları , sigorta şirketler vb kuruluşlar tarafından sağlanan ve vergi teşvikleriyle desteklenen gönüllü emeklilik esasına dayalı bir sistemdir (Berstein and Morales, 2021: 233-240).

Ülkemizde çok eski bir geçmişi olmamasına rağmen hızla gelişme gösteren sistemin temelleri 20. yy'ın sonlarına doğru sosyal güvenlik alanında yapılan reformlar çerçevesinde başlatılan bir takım çalışmalarla atılmış olup 21. yy'ın başlarında somut bir hal almıştır. Yapılan reform çalışmaları neticesinde sosyal sigorta sisteminde ikinci ayak özel emeklilik sisteminin kurulması, gönüllü üçüncü ayak özel emeklilik sisteminin kurulması ve ulusal sosyal yardım ve hizmetler sisteminin oluşturulmasına yönelik öneriler oluşturulmuştur. Bu doğrultuda 4447 sayılı kanunun yürürlüğe girmesiyle sosyal sigorta reformu gerçekleştirilmiş ve gönüllü üçüncü ayak özel emeklilik sisteminin kurulmasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır (Öner Kaya, 2011: 202-220).

Türkiye'de bireysel emeklilik sistemiyle ilgili olarak Ağustos 1999'da somut adımlar atılmaya ve "Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanunu Tasarısı" çalışmalarına başlanmıştır (Can, 2010: 139-146). Bu kanun tasarısı ile ülke vatandaşlarının emekliliğe yönelik tasarruflarının düzenlendiği emeklilik hesaplarına yönelik fon esasına dayalı bir sistem kurulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ilgili kanun tasarısı 28 Mart 2001 tarihinde TBMM tarafından kabul edilmiş ve 7 Ekim 2001 tarihinde de yürürlüğe konulmuştur (Pınar Çengelcik ve Özel, 2019: 19-28). Sistemin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için yapılan mevzuat çalışmaları sonrasında 27 Ekim 2003 tarihinde emeklilik şirketlerinin faaliyete başlamasıyla birlikte sistem fiilen hayata geçirilmiştir ([www.egm.org.tr](http://www.egm.org.tr)).

Bireysel emeklilik sisteminin genel hatları ile incelendiği bu araştırmanın temel amacı, Ocak 2013 tarihinde yürürlüğe giren devlet katkısı uygulamasından sonra sistemin gelişim evresinde eğiliminde meydana gelen yapısal değişikliği ortaya koymaktır.

Yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde ve bu araştırmanın amacı çerçevesinde bireysel emeklilik sisteminin devlet katkısına etkisine yönelik olarak bu çalışma, sistemin zamana bağlı eğilimindeki değişimi, buradan hareketle sistem hakkında geleceğe yönelik kestirimde bulunma imkânı sağlaması açısından önemlidir.

## 2. Yöntem

Araştırmanın yöntem kısmında araştırmanın modeli, hipotezleri, evren, örneklem ve veri hakkında bilgi verilmiştir.

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda Türkiye'de faaliyet gösteren emeklilik şirketlerinin halka açık olarak paylaşmakla yükümlü olduğu; katılımcı sayısı, katılımcıların fon tutarı, katkı payı tutarı, toplam sözleşme ve sertifika sayısı, yatırıma yönlendirilen tutarlara ilişkin verileri ile bu değişkenler için devlet katkısı öncesi ve sonrası yapısal farklılığı ortaya koymak üzere araştırma modeli tasarlanmıştır. Ayrıca devlet katkısı fon tutarının gelişim modeli oluşturulmuştur.

Araştırmanın belirlenen amaçları doğrultusunda oluşturulan hipotezler aşağıda verilmiştir.

- H<sub>1</sub>: Devlet katkısının katılımcı sayıları üzerinde etkisi vardır.  
H<sub>2</sub>: Devlet katkısının toplam sözleşme ve sertifika sayıları üzerinde etkisi vardır.  
H<sub>3</sub>: Devlet katkısının katılımcıların fon tutarları üzerinde etkisi vardır.  
H<sub>4</sub>: Devlet katkısının katkı payı tutarları üzerinde etkisi vardır.  
H<sub>5</sub>: Devlet katkısının yatırıma yönlendirilen tutar üzerinde etkisi vardır.  
H<sub>6</sub>: Devlet katkısı fon tutarının sistemin gelişimi üzerinde etkisi vardır.

Araştırma Türkiye’de faaliyet gösteren emeklilik şirketlerinin emeklilik gözetim merkezine haftalık olarak aktarmakla yükümlü olduğu verilerinden 2008-2017 dönemine ait verilerle sınırlandırılmıştır. Emeklilik gözetim merkezinden elde edilen verilerde otomatik katılım sertifikalarına ait veriler hesaplamaya dâhil edilmemiştir. Emeklilik gözetim merkezi vakıf, dernek ve sandıklardan sisteme yapılan aktarımlara ilişkin verileri, sistemden ayrılan ve katkı payı ödemeye ara veren katılımcılara ilişkin verileri halka açık olarak paylaşmamaktadır. Bu hususta emeklilik gözetim merkezi ile yapılan görüşme ve yazışmalar neticesinde ilgili verilere ulaşılamamıştır ve bu çalışma emeklilik gözetim merkezinin halka açık olarak yayınlamış olduğu veriler ile sınırlıdır.

Bu araştırmanın evreni, Türkiye’de faaliyet gösteren 18 emeklilik şirketinin bireysel emeklilik sistemi bileşenlerine ait olarak Emeklilik Gözetim Merkezi’ne aktarmış oldukları verilerden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Türkiye’de faaliyet gösteren 18 emeklilik şirketinin emeklilik gözetim merkezine aktarmış oldukları bireysel emeklilik sistemindeki 2008-2017 dönemine ait katılımcı sayısı, katılımcıların fon tutarı, katkı payı tutarı, toplam sözleşme ve sertifika sayısı, yatırıma yönlendirilen tutar ve devlet katkısı fon tutarını içeren verilerden oluşmaktadır.

## 2.2. Verilerin Toplanması ve Verilerin Analizi

Araştırmada, 2008-2017 döneminde bireysel emeklilik sistemindeki katılımcı sayısı, katılımcıların fon tutarı, katkı payı tutarı, toplam sözleşme ve sertifika sayısı, yatırıma yönlendirilen tutar ve devlet katkısı fon tutarına ilişkin veriler Emeklilik Gözetim Merkezi resmi internet sitesinden alınmış olup, IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ortamında analiz öncesi yeniden tasarlanarak çalışmada kullanılmıştır.

Araştırmanın amacı ve araştırma modeli çerçevesinde elde edilen veriler IBM SPSS istatistiksel analiz programında analiz edilmiştir. Buna göre verilerin analizinde;

- Devlet Katkısı uygulaması öncesi ve sonrasına ait beş yılın altışar aylık verilerinden hareketle elde edilen veriler zaman serilerinin trend analizi ile uzun dönemlerde veride meydana gelen değişimler incelenmiştir ve devlet katkısı öncesi ve sonrası karşılaştırılmıştır.
- Devlet Katkısı uygulamasının başladığı tarih yapısal kırılma noktası olarak belirlenip devlet katkısından sonraki dönemlerde katılımcı sayısı, katılımcıların fon tutarı, katkı payı tutarı, toplam sözleşme ve sertifika sayısı, yatırıma yönlendirilen tutar üzerinde yapısal farklılık olup olmadığını tespit etmek için chow sınaması yapılmıştır.
- Chow sınaması sonucu tespit edilen yapısal farklılığın sabit terimden mi yoksa eğim katsayısından mı kaynaklandığını tespit etmek için kullanılan yapay değişken etkisine bakılmıştır.
- Bireysel emeklilik sistemi çerçevesinde devlet katkısının katılımcı sayısı, katılımcıların fon tutarı, katkı payı tutarı, toplam sözleşme ve sertifika sayısı, yatırıma yönlendirilen tutar üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek için veriler yeniden tasarlanarak IBM SPSS istatistiksel analiz programında çözümlenmiştir.

Verilerin analizinde 0,05 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır.

Bir zaman serisinin uzun bir dönemde belli bir yöne doğru gösterdiği eğilime trend veya ana eğilim adı verilmektedir. Trend zamana bağlı değişken üzerinde genel eğilime neden olan uzun dönemli etkileri açıklar. Trend bağlı olduğu faktörlere göre artan veya azalan bir yönde olabilir. Dolayısıyla trend doğrusal olabileceği gibi eğrisel de olabilir (Çil, 2014: 305-320). Trend analizinin birinci temel amacı zaman serisinin konjonktürel dalgalanmalar ve düzensiz dalgalanmaların etkisinden arındırarak, sadece uzun dönem hareketlerinin etkisi altındaki seri değerlerini ortaya çıkarmaktır. Trend analizinin bir diğer temel amacı ise

seriyi öngörü amacıyla analiz etmektir. Zaman serisinin öngörü amacıyla analizi, bir zaman serisini etkileyen faktörlerin belirlenmesi, yapılan belirlemeden geçmişin açıklanması ve gelecek dönemler için öngörü yapılması ve bu öngörülerin karar verme ve planlama faaliyetleri için kullanıma sunulması çalışmalarıdır (Atlas, 2013: 138-159). Bu doğrultuda yararlanılan doğrusal regresyon, sayısal bağımlı bir değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi modelleyen yaklaşım olarak ifade edilmektedir. Basit doğrusal regresyon ise modeldeki bağımsız değişken sayısı ile açıklanmaktadır. Yani modeldeki bağımsız değişken sayısı bir ise bu model basit doğrusal regresyon olarak ifade edilmektedir (Kılıç, 2013). Basit doğrusal regresyon denklemi genellikle  $YY = aa + bbbb$  şeklinde gösterilmektedir. Bu denklemdeki  $aa$  terimi  $XX = 0$  iken  $YY$ 'nin alacağı ortalamanın tahmini sabit değerini,  $bb$  terimi ise  $XX$ 'de meydana gelen bir birimlik artışın  $YY$ 'de yaratacağı ortalama değişim miktarını gösteren regresyon katsayısını ifade etmektedir (Taşpınar, 2017; 209-211).

Zaman serilerini içeren regresyon modellerinde model parametrelerinin değerlerinin tüm zaman dilimi boyunca aynı kalmayıp değişime uğramasına yapısal değişim denilir. Yapısal değişime 1973-1979'da Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC) petrol ambargosu ve 1990-1911 Körfez Savaşı gibi dış kuvvetler, ABD'nin 1973 yılında sabit döviz kuru sisteminden esnek döviz kuru sistemine geçişi gibi politika değişikliği örnek gösterilebilir. Bununla birlikte ABD Başkanı Reagan'ın yaptığı vergi değişikliği ve asgari ücret oranındaki değişiklikler veya buna benzer çeşitli olaylar yapısal değişime örnek olarak gösterilebilir (Gujarati, 2003: 273-279). Zaman içerisinde meydana gelen bir takım önemli gelişmeler neticesinde bir zaman serisinde meydana gelen kalıcı değişiklikler yapısal kırılma olarak nitelendirilmektedir. Kalıcı değişiklik yaratan husus ve hususlarla birlikte zaman serisinin trendinde kırılma oluşur. Ancak oluşan kırılma kısa sürede eski haline dönerse yapısal farklılıktan bahsedilemez (Güriş ve Diğerleri, 2011: 399-413). Yapısal kırılmaya ilişkin yapılan chow sınaması ile zaman serilerinde parçalanmış dönemlere ait regresyon modellerinin tüm döneme ait regresyon modeline göre istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı hususunda olumlu sonuçlar alındığı görülmektedir (Kane, 1968: 341, Pindyck. 1981: 125; Akt: Algan, 1987: 17-25). Chow sınamasında yapısal farklılığın kabul edilmesi aşamasında F test istatistiği değeri dikkate alınmaktadır (Çev. Ü. Şenesen ve G. G. Şenesen, 1978/1999:262-265; Akt: Algan, 1987: 17-25). Yapılan chow sınaması neticesinde yapısal kırılmanın kaynağının tespitine yönelik yapay değişken uygulaması kullanılmaktadır (Karabulut ve Uğur, 2008: 115-124). Bu bağlamda dönemlere ait regresyonlardaki yapısal farklılığın sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikisinden birden mi kaynaklanıyor olduğunu yapay değişken uygulaması ile ortaya koymak mümkündür (Çev. Ü. Şenesen ve G. G. Şenesen, 1978/1999:509,513; N. Uzgören ve E. Uzgören, 2002: 1-11)

### 3. Bulgular

Çalışmanın bu kısmında bireysel emeklilik sistemi çerçevesinde Türkiye'de faaliyet gösteren emeklilik sözleşmesi yapmaya yetkili olan 18 emeklilik şirketinin katılımcı sayıları, katılımcıların fon tutarları, katkı payı tutarları, toplam sözleşme ve sertifika sayıları, yatırıma yönlendirilen tutar ve devlet katkısı fon tutarı verileri kullanılmıştır. Ocak 2013 tarihi itibarıyla devlet katkısı uygulamasına geçilmiş olması nedeniyle bu tarih kırılma noktası olarak belirlenmiştir. Kırılma noktasından öncesindeki 5 yıllık veriler 6'şar aylık dönemler halinde 10 dönem olarak ele alınmıştır ve kırılma noktası sonrasındaki 5 yıllık veriler de 6'şar aylık dönemler halinde 10 dönem olarak toplamda 20 dönem olarak araştırmaya konu olmuştur.

Sistemdeki, katılımcı sayıları, katılımcıların fon tutarları, katkı payı tutarları, toplam sözleşme ve sertifika sayıları, yatırıma yönlendirilen tutar verilerinin trend analizi yapılarak, trend denklemi oluşturulmuş ve trend doğrusu çizilmiştir. Daha sonra chow analizi yapılarak yapısal farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Yapısal farklılığın sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikisinden birden mi kaynaklandığının ölçümü açısından yapay değişken etkileşimine bakılmıştır.

Araştırmanın belirlenen amaçları doğrultusunda oluşturulan hipotezlere ilişkin yapılan analiz sonucu elde edilen bulgular çalışmanın devam eden kısmında sunulmuştur.

#### 3.1. Devlet Katkısının Katılımcı Sayıları Üzerindeki Etkisi

Araştırmada, devlet katkısının katılımcı sayıları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek üzere En Küçük Kareler (EKK) yöntemi ile yapılan analizde sistemdeki katılımcı sayılarının 2008-2017 dönemine ait verileri kullanılmıştır. 2013 yılında sistemin gelişimine yönelik olarak devlet katkısı uygulamasının

yürürlüğe girdiği bilinmektedir. Bu bağlamda 2013 yılından sonra sistemdeki katılımcı sayıları üzerinde yapısal farklılık olup olmadığını sınamak için veri seti 2013 öncesi ve 2013 sonrası olmak üzere 2 döneme ayrılmıştır.

Bu hususta tahmin edilmesi gereken üç model bulunmaktadır.

$$2008-2012 \text{ Dönemi: } Y_t = \lambda_1 + \lambda_2 X_t + u_{1t} \quad (n_1 = 10) \quad (4.1.1)$$

$$2013-2017 \text{ Dönemi: } Y_t = \gamma_1 + \gamma_2 X_t + u_{2t} \quad (n_2 = 10) \quad (4.1.2)$$

$$2008-2017 \text{ Dönemi: } Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 X_t + u_{3t} \quad (n_3 = 10 + 10 = 20) \quad (4.1.3)$$

Sistemdeki katılımcı sayısına yönelik olarak yukarıdaki (4.1.1) modeli 2013 öncesi dönemi, (4.1.2) modeli 2013 sonrası dönemini göstermektedir ve (4.1.3) modeli ise tüm gözlemleri kapsamaktadır ve 2008-2017 dönemi içerisinde yapısal değişiminin olmadığı hipotezini göstermektedir. Bu durumda (4.1.3.) modeli,  $\lambda_1 = \gamma_1$  ve  $\lambda_2 = \gamma_2$  koşullarından dolayı bir sınırlandırılmış model olarak düşünülmektedir. Bu üç modele ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir;

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 1,547 + 0,162 X_t & R^2 &= 0,985 \\ t &= (40,551) \quad (22,688) & KKT_1 &= 0,034 \quad sd = 8 \end{aligned} \quad (4.1.1a)$$

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 3,902 + 0,375 X_t & R^2 &= 0,971 \\ t &= (31,597) \quad (16,227) & KKT_2 &= 0,353 \quad sd = 8 \end{aligned} \quad (4.1.2a)$$

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 0,933 + 0,316 X_t & R^2 &= 0,960 \\ t &= (5,537) \quad (20,839) & KKT_3 &= 2,751 \quad sd = 18 \end{aligned} \quad (4.1.3a)$$

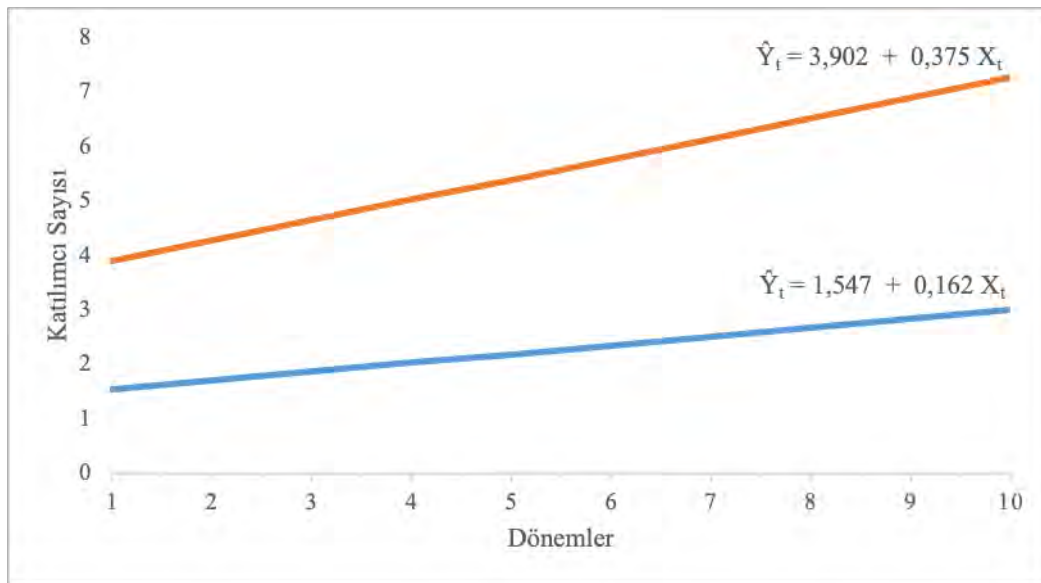
Bu trend modellerinde KKT, kalıntı kareleri toplamını, ayrıca içindeki sayılar da tahmin edilen t değerlerini gösterir. Sonuçlara bakıldığında ise iki dönemin farklı olduğu görülmektedir.

Model (4.1.1a) ve model (4.1.2a)'nın trend denklemi sırasıyla;

$$\hat{Y}_t = 1,547 + 0,162 X_t$$

$$\hat{Y}_t = 3,902 + 0,375 X_t$$

biçiminde elde edilmiştir ve ayrıca tahmin edilen trend denklemleri Şekil 1.'de sunulmuştur.



Şekil 1. Devlet katkısı öncesi ve sonrası katılımcı sayısına ilişkin model yapısının karşılaştırılması

Şekil 1.'de sistemdeki katılımcı sayılarına yönelik model (4.1.1a) ve model (4.1.2a)'ya ait model karşılaştırılması gösterilmiştir. Şekil 1.'deki dönemler sistemdeki katılımcı sayılarına ilişkin olarak 2013 öncesine ait 10 dönemi göstermekle birlikte aynı zamanda 2013 sonrasına ait 10 dönemi göstermektedir. Şekil 1.'den de anlaşılacağı üzere tahmin edilen modellere bakıldığında iki dönemin artış trendinin aynı olmadığı göze çarpmaktadır. (4.1.1a) ve (4.1.2a) modellerindeki eğim katsayıları bir dönemdeki katılımcı sayılarının (ortalama) değişimini göstermektedir. Dolayısıyla bir dönemde katılımcı sayılarındaki değişim, 2013 öncesi dönemlerde yaklaşık 0,162 iken 2013 sonrası dönemlerde yaklaşık 0,375'dir. Buradan hareketle 2013 sonrası dönemine ait katılımcı sayılarındaki artış eğiliminin daha fazla olduğu yani dönemler arası yapısal bir farklılık olduğu kabaca görülmektedir. Buna rağmen bu yapısal değişimler sabit terimden, eğim katsayısından ya da her ikisinden birden kaynaklanıyor olabilir. Bu doğrultuda istatistiksel sınıma ihtiyacı duyulmuştur ve sistemdeki katılımcı sayılarındaki yapısal farklılığın varlığını sınımak için chow sınıması kullanılarak bu sınıma ilişkin aşağıdaki test istatistiği hesaplanmıştır.

$$F = \frac{(KKT_2 - KKT_{SM})/k}{(KKT_{SM})/(n_1 + n_2 - 2k)} \sim F_{[k, (n_1+n_2-2k)]}$$

$$KKT_{SM} = KKT_1 + KKT_2$$

$$KKT_{SM} = 0,034 + 0,353$$

$$KKT_{SM} = 0,387$$

$$F = \frac{(2,751 - 0,387)/2}{(0,387)/16}$$

$$F = 48,868$$

Test istatistiği değeri,  $F(2,16) = 3,63$  tablo değerinden büyük olduğundan dolayı yokluk hipotezi ( $H_0: \lambda_1 = \gamma_1, \lambda_2 = \gamma_2$ ) olan yapısal kararlılık hipotezi reddedilir ve yapısal farklılığın olduğunu öne süren alternatif hipotez kabul edilir. Buradan hareketle 2008-2017 dönemine ilişkin olarak sistemdeki katılımcı sayılarının yapısal değişim yaşadığı ve bu durumun daha önceki fikrimizi desteklediği söylenebilir.

Yapılan chow sınıması sistemdeki katılımcı sayılarında 2008-2017 dönemine ait yapısal kırılma olduğunu bildirmektedir. Ancak bu yapısal kırılmanın yani yapısal değişimin modeldeki sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikinden birden mi kaynaklandığı konusunda net bir bilgi vermemektedir. Bu bağlamda yapısal değişimin modeldeki sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikinden birden mi kaynaklandığı ortaya koymak amacıyla yapay değişkenlere dayanan farklı bir yaklaşım ele alınmıştır ve model (4.1.4) tahmin edilmiştir.

$$Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 D_t + \beta_1 X_t + \beta_2 (D_t X_t) + u_t \quad (4.1.4)$$

2008-2012 dönemine ait sistemdeki katılımcı sayısına ilişkin model;

$$E(Y_t | D_t = 0, X_t) = \alpha_1 + \beta_1 X_t \quad (4.1.5)$$

2013-2017 dönemine ait sistemdeki katılımcı sayısına ilişkin model;

$$E(Y_t | D_t = 1, X_t) = (\alpha_1 + \alpha_2) + (\beta_1 + \beta_2) X_t \quad (4.1.6)$$

Bu modellerdeki  $Y_t$  sistemdeki katılımcı sayısını,  $X_t$  ise altı aylık zaman periyotlarını göstermektedir.

$$Y_t = 1,547 - 1,399 D_t + 0,162 X_t + 0,213 (D_t X_t)$$

$$se = (0,091) \quad (0,269) \quad (0,017) \quad (0,024)$$



$$t = (16,926) \quad (-5,198) \quad (9,470) \quad (8,808)$$

$$R^2 = 0,994$$

Bu modeldeki  $\alpha_2$  dönemlere ilişkin sabit terim farkını,  $\beta_2$  ise dönemlere ilişkin eğim katsayısı farkını göstermektedir. Buradan hareketle kırılma öncesi ve kırılma sonrası dönemlerdeki katılımcı sayılarındaki değişikliğe bakıldığında devlet katkısı uygulamasına geçildikten sonra her altı aylık zaman periyodu sürecinde katılımcı sayılarında yaklaşık olarak 0,213 oranında daha fazla bir artış olduğu söylenebilir. Bu durum katılımcı sayısına ilişkin modelin 2013 öncesi ve 2013 sonrası dönemler arasında farklı olduğunun güçlü bir göstergesidir.

### 3.2. Devlet Katkısının Toplam Sözleşme ve Sertifika Sayıları Üzerindeki Etkisi

Araştırmada, devlet katkısının toplam sözleşme ve sertifika sayıları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek üzere EKK yöntemi ile yapılan analizde sistemdeki toplam sözleşme ve sertifika sayılarının 2008-2017 dönemine ait verileri kullanılmıştır. 2013 yılında sistemin gelişimine yönelik olarak devlet katkısı uygulamasının yürürlüğe girdiği bilinmektedir. Bu bağlamda 2013 yılından sonra sistemdeki toplam sözleşme ve sertifika sayıları üzerinde yapısal farklılık olup olmadığını sınamak için veri seti 2013 öncesi ve 2013 sonrası olmak üzere 2 döneme ayrılmıştır.

Bu hususta tahmin edilmesi gereken üç model bulunmaktadır.

$$2008-2012 \text{ Dönemi: } Y_t = \lambda_1 + \lambda_2 X_t + u_{1t} \quad (n_1 = 10) \quad (4.2.1)$$

$$2013-2017 \text{ Dönemi: } Y_t = \gamma_1 + \gamma_2 X_t + u_{2t} \quad (n_2 = 10) \quad (4.2.2)$$

$$2008-2017 \text{ Dönemi: } Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 X_t + u_{3t} \quad (n_3 = 10 + 10 = 20) \quad (4.2.3)$$

Toplam sözleşme ve sertifika sayılarına ilişkin yukarıdaki (4.2.1) modeli 2013 öncesi dönemi, (4.2.2) modeli 2013 sonrası dönemini göstermektedir ve (4.2.3) modeli ise tüm gözlemleri kapsamaktadır ve 2008-2017 dönemi içerisinde yapısal değişiminin olmadığı hipotezini göstermektedir. Bu durumda (4.2.3) modeli,  $\lambda_1 = \gamma_1$  ve  $\lambda_2 = \gamma_2$  koşullarından dolayı bir sınırlandırılmış model olarak düşünülmektedir. Bu üç modele ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir;

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 1,697 + 0,185X_t & R^2 &= 0,986 \\ t &= (40,380) \quad (23,441) & KKT_1 &= 0,041 & sd &= 8 \end{aligned} \quad (4.2.1a)$$

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 4,365 + 0,470X_t & R^2 &= 0,973 \\ t &= (29,661) \quad (17,049) & KKT_2 &= 0,501 & sd &= 8 \end{aligned} \quad (4.2.2a)$$

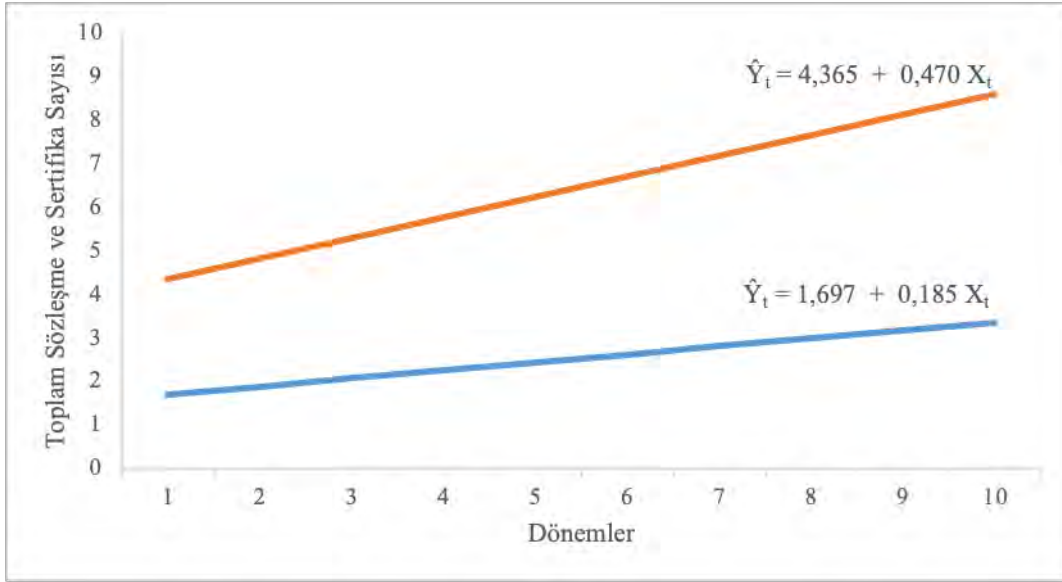
$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 0,909 + 0,378X_t & R^2 &= 0,955 \\ t &= (4,230) \quad (19,565) & KKT_3 &= 4,476 & sd &= 18 \end{aligned} \quad (4.2.3a)$$

Bu trend modellerinde KKT, kalıntı kareleri toplamını, ayrıca içindeki sayılar da tahmin edilen t değerlerini gösterir. Sonuçlara bakıldığında ise toplam sözleşme ve sertifika sayıları açısından iki dönemin farklı olduğu görülmektedir.

Model (4.2.1a) ve model (4.2.2a)'nın trend denklemi sırasıyla;

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 1,697 + 0,185X_t \\ \hat{Y}_t &= 4,365 + 0,470X_t \end{aligned}$$

biçiminde elde edilmiştir ve ayrıca tahmin edilen trend denklemleri Şekil 2.'de sunulmuştur.



Şekil 2. Devlet katkısı öncesi ve sonrası toplam sözleşme ve sertifika sayısına ilişkin model yapısının karşılaştırılması

Sistemdeki mevcut toplam sözleşme ve sertifika sayılarına ilişkin olarak Şekil 2.'de model (4.2.1a) ve model (4.2.2a)'ya ait model karşılaştırılması gösterilmiştir. Şekil 2.'deki dönemler sistemdeki toplam sözleşme ve sertifika sayılarına ilişkin olarak 2013 öncesine ait 10 dönemi göstermekle birlikte aynı zamanda 2013 sonrasına ait 10 dönemi göstermektedir. Şekil 2.'den de anlaşılacağı üzere tahmin edilen modellere bakıldığında iki dönemin artış trendinin aynı olmadığı göze çarpmaktadır. (4.2.1a) ve (4.2.2a) modellerindeki eğim katsayıları bir dönemdeki toplam sözleşme ve sertifika sayılarının (ortalama) değişimini göstermektedir. Dolayısıyla bir dönemde toplam sözleşme ve sertifika sayılarındaki değişim, 2013 öncesi dönemlerde yaklaşık 0,185 iken 2013 sonrası dönemlerde yaklaşık 0,470'dir. Buradan hareketle 2013 sonrası dönemine ait toplam sözleşme ve sertifika sayılarındaki artış eğilimin daha fazla olduğu yani dönemler arası yapısal bir farklılık olduğu kabaca görülmektedir. Buna rağmen bu yapısal değişimler sabit terimden, eğim katsayısından ya da her ikisinden birden kaynaklanıyor olabilir. Bu doğrultuda istatistiksel sınamaya ihtiyaç duyulmuştur ve sistemdeki toplam sözleşme ve sertifika sayıları açısından yapısal farklılığın varlığını sınamak için chow sınaması kullanılarak bu sınamaya ilişkin aşağıdaki test istatistiği hesaplanmıştır.

$$F = \frac{(KKT_2 - KKT_{SM})/k}{(KKT_{SM})/(n_1 + n_2 - 2k)} \sim F_{[k, (n_1 + n_2 - 2k)]}$$

$$KKT_{SM} = KKT_1 + KKT_2$$

$$KKT_{SM} = 0,041 + 0,501$$

$$KKT_{SM} = 0,542$$

$$F = \frac{(4,476 - 0,542)/2}{(0,542)/16}$$

$$F = 58,066$$

Test istatistiği değeri,  $F(2,16) = 3,63$  tablo değerinden büyük olduğundan dolayı yokluk hipotezi ( $H_0: \lambda_1 = \gamma_1, \lambda_2 = \gamma_2$ ) olan yapısal kararlılık hipotezi reddedilir ve yapısal farklılığın olduğunu öne süren alternatif hipotez kabul edilir. Buradan hareketle 2008-2017 dönemine ilişkin olarak sistemdeki toplam sözleşme ve sertifika sayılarının yapısal değişim yaşadığı ve bu durumun daha önceki fikrimizi desteklediği söylenebilir.

Yapılan chow sınaması ile sistemdeki toplam sözleşme ve sertifika sayılarında 2008-2017 dönemine ait yapısal kırılma olduğunu görülmektedir. Ancak bu yapısal kırılmanın yani yapısal değişimin modeldeki sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikinden birden mi kaynaklandığı konusunda net bir bilgi vermemektedir. Bu bağlamda yapısal değişimin modeldeki sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikinden birden mi kaynaklandığı ortaya koymak amacıyla yapay değişkenlere dayanan farklı bir yaklaşım ele alınmıştır ve model (4.2.4) tahmin edilmiştir.

$$Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 D_t + \beta_1 X_t + \beta_2 (D_t X_t) + u_t \quad (4.2.4)$$

2008-2012 dönemine ait sistemdeki toplam sözleşme ve sertifika sayısına ilişkin model;

$$E(Y_t | D_t = 0, X_t) = \alpha_1 + \beta_1 X_t \quad (4.2.5)$$

2013-2017 dönemine ait sistemdeki toplam sözleşme ver sertifika sayısına ilişkin model;

$$E(Y_t | D_t = 1, X_t) = (\alpha_1 + \alpha_2) + (\beta_1 + \beta_2) X_t \quad (4.2.6)$$

Bu modellerdeki  $Y_t$  sistemdeki toplam sözleşme ve sertifika sayısını,  $X_t$  ise altı aylık zaman periyotlarını göstermektedir.

$$\begin{array}{l} Y_t = \quad 1,697 \quad - 2,032 D_t + 0,185 X_t + 0,285 (D_t X_t) \\ se = \quad (0,108) \quad (0,319) \quad (0,020) \quad (0,029) \\ t = \quad (15,682) \quad (-6,378) \quad (9,103) \quad (9,957) \end{array} \quad R^2 = 0,995$$

Bu modeldeki  $\alpha_2$  dönemlere ilişkin sabit terim farkını,  $\beta_2$  ise dönemlere ilişkin eğim katsayısı farkını göstermektedir. Buradan hareketle kırılma öncesi ve kırılma sonrası dönemlerdeki toplam sözleşme ve sertifika sayılarındaki değişikliğe bakıldığında devlet katkısı uygulamasına geçildikten sonra her altı aylık zaman periyodu sürecinde toplam sözleşme ve sertifika sayılarında yaklaşık olarak 0,285 oranında daha fazla bir artış olduğu söylenebilir. Bu durum toplam sözleşme ve sertifika sayısına ilişkin modelin 2013 öncesi ve 2013 sonrası dönemler arasında farklı olduğunun güçlü bir göstergesidir.

### 3.3. Devlet Katkısının Katılımcıların Fon Tutarı Üzerindeki Etkisi

Araştırmada, devlet katkısının katılımcıların fon tutarları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek üzere EKK yöntemi ile yapılan analizde sistemde kayıtlı olan katılımcıların fon tutarlarına ilişkin 2008-2017 dönemine ait veriler kullanılmıştır. 2013 yılında sistemin gelişimine yönelik olarak reform niteliğinde olan devlet katkısı uygulamasının yürürlüğe girdiği bilinmektedir. Bu bağlamda 2013 yılından sonra sistemdeki katılımcıların fon tutarları üzerinde yapısal farklılık olup olmadığını sınamak için veri seti 2013 öncesi ve 2013 sonrası olmak üzere 2 döneme ayrılmıştır.

Bu hususta tahmin edilmesi gereken üç model bulunmaktadır.

$$\text{2008-2012 Dönemi: } Y_t = \lambda_1 + \lambda_2 X_t + u_{1t} \quad (n_1 = 10) \quad (4.3.1)$$

$$\text{2013-2017 Dönemi: } Y_t = \gamma_1 + \gamma_2 X_t + u_{2t} \quad (n_2 = 10) \quad (4.3.2)$$

$$\text{2008-2017 Dönemi: } Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 X_t + u_{3t} \quad (n_3 = 10 + 10 = 20) \quad (4.3.3)$$

Katılımcıların fon tutarına ilişkin olarak yukarıdaki (4.3.1) modeli 2013 öncesi dönemi, (4.3.2) modeli 2013 sonrası dönemini göstermektedir, (4.3.3) modeli ise tüm gözlemleri kapsamaktadır ve 2008-2017 dönemi içerisinde katılımcıların fon tutarlarında yapısal değişiminin olmadığı hipotezini göstermektedir. Bu durumda (4.3.3.) modeli,  $\lambda_1 = \gamma_1$  ve  $\lambda_2 = \gamma_2$  koşullarından dolayı bir sınırlandırılmış model olarak düşünülmektedir. Bu üç modele ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir;

$$\hat{Y}_t = 4,493 + 1,578 X_t \quad R^2 = 0,974$$

$$t = (9,264) \quad (17,367) \quad KKT_1 = 5,448 \quad sd = 8 \quad (4.3.1a)$$

$$\hat{Y}_t = 20,188 + 4,946X_t \quad R^2 = 0,987$$

$$t = (18,535) \quad (24,241) \quad KKT_2 = 27,473 \quad sd = 8 \quad (4.3.2a)$$

$$\hat{Y}_t = -2,706 + 3,129X_t \quad R^2 = 0,928$$

$$t = (-1,186) \quad (15,238) \quad KKT_3 = 504,718 \quad sd = 18 \quad (4.3.3a)$$

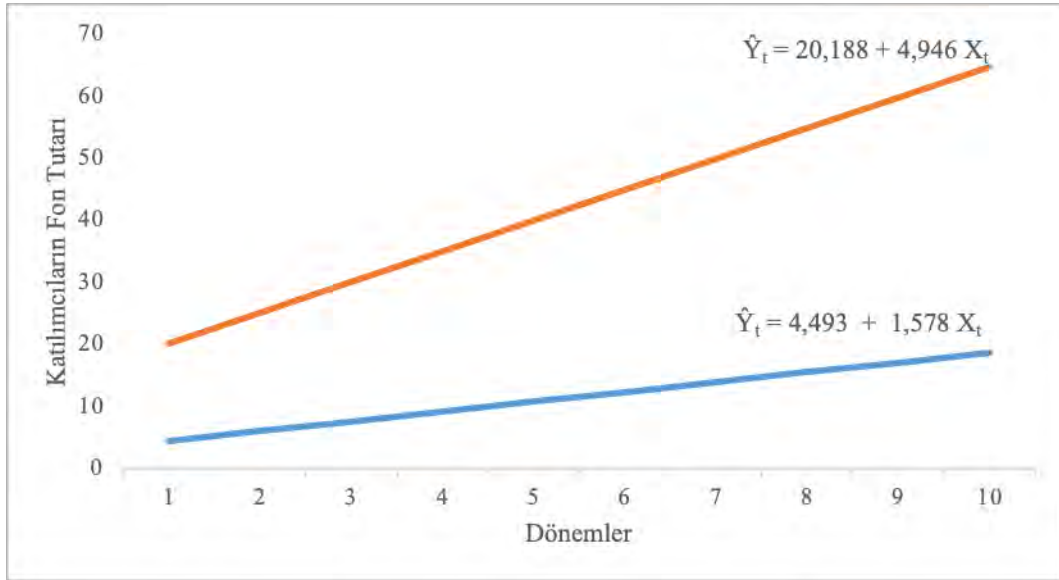
Bu trend modellerinde KKT, kalıntı kareleri toplamını, araç içindeki sayılar da tahmin edilen t değerlerini gösterir. Katılımcıların fon tutarı analiz sonuçlarına bakıldığında ise iki dönemin farklı olduğu görülmektedir.

Model (4.3.1a) ve model (4.3.2a)'nın trend denklemi sırasıyla;

$$\hat{Y}_t = 4,493 + 1,578X_t$$

$$\hat{Y}_t = 20,188 + 4,946 X_t$$

biçiminde elde edilmiştir ve ayrıca tahmin edilen trend denklemleri Şekil 3.'de sunulmuştur.



Şekil 2. Devlet katkısı öncesi ve sonrası katılımcıların fon tutarına ilişkin model yapısının karşılaştırılması

Katılımcıların fon tutarına ilişkin olarak Şekil 3.'de model (4.3.1a) ve model (4.3.2a)'ya ait model karşılaştırılması gösterilmiştir. Şekil 3.'deki dönemler sistemdeki katılımcıların fon tutarına ilişkin olarak 2013 öncesine ait 10 dönemi göstermekle birlikte aynı zamanda 2013 sonrasına ait 10 dönemi göstermektedir. Şekil 3.'den de anlaşılacağı üzere katılımcıların fon tutarına ilişkin tahmin edilen modellere bakıldığında iki dönemin artış trendinin aynı olmadığı göze çarpmaktadır. (4.3.1a) ve (4.3.2a) modellerindeki eğim katsayıları bir dönemdeki katılımcıların fon tutarının (ortalama) değişimini göstermektedir. Dolayısıyla bir dönemde katılımcıların fon tutarındaki değişim, 2013 öncesi dönemlerde yaklaşık 1,578 iken 2013 sonrası dönemlerde yaklaşık 4,946'dır. Buradan hareketle 2013 sonrası dönemine ait katılımcıların fon tutarındaki artış eğiliminin daha fazla olduğu yani dönemler arası yapısal bir farklılık olduğu kabaca görülmektedir. Buna rağmen bu yapısal değişimler sabit terimden, eğim katsayısından ya da her ikisinden birden kaynaklanıyor olabilir. Bu doğrultuda istatistiksel sınamaya ihtiyaç duyulmuştur ve katılımcıların fon tutarına ilişkin yönelik farklılığın varlığını sınamak için chow sınaması kullanılarak bu sınamaya ilişkin aşağıdaki test istatistiği hesaplanmıştır.

$$F = \frac{(KKT_3 - KKT_{SM})/k}{(KKT_{SM})/(n_1 + n_2 - 2k)} \sim F_{[k, (n_1 + n_2 - 2k)]}$$

$$KKT_{SM} = KKT_1 + KKT_2$$

$$KKT_{SM} = 5,448 + 27,473$$

$$KKT_{SM} = 32,921$$

$$F = \frac{(504,718 - 32,921)/2}{(32,921)/16}$$

$$F = 114,649$$

Test istatistiği değeri,  $F(2,16) = 3,63$  tablo değerinden büyük olduğundan dolayı yokluk hipotezi ( $H_0: \lambda_1 = \gamma_1, \lambda_2 = \gamma_2$ ) olan yapısal kararlılık hipotezi reddedilir ve yapısal farklılığın olduğunu öne süren alternatif hipotez kabul edilir. Buradan hareketle 2008-2017 dönemine ilişkin olarak sistemdeki katılımcıların fon tutarında yapısal değişim olduğu ve bu durumun daha önceki fikrimizi desteklediği söylenebilir.

Yapılan chow sınaması sistemdeki katılımcıların fon tutarında 2008-2017 dönemine ait yapısal kırılma olduğunu bildirmektedir. Ancak bu yapısal kırılmanın yani yapısal değişimin modeldeki sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikinden birden mi kaynaklandığı konusunda net bir bilgi vermemektedir. Bu bağlamda yapısal değişimin modeldeki sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikinden birden mi kaynaklandığı ortaya koymak amacıyla yapay değişkenlere dayanan farklı bir yaklaşım ele alınmıştır ve model (4.3.4) tahmin edilmiştir.

$$Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 D_t + \beta_1 X_t + \beta_2 (D_t X_t) + u_t \quad (4.3.4)$$

2008-2012 dönemine ait sistemdeki katılımcıların fon tutarına ilişkin model;

$$E(Y_t | D_t = 0, X_t) = \alpha_1 + \beta_1 X_t \quad (4.3.5)$$

2013-2017 dönemine ait sistemdeki katılımcıların fon tutarına ilişkin model;

$$E(Y_t | D_t = 1, X_t) = (\alpha_1 + \alpha_2) + (\beta_1 + \beta_2) X_t \quad (4.3.6)$$

Bu modellerdeki  $Y_t$  sistemdeki katılımcıların fon tutarını,  $X_t$  ise altı aylık zaman periyotlarını göstermektedir.

$$\begin{array}{l} Y_t = 4,493 - 33,763 D_t + 1,578 X_t + 3,368 (D_t X_t) \\ se = (0,843) \quad (2,482) \quad (0,158) \quad (0,223) \\ t = (5,330) \quad (-13,603) \quad (9,991) \quad (15,080) \end{array}$$

$$R^2 = 0,995$$

Bu modeldeki  $\alpha_2$  dönemlere ilişkin sabit terim farkını,  $\beta_2$  ise dönemlere ilişkin eğim katsayısı farkını göstermektedir. Buradan hareketle kırılma öncesi ve kırılma sonrası dönemlerdeki katılımcıların fon tutarındaki değişikliğe bakıldığında devlet katkısı uygulamasına geçildikten sonra her altı aylık zaman periyodu sürecinde katılımcıların fon tutarında yaklaşık olarak 3,368 oranında daha fazla bir artış olduğu söylenebilir. Bu durum katılımcıların fon tutarına ilişkin modelin 2013 öncesi ve 2013 sonrası dönemler arasında farklı olduğunun güçlü bir göstergesidir.

### 3.4. Devlet Katkısının Katkı Payı Tutarları Üzerindeki Etkisi

Araştırmada, devlet katkısının katkı payı tutarları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek üzere EKK yöntemi ile yapılan analizde sistemdeki katkı payı tutarlarına ilişkin 2008-2017 dönemine ait veriler kullanılmıştır. 2013 yılında sistemin gelişimine yönelik olarak reform niteliğinde olan devlet katkısı uygulamasının yürürlüğe girdiği bilinmektedir. Bu bağlamda 2013 yılından sonra sistemdeki katkı payı tutarları üzerinde yapısal farklılık olup olmadığını sınamak için veri seti 2013 öncesi ve 2013 sonrası olmak üzere 2 döneme ayrılmıştır.

Bu hususta tahmin edilmesi gereken üç model bulunmaktadır.

$$2008-2012 \text{ Dönemi: } Y_t = \lambda_1 + \lambda_2 X_t + u_{1t} \quad (n_1 = 10) \quad (4.4.1)$$

$$2013-2017 \text{ Dönemi: } Y_t = \gamma_1 + \gamma_2 X_t + u_{2t} \quad (n_2 = 10) \quad (4.4.2)$$

$$2008-2017 \text{ Dönemi: } Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 X_t + u_{3t} \quad (n_3 = 10 + 10 = 20) \quad (4.4.3)$$

Katkı payı tutarına ilişkin olarak yukarıdaki (4.4.1) modeli 2013 öncesi dönemi, (4.4.2) modeli 2013 sonrası dönemini göstermektedir, (4.4.3) modeli ise tüm gözlemleri kapsamaktadır ve 2008-2017 dönemi içerisinde katkı payı tutarlarında yapısal değişiminin olmadığı hipotezini göstermektedir. Bu durumda (4.4.3) modeli,  $\lambda_1 = \gamma_1$  ve  $\lambda_2 = \gamma_2$  koşullarından dolayı bir sınırlandırılmış model olarak düşünülmektedir. Bu üç modele ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir;

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 3,793 + 1,268 X_t & R^2 &= 0,976 \\ t &= (10,092) \quad (18,006) & KKT_1 &= 3,271 \quad sd = 8 \end{aligned} \quad (4.4.1a)$$

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 17,869 + 3,773 X_t & R^2 &= 0,996 \\ t &= (38,433) \quad (43,328) & KKT_2 &= 5,006 \quad sd = 8 \end{aligned} \quad (4.4.2a)$$

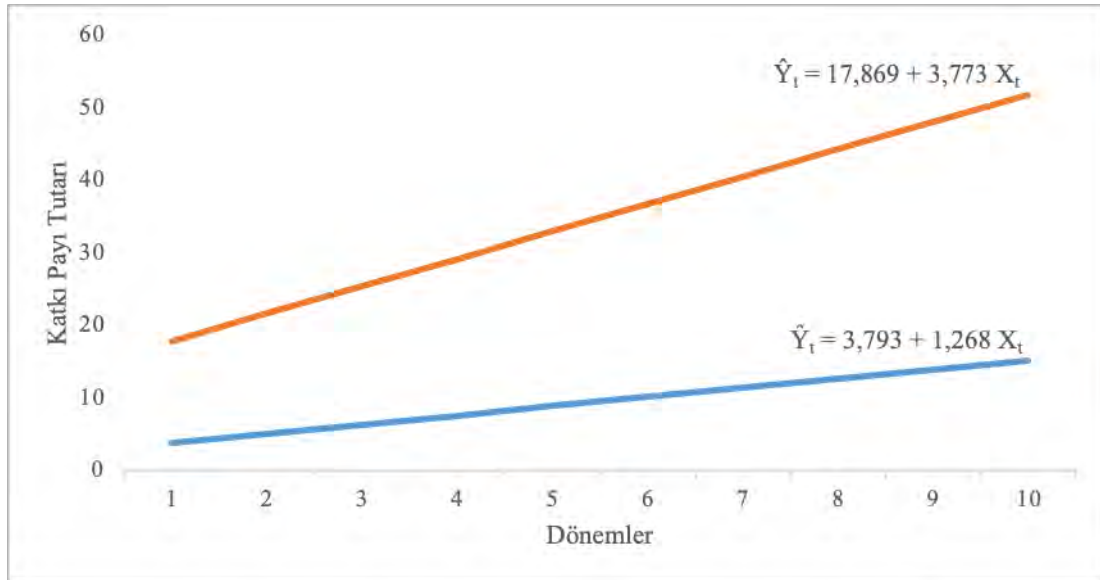
$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= -1,877 + 2,532 X_t & R^2 &= 0,941 \\ t &= (-1,130) \quad (16,941) & KKT_3 &= 267,308 \quad sd = 18 \end{aligned} \quad (4.4.3a)$$

Bu trend modellerinde KKT, kalıntı kareleri toplamını, ayrıca içindeki sayılar da tahmin edilen t değerlerini gösterir. Sonuçlara bakıldığında ise iki dönemin farklı olduğu görülmektedir.

Model (4.4.1a) ve model (4.4.2a)'nın trend denklemi sırasıyla;

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 3,793 + 1,268 X_t \\ \hat{Y}_t &= 17,869 + 3,773 X_t \end{aligned}$$

biçiminde elde edilmiştir ve ayrıca tahmin edilen trend denklemleri Şekil 4.'de sunulmuştur.



Şekil 3. Devlet katkısı öncesi ve sonrası katkı payı tutarına ilişkin model yapısının karşılaştırılması

Katkı payı tutarına ilişkin olarak Şekil 4.'de model (4.4.1a) ve model (4.4.2a)'ya ait model karşılaştırılması gösterilmiştir. Şekil 4.'deki dönemler sistemdeki katkı payı tutarına ilişkin olarak 2013 öncesine ait 10 dönemi göstermekle birlikte aynı zamanda 2013 sonrasına ait 10 dönemi göstermektedir. Şekil 4.'den de anlaşılacağı üzere katkı payı tutarına yönelik tahmin edilen modellere bakıldığında iki dönemin artış trendinin aynı olmadığı göze çarpmaktadır. (4.4.1a) ve (4.4.2a) modellerindeki eğim katsayıları bir dönemdeki katkı payı tutarının (ortalama) değişimini göstermektedir. Dolayısıyla bir dönemde katkı payı



tutarındaki değişim, 2013 öncesi dönemlerde yaklaşık 1,268 iken 2013 sonrası dönemlerde yaklaşık 3,773'dür. Buradan hareketle 2013 sonrası dönemine ait katkı payı tutarındaki artış eğilimin daha fazla olduğu yani dönemler arası yapısal bir farklılık olduğu kabaca görülmektedir. Buna rağmen bu yapısal değişimler sabit terimden, eğim katsayısından ya da her ikisinden birden kaynaklanıyor olabilir. Bu doğrultuda istatistiksel sınıma ihtiyaç duyulmuştur ve katkı payı tutarına yönelik yapısal farklılığın varlığını sınamak için chow sınaması kullanılarak bu sınıma ilişkin aşağıdaki test istatistiği hesaplanmıştır.

$$F = \frac{(KKT_3 - KKT_{SM})/k}{(KKT_{SM})/(n_1 + n_2 - 2k)} \sim F_{[k, (n_1 + n_2 - 2k)]}$$

$$KKT_{SM} = KKT_1 + KKT_2$$

$$KKT_{SM} = 3,271 + 5,006$$

$$KKT_{SM} = 8,277$$

$$F = \frac{(267,308 - 8,277)/2}{(8,277)/16}$$

$$F = 250,362$$

Test istatistiği değeri,  $F(2,16) = 3,63$  tablo değerinden büyük olduğundan dolayı yokluk hipotezi ( $H_0: \lambda_1 = \gamma_1, \lambda_2 = \gamma_2$ ) olan yapısal kararlılık hipotezi reddedilir ve yapısal farklılığın olduğunu öne süren alternatif hipotez kabul edilir. Buradan hareketle 2008-2017 dönemine ilişkin olarak sistemdeki katkı payı tutarında yapısal değişim olduğu ve bu durumun daha önceki fikrimizi desteklediği söylenebilir.

Yapılan chow sınaması sistemdeki katkı payı tutarında 2008-2017 dönemine ait yapısal kırılma olduğunu bildirmektedir. Ancak bu yapısal kırılmanın yani yapısal değişimin modeldeki sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikinden birden mi kaynaklandığı konusunda net bir bilgi vermemektedir. Bu bağlamda yapısal değişimin modeldeki sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikinden birden mi kaynaklandığı ortaya koymak amacıyla yapay değişkenlere dayanan farklı bir yaklaşım ele alınmıştır ve model (4.4.4) tahmin edilmiştir.

$$Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 D_t + \beta_1 X_t + \beta_2 (D_t X_t) + u_t \quad (4.4.4)$$

2008-2012 dönemine ait sistemdeki katkı payı tutarına ilişkin model;

$$E(Y_t | D_t = 0, X_t) = \alpha_1 + \beta_1 X_t \quad (4.4.5)$$

2013-2017 dönemine ait sistemdeki katkı payı tutarına ilişkin model;

$$E(Y_t | D_t = 1, X_t) = (\alpha_1 + \alpha_2) + (\beta_1 + \beta_2) X_t \quad (4.4.6)$$

Bu modellerdeki  $Y_t$  sistemdeki katkı payı tutarını,  $X_t$  ise altı aylık zaman periyotlarını göstermektedir.

$$\begin{array}{l} Y_t = \quad 3,793 \quad - 23,658 D_t + 1,268 X_t + 2,506 (D_t X_t) \\ se = \quad (0,423) \quad (1,245) \quad (0,079) \quad (0,112) \\ t = \quad (8,972) \quad (-19,010) \quad (16,009) \quad (22,376) \end{array}$$

$$R^2 = 0,998$$

Bu modeldeki  $\alpha_2$  dönemlere ilişkin sabit terim farkını,  $\beta_2$  ise dönemlere ilişkin eğim katsayısı farkını göstermektedir. Buradan hareketle kırılma öncesi ve kırılma sonrası dönemlerdeki katkı payı tutarındaki değişikliğe bakıldığında devlet katkısı uygulamasına geçildikten sonra her altı aylık zaman periyodu sürecinde katkı payı tutarı yaklaşık olarak 2,506 oranında daha fazla bir artış olduğu söylenebilir. Bu durum katkı payı tutarına ilişkin modelin 2013 öncesi ve 2013 sonrası dönemler arasında farklı olduğunun güçlü bir göstergesidir.

### 3.5. Devlet Katkısının Yatırıma Yönlendirilen Tutar Üzerindeki Etkisi

Araştırmada, devlet katkısının yatırıma yönlendirilen tutar üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek üzere EKK yöntemi ile yapılan analizde sistemdeki yatırıma yönlendirilen tutara ilişkin 2008-2017 dönemine ait veriler kullanılmıştır. 2013 yılında sistemin gelişimine yönelik olarak reform niteliğinde olan devlet katkısı uygulamasının yürürlüğe girdiği bilinmektedir. Bu bağlamda 2013 yılından sonra sistemdeki yatırıma yönlendirilen tutar üzerinde yapısal farklılık olup olmadığını sınamak için veri seti 2013 öncesi ve 2013 sonrası olmak üzere 2 döneme ayrılmıştır.

Bu hususta tahmin edilmesi gereken üç model bulunmaktadır.

$$2008-2012 \text{ Dönemi: } Y_t = \lambda_1 + \lambda_2 X_t + u_{1t} \quad (n_1 = 10) \quad (4.5.1)$$

$$2013-2017 \text{ Dönemi: } Y_t = \gamma_1 + \gamma_2 X_t + u_{2t} \quad (n_2 = 10) \quad (4.5.2)$$

$$2008-2017 \text{ Dönemi: } Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 X_t + u_{3t} \quad (n_3 = 10 + 10 = 20) \quad (4.5.3)$$

Yatırıma yönlendirilen tutara yönelik yukarıdaki (4.5.1) modeli 2013 öncesi dönemi, (4.5.2) modeli 2013 sonrası dönemini göstermektedir ve (4.5.3) modeli ise tüm gözlemleri kapsamaktadır ve 2008-2017 dönemi içerisinde yatırıma yönlendirilen tutar üzerinde yapısal değişiminin olmadığı hipotezini göstermektedir. Bu durumda (4.5.3.) modeli,  $\lambda_1 = \gamma_1$  ve  $\lambda_2 = \gamma_2$  koşullarından dolayı bir sınırlandırılmış model olarak düşünülmektedir. Bu üç modele ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir;

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 3,647 + 1,236 X_t & R^2 &= 0,975 \\ t &= (9,827) \quad (17,787) & KKT_1 &= 3,189 \quad sd = 8 \end{aligned} \quad (4.5.1a)$$

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 17,450 + 3,740 X_t & R^2 &= 0,996 \\ t &= (38,439) \quad (43,985) & KKT_2 &= 4,773 \quad sd = 8 \end{aligned} \quad (4.5.2a)$$

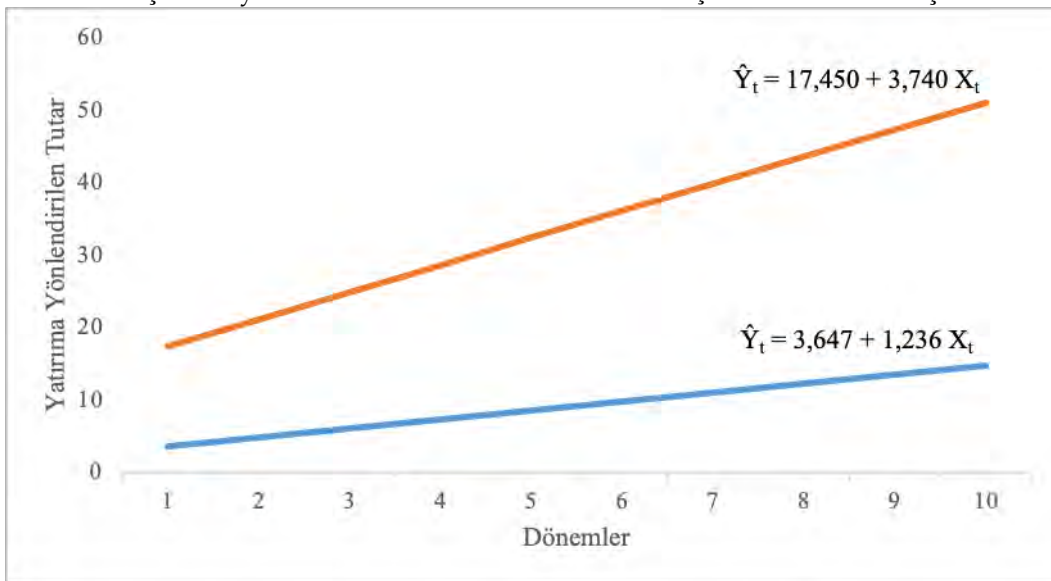
$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= -2,027 + 2,502 X_t & R^2 &= 0,940 \\ t &= (-1,222) \quad (16,767) & KKT_3 &= 266,639 \quad sd = 18 \end{aligned} \quad (4.5.3a)$$

Bu trend modellerinde KKT, kalıntı kareleri toplamını, ayrıca içindeki sayılar da tahmin edilen t değerlerini gösterir. Sonuçlara bakıldığında ise iki dönemin farklı olduğu görülmektedir.

Model (4.5.1a) ve model (4.5.2a)'nın trend denklemi sırasıyla;

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= 3,647 + 1,236 X_t \\ \hat{Y}_t &= 17,450 + 3,740 X_t \end{aligned}$$

biçiminde elde edilmiştir ve ayrıca tahmin edilen trend denklemleri Şekil 5.'de sunulmuştur.



Şekil 4. Devlet katkısı öncesi ve sonrası yatırıma yönlendirilen tutara ilişkin model yapısının karşılaştırılması



Yatırıma yönlendirilen tutara yönelik Şekil 5.'de model (4.5.1a) ve model (4.5.2a)'ya ait model karşılaştırılması gösterilmiştir. Şekil 5.'deki dönemler sistem içerisindeki yatırıma yönlendirilen tutara ilişkin olarak 2013 öncesine ait 10 dönemi göstermekle birlikte aynı zamanda 2013 sonrasında ait 10 dönemi göstermektedir. Şekil 5.'den de anlaşılacağı üzere yatırıma yönlendirilen tutara ilişkin tahmin edilen modellere bakıldığında iki dönemin artış trendinin aynı olmadığı göze çarpmaktadır. (4.5.1a) ve (4.5.2a) modellerindeki eğim katsayıları bir dönemdeki yatırıma yönlendirilen tutarın (ortalama) değişimini göstermektedir. Dolayısıyla bir dönemde yatırıma yönlendirilen tutardaki değişim, 2013 öncesi dönemlerde yaklaşık 1,236 iken 2013 sonrası dönemlerde yaklaşık 3,740'tır. Buradan hareketle 2013 sonrası dönemine ait yatırıma yönlendirilen tutara ilişkin artış eğiliminin daha fazla olduğu yani dönemler arası yapısal bir farklılık olduğu kabaca görülmektedir. Buna rağmen bu yapısal değişimler sabit terimden, eğim katsayısından ya da her ikisinden birden kaynaklanıyor olabilir. Bu doğrultuda istatistiksel sınamaya ihtiyaç duyulmuştur ve yatırıma yönlendirilen tutar üzerinden yapısal farklılığın varlığını sınamak için chow sınaması kullanılarak bu sınamaya ilişkin aşağıdaki test istatistiği hesaplanmıştır.

$$F = \frac{(KKT_3 - KKT_{SM})/k}{(KKT_{SM})/(n_1 + n_2 - 2k)} \sim F_{[k, (n_1+n_2-2k)]}$$

$$KKT_{SM} = KKT_1 + KKT_2$$

$$KKT_{SM} = 3,189 + 4,773$$

$$KKT_{SM} = 7,962$$

$$F = \frac{(266,639 - 7,962)/2}{(7,962)/16}$$

$$F = 259,912$$

Test istatistiği değeri,  $F(2,16) = 3,63$  tablo değerinden büyük olduğundan dolayı yokluk hipotezi ( $H_0: \lambda_1 = \gamma_1, \lambda_2 = \gamma_2$ ) olan yapısal kararlılık hipotezi reddedilir ve yapısal farklılığın olduğunu öne süren alternatif hipotez kabul edilir. Buradan hareketle 2008-2017 dönemine ilişkin olarak sistemdeki yatırıma yönlendirilen tutarın yapısal değişim yaşadığı ve bu durumun daha önceki fikrimizi desteklediği söylenebilir.

Yapılan chow sınaması sistemdeki yatırıma yönlendirilen tutar üzerinde 2008-2017 dönemine ait yapısal kırılma olduğunu bildirmektedir. Ancak bu yapısal kırılmanın yani yapısal değişimin modeldeki sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikinden birden mi kaynaklandığı konusunda net bir bilgi vermemektedir. Bu bağlamda yapısal değişimin modeldeki sabit terimden mi, eğim katsayısından mı ya da her ikinden birden mi kaynaklandığı ortaya koymak amacıyla yapay değişkenlere dayanan farklı bir yaklaşım ele alınmıştır ve model (4.5.4) tahmin edilmiştir.

$$Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 D_t + \beta_1 X_t + \beta_2 (D_t X_t) + u_t \quad (4.5.4)$$

2008-2012 dönemine ait sistemdeki yatırıma yönlendirilen tutara ilişkin model;

$$E(Y_t | D_t = 0, X_t) = \alpha_1 + \beta_1 X_t \quad (4.5.5)$$

2013-2017 dönemine ait sistemdeki yatırıma yönlendirilen tutara ilişkin model;

$$E(Y_t | D_t = 1, X_t) = (\alpha_1 + \alpha_2) + (\beta_1 + \beta_2) X_t \quad (4.5.6)$$

Bu modellerdeki  $Y_t$  sistemdeki katkı payı tutarını,  $X_t$  ise altı aylık zaman periyotlarını göstermektedir.

$$\begin{array}{l} Y_t = 3,647 - 23,601 D_t + 1,236 X_t + 2,504 (D_t X_t) \\ se = (0,415) \quad (1,221) \quad (0,078) \quad (0,110) \\ t = (8,796) \quad (-19,335) \quad (15,920) \quad (22,798) \end{array}$$

$$R^2 = 0,998$$

Bu modeldeki  $\alpha_2$  dönemlere ilişkin sabit terim farkını,  $\beta_2$  ise dönemlere ilişkin eğim katsayısı farkını göstermektedir. Buradan hareketle kırılma öncesi ve kırılma sonrası dönemlerdeki yatırıma yönlendirilen tutar üzerindeki değişikliğe bakıldığında devlet katkısı uygulamasına geçildikten sonra her altı aylık zaman periyodu sürecinde yatırıma yönlendirilen tutara yönelik yaklaşık olarak 2,504 oranında daha fazla bir artış olduğu söylenebilir. Bu durum yatırıma yönlendirilen tutara ilişkin modelin 2013 öncesi ve 2013 sonrası dönemler arasında farklı olduğunun güçlü bir göstergesidir.

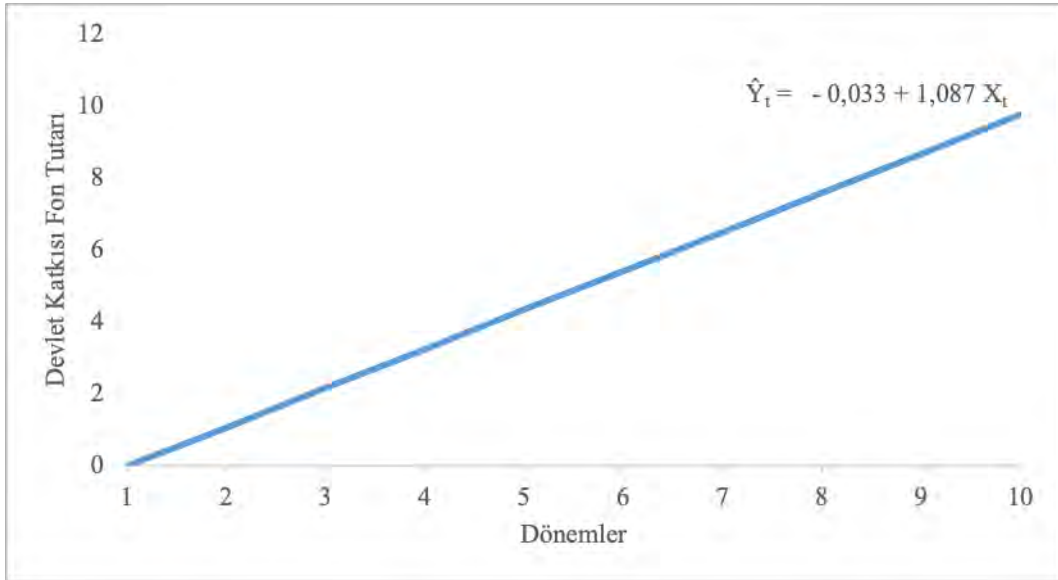
### 3.6. Devlet Katkısı Fon Tutarı

Sistem uygulamaya başlandığında vatandaşların sistem hakkında yeterli bilgiye sahibi olmaması ve sistemin yeteri kadar tanınmıyor olmasına rağmen sistem ilk yıllarda oransal olarak hızlı bir gelişme göstermiştir ve bunun yanı sıra çeşitli vergisel teşviklerle sistem desteklenmiştir.

Çalışmanın alanyazın kısmında 2013 yılında yürürlüğe giren devlet katkısı tutarı sistemin gelişimine yönelik getirilen bir uygulama olduğundan bahsedilmiştir ve aynı zamanda katılımcıların sisteme ödedikleri katkı paylarının % 25'i oranında devlet tarafından katılımcılar adına açılan devlet katkı hesabına katkı sağlandığı da belirtilmiştir. Bununla birlikte devlet katkısının her katılımcı için en fazla yıllık brüt asgari ücretin % 25'i oranında olduğu da belirtilmiştir. Bu hususların sisteme üye olmayan bireyler açısından avantaj teşkil etmesi sebebi ve sistemin cazibesini arttıran bir unsur olarak görülmesi bakımından bireylerin sisteme katılma eğiliminin artırması beklenmektedir. Bu bağlamda çalışmanın bu aşamasında devlet katkısı tutarının verileri kullanılarak dönemler itibariyle devlet katkısı fon tutarındaki değişimi ortaya koyma amacıyla trend analizi yapılmıştır. Yapılan trend analizi ile devlet katkısı fon tutarının 6 aylık dönem içerisindeki tahmini değişim değişimi ortaya konulmuştur. Bu bağlamda yapılan analiz neticesinde tahmin edilen trend denklemi;

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t &= -0,033 + 1,087 X_t & R^2 &= 0,991 \\ t &= (-0,168) \quad (29,223) & KKT_1 &= 0,914 \end{aligned} \quad (4.6.1)$$

biçiminde elde edilmiştir elde edilen trend denklemi Şekil 6.'da sunulmuştur.



Şekil 5. Devlet katkısı fon tutarı modeli

Şekil 6.'da devlet katkısı fon tutarına ilişkin (4.6.1) modeli gösterilmiştir. Şekil 6.'daki dönemler devlet katkısı fon tutarına ilişkin 2013-2017 dönemine ait altışar aylık dönemleri göstermektedir. Şekil 6.'dan anlaşılacağı üzere devlet katkısı fon tutarı üzerinde doğrusal trend söz konusudur. Dolayısıyla 2013 yılında uygulamaya başladıktan sonra dönemler itibariyle artış eğiliminin devam ettiği söylenebilir. Aynı zamanda (4.6.1) bağlamındaki eğim katsayısı altı aylık devlet katkısı fon tutarındaki ortalama değişimi göstermektedir ve bu değişim katsayısının yaklaşık 1,087 olduğu söylenebilir.

Sistemde oluşan devlet katkısı fon tutarına bakıldığında 2017 yılı itibariyle devlet tarafından yapılan yaklaşık 10.141.000.000 TL tutarlık katkının da piyasada yerini alması hem sistemin gelişiminin hem de ekonomiye katkısı açısından bu uygulamanın önemli bir göstergesi olarak görülebilir. Bunun dışında devlet katkısı fon tutarına ilişkin olarak elde (4.6.1) bağlamından hareketle devlet katkı tutarının gelecek dönemlere ilişkin devlet katkısı fon tutarı tahminleri yapmak da mümkündür. Bu bağlamda 5 yıl sonrası için gerçekleşmesi tahmin edilen devlet katkısının yaklaşık olarak 20.620.000.000 TL olabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda devlet katkısı uygulamasının katılımcıların ödedikleri katkı payı dışında sisteme sağladığı fon ile sistemin gelişimi konusunda önem arz ettiği söylenebilir.

#### 4. Sonuç ve Tartışma

Bireysel emeklilik sistemin gelişiminde devlet katkısının önemli bir faktör olduğu ve farklı boyutları ile ele alınması gerektiği düşüncesinden yola çıkarak yapılan bu çalışma ile sisteme getirilen devlet katkısı uygulamasından sonra sistemde meydana gelen yapısal farklılık ve gelişim trendindeki değişim ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çalışma, yapılan analizler neticesinde elde edilen bulgularla sistem hakkında geleceğe yönelik tahminlerde bulunma imkânı da sunmaktadır.

Sistemin 2008-2017 dönemine ilişkin katılımcı sayısı, katılımcıların fon tutarı, katkı payı tutarı, toplam sözleşme ve sertifika sayısı, yatırıma yönlendirilen tutar ve devlet katkısı fon tutarını içeren verileri EGM'nin resmi internet sitesinden alınmıştır. Bu veriler çerçevesinde devlet katkısının BES'in gelişimine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada, istatistiksel çözümler yapılmıştır. İstatistiksel çözümlerini içeren araştırma bulguları çerçevesinde varılan sonuçlar aşağıdaki gibidir:

Bu çalışmadaki dönemlere ilişkin trend analizi ve chow sınaması aracılığıyla iki döneme ilişkin yapısal farklılık incelemesinde devlet katkısı uygulaması esas alınmıştır. Araştırma modeli çerçevesinde devlet katkısının katılımcı sayısı, katılımcıların fon tutarı, katkı payı tutarı, toplam sözleşme ve sertifika sayısı, yatırıma yönlendirilen tutar üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek için trend analizi, chow sınaması ve kullanılan yapay değişken etkileşimi analiz edilmiştir. Ayrıca devlet katkısı fon tutarı açısından trend analizi ile devlet katkısının gelişim modeli tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar chow sınaması açısından anlamlılık taşımaktadır.

BES'in tanınırlığı, cazibesi ve bireylerin tasarruflarını BES'te değerlendirme eğilimi vb. unsurlar da dikkate alındığında aynı etkenlerin devlet katkısı öncesi dönemde de sisteme katılım etkisinden söz etmek mümkündür. Bu doğrultuda çalışmada yapılan analizler neticesinde elde edilen bulgulardan hareketle sistemde ele alınan dönemler arasında devlet katkısı uygulamasından sonra katılımcı sayıları, katılımcıların fon tutarı, katkı payı tutarı, toplam sözleşme ve sertifika sayısı, yatırıma yönlendirilen tutar üzerinde yapısal farklılık olduğu tespit edilmiştir. Devlet katkısı uygulaması öncesi ve sonrası sisteme katılım hususundaki % 25 oranındaki devlet katkısı dışındaki etkenlerin benzer olduğu da çalışmada yer alan alternatif hipotezleri desteklemektedir.

1 Ocak 2013 tarihi itibariyle katılımcıların ödedikleri katkı payına ilave olarak katılımcılar adına açılan hesaba devlet tarafından ödenen fon tutarı 2017 yılı itibariyle yaklaşık 10.141.000.000 TL tutarına ulaşmıştır. Bu tutarın sisteme olan katkısının yanı sıra piyasada yerini alması da hem sistemin gelişiminin hem de ekonomiye olan katkısı açısından bu uygulamanın önemli bir göstergesi olarak görülebilir. Bunun dışında devlet katkısı fon tutarının 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren meydana gelen artış trendinden yola çıkarak devlet katkı tutarının gelecek dönemlere ilişkin devlet katkısı fon tutarı tahminleri yapmak da mümkündür. Bu bağlamda devlet katkısı uygulamasının katılımcıların ödedikleri katkı payı dışında sisteme sağladığı fon ile sistemin gelişimi konusunda önem arz ettiği söylenebilir.

Sonuç olarak devlet katkısı uygulamasına geçildikten sonra sistemdeki katılımcı sayısı, katılımcıların fon tutarı, katkı payı tutarı, toplam sözleşme ve sertifika sayısı ile yatırıma yönlendirilen tutar üzerinde yapısal farklılık meydana geldiği söylenebilir. Aynı zamanda ele unsurlar bağlamında meydana gelen artış açısından bakıldığında devlet katkısı uygulamasının olmadığı dönem için elde edilen tahmin denklemine göre katılımcıların fon tutarı, katkı payı tutarı ve yatırıma yönlendirilen tutar unsurlarında 2017 yılındaki gerçekleşme verilerinden hareketle ilgili unsurların yaklaşık iki katına yakın artış sergilediği söylenebilir. Özetle yapılan analiz ve elde edilen bulgular çerçevesinde söz konusu unsurlarda meydana gelen artış ile

birlikte katılımcılar adına devlet tarafından ödenen fon tutarının sistemin gelişimini olumlu yönde etkilediği bu bağlamda devlet katkısı uygulamasının sisteminin gelişimde önemli rol aldığı söylenebilir.

Genel olarak varılan sonuç çerçevesinde devlet katkısı uygulaması sürdürülebilir ya da geliştirilebilir olmasıyla sisteminin gelişimi yönündeki bu olumlu etki devam ettirilebilir. Bunun yanı sıra farklı teşviklerin sunulması sisteminin gelişimine yönelik olarak önerilmektedir. Ayrıca daha sonraki yapılacak olan çalışmalar açısından bakıldığında literatüre katkı sağlaması ve sistemdeki bazı belirsizlikleri ortaya koymak amacıyla sistem katılımcılarının demografik özellikleri yönünden incelenmesi, sistemden ayrılan katılımcıların temelde daha çok hangi nedenlerden dolayı ayrıldıklarının ortaya konulması gibi çalışmaların yapılması önerilmektedir.

### Kaynakça

- Algan, Ü. R. (1987). Farklı Regresyon Doğrularında Parametrelerin Karşılaştırılması ve Chow Test: Türkiye’de Bazı Döviz Kurları Üzerine Bir Deneme. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 1(1), 17-25.
- Apaydın, A., Başer, F. ve Güneri Tosunoğlu, N. (2009). Hayat Sigortalarında Bulanık Risk Sınıflandırma. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 2(34), 123-136.
- Atlas, M. (2013). Zaman Serileri Analizi. Şıklar, E. ve Özdemir, A. (Ed). *İstatistik-II*. (s. 138-159). Ankara: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Balcı İzgi, B. (2008). Türk Sosyal Güvenlik Sisteminde Son Gelişmeler. *Çalışma ve Toplum Dergisi*, 1(16), 85-107.
- Berstein, S. and Morales, M. (2021). The role of a longevity insurance for defined contribution pension systems. *Insurance: Mathematics and Economics*. 99, 233-240.
- Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanunu İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. (2012, 29 Haziran). Resmi Gazete (Sayı: 28338). Erişim Adresi: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120629-1.htm>
- Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanunu. (2001, 7 Nisan). Resmi Gazete (Sayı: 24366). Erişim Adresi: <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.54632.pdf>
- Blake, D. (2000). Two Decades of Reform in the UK: What are the Implications for Occupational Pension Schemes?. *Birkbeck College The Pensions Institute Discussion Paper PI-0004*, London; pp.1-23
- Casey, H, B. (2004). Evaluating pension reform. *Nordic Insurance Journal NFT 2/2004*. 2, 111-120.
- Çil, B. (2014). *İstatistik*. (Gözden Geçirilmiş Sekizinci Baskı). Ankara: Detay Yayıncılık, 305-320.
- Fox, L. Palmer, E. (2000, September). Social security in the global village. The Year 2000 International Research Conference on Social Security. I Nternational S Ocial Security Association (ISSA). Access Address: <https://ww1.issa.int/html/pdf/helsinki2000/topic3/2fox-palmer.PDF>
- Gujarati, D.N. (1999). *Temel Ekonometri*. (Çev. Ü. Şenesen ve G. G. Şenesen). Literatür Yayınları No:33. (Eserin orijinali 1978’de yayınlandı), 262-513.
- Gujarati, D.N. (2003). *Basic Econometrics*. (Fourth Edition). New York: Mc Graw-Hill, 273-,279.
- Gürüş, S., Çağlayan E. ve Gürüş, B. (2011). *EViews İle Temel Ekonometri*. İstanbul: DER Yayınları, 399-413.
- İnternet: Öner Kaya, E. (2011). Yoksullar İçin Sosyal Güvenlik: Microsigorta. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(35), 202-220.
- İnternet: Can, Y. (2010). Bireysel Emekliliğin Türkiye’deki Durumu ve Gelişimi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 2(2), 139-146. Web:<http://dergipark.gov.tr/ebd/issue/4856/66804> adresinden 17 Nisan 2018’de alınmıştır.
- İnternet: <http://www.egm.org.tr/?sid=13> Erişim Tarihi: 14.03.2019

- Kane, E. J. (1968). *Economic Statistics And Econometrics An Introduction to Quantitative Economics*. London: Harper and Row Publishers, 341.
- Karabulut, R. ve Uğur, A. (2008). "Euro'ya Geçişin Türkiye'nin İthalatına Etkisinin Chow Kırılma Testi ile Analizi". *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 22(2), s.115-124.
- Kılıç, S. (2013). Doğrusal Regresyon Analizi. *Journal Of Mood Disorders*. 3(2), 90-92.
- Lianxin, J. (2021). Design of enterprise employee pension platform based on complex embedded system. *Microprocessors and Microsystems*. 81, 1-5.
- Marşap, B., (2007). Sigorta İşletmelerinin Sigorta Muhasebe Sistemi ve Muhasebe Standartları Açısından Değerlendirilmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 9(1), 1-22.
- Mavlutova, I. Titova, S. Fomins, A. (2016). Pension System in Changing Economic Environment: Case of Latvia. *Procedia Economics and Finance*. 39, 219 – 228.
- Öner Kaya, E. Kaya, B. ve Aypek, N. (2015, 14-15 Mayıs). *Türk Sigorta Sektöründe Yeni Bir Aktör: Sigorta Kooperatifleri*, 21. Milletlerarası Türk Kooperatifçilik Kongresi, Karabük.
- Pınar Çengelcik, Ç. ve Özel, H.A. (2019). Türkiye'de Bireysel Emeklilik Sistemi Katılımcılarının Fon Tutarını Belirlemeye Yönelik Bir Analiz. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 14(1), 19-28.
- Pindyck, R. S. and Rubinfeld D. L. (1981). *Econometrics Model And Economics Forecasts*. London: Mc Graw-Hill, 125.
- Taşdelen, E. ve Özüdoğru, H. (2017). Kooperatif Sigortacılığının Sigorta Sektöründeki Yeri. 3. *Sektör Ekonomi Dergisi*. 52(1), 102-112.
- Taşpınar, M. (2017). Sosyal Bilimlerde SPSS Uygulamalı Nicel Veri Analizi. (I. Baskı). Ankara: Pegem Akademi, 209-211.
- Uzgören, N. ve Uzgören, E. (2002). Türkiye'nin Reel Gayri Safi Milli Hasılanın Zamana Bağlı Yapısal Değişiminin Ekonometrik Analizi (1980-2001). *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (7), 1-11.
- Yalçın, Ö. ve Marşap, B. (2019). Türkiye'de Bireysel Emeklilik Sistemi: Modelleme ile Gelişiminin Değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*. 11(2), 864-875.