

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ
AKTÜERYA ANABİLİM DALI

**HAYAT SİGORTALARINDA
UZUN YAŞAM RİSKİ (LONGEVITY)**

Yüksek Lisans Tezi

ELİF CEYLAN

İSTANBUL, 2017

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ
AKTÜERYA ANABİLİM DALI

**HAYAT SİGORTALARINDA
UZUN YAŞAM RİSKİ (LONGEVITY)**

Yüksek Lisans Tezi

ELİF CEYLAN

Danışman: Yrd. Doç. Dr. SEHER ARIKAN TEZERGİL

İSTANBUL, 2017



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü

Aşağıda belirtilen lisansüstü tez, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği hükümlerinde belirtilen esaslar çerçevesinde jüri önünde savunulmuş ve jüri tarafından başarılı bulunmuştur.

TEZ BAŞLIĞI : Hayat Sigortalarında Uzun Yaşam Riski (Longevity)

TÜRÜ :Yüksek Lisans

TEZİ HAZIRLAYAN : Elif CEYLAN

ANABİLİM DALI : Aktüerya

SAVUNMA TARİHİ : 23.03.2017

JÜRİ ÜYELERİ :

GÖREVİ

ADI SOYADI

İmza

Danışman

Yrd.Doç.Dr.Scher ARIKAN TEZERGİL

Üye

Prof.Dr.İlyas AKHİSAR

Üye

Doç.Dr.Serpil BÜLBÜL



Marmara Üniversitesi Göztepe
Kampusu Bankacılık ve
Sigortacılık Enstitüsü 34722
Kadıköy / İSTANBUL

0 (216) 347 69 51 (Faks)
0 (216) 418 20 88

bse@marmara.edu.tr
<http://bse.marmara.edu.tr>

Bilgisayar İşletmeni
Cemal KURŞUN

ÖZET

HAYAT SİGORTALARINDA UZUN YAŞAM RİSKİ (LONGEVITY)

Uzun yaşam riski son yıllarda önem kazanmaya başlamış bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaşam standartlarının iyileşmesi ve insan ömrünün uzaması insan faktörünün etkilediği finansal hesaplamaları doğrudan etkilemektedir. İnsan ömrünün bir girdi olarak kullanıldığı dolayısıyla uzun yaşam riskinin hesaplamalarda kendine önemli bir yer bulduğu sektörlerden biri sigorta sektörüdür. Öyle ki uzun yaşam riskinin ihmal edilmesi yanlış finansal denklik kurulmasına neden olacak, bu durum ise kurumların sermaye yeterliliği hesaplamalarında ciddi zararlar ile karşı karşıya kalmasına neden olacaktır.

Bu çalışmanın temel amacı; Uzun yaşam riskinden korunma yaklaşımlarından biri olan uzun yaşam swapı ile sermaye yükümlülüğünün düştüğünü göstermektir.

Bu amaçla öncelikle koruma işlemi için enstrüman olarak uzun yaşam swapı seçilmiş ve swap için uygun fiyatlandırma gerçekleştirilmiştir. Daha sonra Lee-Carter modeli, swap ve mortalite oranları denkleminde uygulanıp Monte Carlo simülasyonu ile de tahminleme çalışması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara swap maliyeti ilave edilerek koruma işlemi yapılmış durum ile koruma işlemi yapılmamış durumun mukayesesi yapılarak uygun swap fiyatı belirlendiğinde uzun yaşam swapı ile koruma işleminin kayda değer bir tasarruf sağladığı görülmüştür. Dolayısıyla finansal riskin indirgenmesi yaklaşımının kurumların gelecek ile ilgili hesaplamalarında kayda değer tasarruflar sağlama sebebiyle kullanılabilir ve önerilebilir nitelikte bir yaklaşım olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uzun yaşam riski, uzun yaşam swapı, mortalite oranları, Lee-Carter modeli, Monte Carlo simülasyonu

SUMMARY

LONGEVITY RISK IN LIFE INSURANCE

In last years, longevity risk became as an important issue. Improvement in life standards, longer human lives affect directly the financial calculations that are influenced by human factor. One of the sectors that deal with longevity risk in their evaluations is insurance sector that uses human life information as an input. So that, if longevity risk is neglected, this case will cause to put false financial equivalence. What is more, this will also bring the institutions face to face with serious losses during their capital adequacy calculations.

The aim of this work is showing that capital liability is decreasing when we use longevity swap that is one of hedging approaches.

For this purpose, first of all longevity swap is selected as an instrument for hedging and made a suitable pricing for this swap. Afterward, Lee-Carter model is applied to swap and mortality ratio equation. Then, estimation is done to swap and mortality ratio equation by using Monte Carlo simulation. Swap cost is added to the results and hedged case is found. Thereafter, two conditions which are hedged and non-hedged case were compared. It has shown that under defining correct swap cost, hedging provides to its user remarkable saving. Reducing financial risk approaches can be used by institutions in their calculations since this hedging process provides significant saving. Also, this is a suggestable approach.

Keywords: Longevity risk, longevity swap, mortality ratios, Lee-Carter model, Monte Carlo simulation

ÖNSÖZ

Bu tezin gerçekleştirilmesinde başlangıcından sonuna kadar, gerekli tavsiye ve yönlendirmeleri yapan sayın hocam Yrd.Doç.Dr.Seher ARIKAN TEZERGİL'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca, aileme ve eşim Ahmet Can CEYLAN'a gösterdikleri özveri ve desteklerinden dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

İstanbul, 2017

Elif CEYLAN

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa No</u> |
|----------------------------------|-----------------|
| İÇİNDEKİLER | i |
| TABLolarLİSTESİ | iv |
| GRAFİKLER LİSTESİ | v |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | vi |
| KISALTMALAR LİSTESİ | vii |
| GİRİŞ | 1 |

1.BÖLÜM

UZUN YAŞAM RİSKİ

| | |
|--|----|
| 1.1.Uzun Yaşam Riski..... | 3 |
| 1.1.1.Hayat Tabloları (Mortalite)..... | 9 |
| 1.1.2.Mortalite Riski..... | 13 |
| 1.2.Dünyada Uzun Yaşam..... | 14 |
| 1.2.1.Dünyada Mortalite..... | 16 |
| 1.2.2.Demografik Geçiş Evreleri..... | 19 |
| 1.2.3.Dünya Nüfusunun Genel Görünüşü..... | 22 |
| 1.2.3.1. Yaşlara Göre Nüfus Dağılımı..... | 25 |
| 1.2.3.2. 60 yaş ve üstü için Nüfus Dağılımı..... | 26 |
| 1.2.4.Dünyanın ve Gelişmişlik Düzeylerine Göre Ülkelerin Yaşlanma Hızı..... | 27 |
| 1.2.5.60 Yaş ve Üstü için Ortalama Yıllık Büyüme Oranı..... | 28 |
| 1.2.6.Dünyanın ve Gelişmişlik Düzeylerine göre Ülkelerin Bağımlılık Oranı..... | 29 |
| 1.2.7.Dünyada Yaşlılık Destek Oranları..... | 30 |
| 1.2.8.Dünyada Beklenen Yaşam Süresi..... | 31 |
| 1.2.8.1.Yeni Doğanlar için Beklenen Yaşam Süresi..... | 32 |
| 1.2.8.2. 65 Yaşındakiler için Beklenen Yaşam Süresi..... | 33 |
| 1.3.Türkiye’de Uzun Yaşam..... | 35 |
| 1.3.1.Türkiye’de Mortalite ve Nüfus Piramitleri..... | 37 |
| 1.3.2. Türkiye’de Demografik Geçiş Evreleri..... | 38 |
| 1.3.3.Türkiye Nüfusunun Genel Görünüşü..... | 42 |
| 1.3.3.1.Türkiye’de Yaş Dağılımına Göre Nüfus Yapısı..... | 45 |

| | |
|---|----|
| 1.3.3.2.Kaba Doğum Hızı, Kaba Ölüm Hızı ve Nüfus Artış Hızlarının Değişimi..... | 45 |
| 1.3.3.3.İş Gücüne Katılma Oranındaki Değişimler | 46 |
| 1.3.3.4.Türkiye’deki Nüfus Büyüklüğü ve Artış Hızındaki Değişimler | 47 |
| 1.3.4.Türkiye’deki Nüfusun Bağımlılık Oranı..... | 48 |
| 1.3.5.Türkiye’de Yeni Doğanlar için Beklenen Yaşam Süresi | 50 |
| 1.4.Uzun Yaşam Riskinin Sigorta Üzerindeki Etkileri..... | 51 |
| 1.4.1.Uzun Yaşam Riskinin Sigortacı için Önemi ve Solvency II..... | 52 |
| 1.4.2.Uzun Yaşam Riskinin Önlenmesi | 57 |
| 1.4.3.Dünyada ve Türkiye’de Uzun Yaşam Riskinden Korunma Örnekleri | 65 |

2.BÖLÜM

UZUN YAŞAM RİSKİNİN ENGELLENMESİ

| | |
|---|----|
| 2.1.Uzun Yaşam Riski Transfer Yöntemleri | 69 |
| 2.2.Swap | 72 |
| 2.2.1.Swap’ın Diğer Finansal Ürünlerden Farkı | 74 |
| 2.2.2. Mortalite Hesabında Swap Tercih Edilme Sebebi | 76 |
| 2.2.3.Uzun Yaşam Riski için Swap’ın Önemi | 76 |
| 2.2.4.Uzun Yaşam Swapı..... | 78 |
| 2.3.Lee - Carter Modeli | 82 |
| 2.4.Monte Carlo Simülasyonu | 87 |
| 2.5.Swap ile Uzun Yaşam Riskinin Engellenmesi | 89 |
| 2.5.1.Koridor Koruması | 90 |
| 2.5.2.Yükümlülüğün Başlangıç Piyasa Değeri | 92 |
| 2.5.3.Yükümlülüğün Swap ile Uzun Yaşam Riskinden Korunmuş Piyasa Değeri | 93 |

3.BÖLÜM

UYGULAMA

| | |
|---|------------|
| 3.1.Araştırmada Kullanılan Veriler | 95 |
| 3.2.Araştırmada Kullanılan Varsayımlar | 96 |
| 3.3.Almanya Verisi ile Uzun Yaşam Riski Ekseninde Yükümlülük Hesaplama..... | 98 |
| 3.4.Türkiye Verisi ile Uzun Yaşam Riski Ekseninde Yükümlülük Hesaplama..... | 101 |
| SONUÇ | 105 |
| EKLER | 108 |
| KAYNAKÇA..... | 127 |



TABLULAR LİSTESİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| Tablo 1: Bazı Ülkelerdeki Kullanılan Mortalite Tabloları | 11 |
| Tablo 2: Gelişmişlik Düzeylerine ve Bölgelere Göre Beş Yaş Altı Mortalite | 16 |
| Tablo 3: Gelişmişlik Düzeylerine Göre Doğuştan Beklenen Yaşam Süresi | 32 |
| Tablo 4: Türkiye Nüfusunun Genel Görünüşü (0-14 Yaş) | 41 |
| Tablo 5: Türkiye Nüfusunun Genel Görünüşü (65 Yaş Üzeri) | 42 |
| Tablo 6: Türkiye’de İş Gücüne Katılma Oranındaki Değişimler (2014-2015) | 45 |
| Tablo 7: Türkiye’deki Nüfus Sayısı ve Artış Hızındaki Değişimler (1940-2015) | 46 |
| Tablo 8: Cinsiyete ve Yaşa Göre Beklenen Yaşam Süresi (2013-2015) | 49 |
| Tablo 9: 2036-2048 Yıllar Arası Türkiye’de Emeklilik Yaşı | 54 |
| Tablo 10: Uluslararası Uzun Yaşam Riski ve Sermaye Piyasaları Çözümleri Konferanslarının Yapıldığı Ülkeler | 60 |
| Tablo 11: 2013 ve 2014 Yıllarına ait Uzun Yaşam Swapları ve Transfer İşlemleri | 85 |
| Tablo 12: Almanya için Beklenen Merkezi Ölüm Oranları | 96 |
| Tablo 13: Almanya için Koruma İşlemi Öncesi ve Sonrası Sermaye Gereksinimi ve Risk Marjı Tablosu | 98 |
| Tablo 14: Türkiye için Beklenen Merkezi Ölüm Oranları | 99 |
| Tablo 15: Türkiye için Koruma İşlemi Öncesi ve Sonrası Sermaye Gereksinimi ve Risk Marjı Tablosu | 99 |

GRAFİKLER LİSTESİ

Sayfa No

| | |
|---|-----|
| Grafik 1: ABD için 65 ve 80 yaş üzerindekiilerin nüfus içindeki payı (%) | 15 |
| Grafik 2: Bölgelere Göre Beş Yaş Altı Mortalite | 17 |
| Grafik 3: Gelişmişliklerine Göre Nüfus Piramitleri;1970,2013 ve 2050 | 19 |
| Grafik 4: Demografik Geçiş Modeli Evreleri | 21 |
| Grafik 5: Dünyada Yaş Aralıklarına Göre Nüfus Dağılımı (1950-2100) | 25 |
| Grafik 6: Az Gelişmiş ve Gelişmiş Bölgelerde 60 Yaş ve Üzeri Oranı | 26 |
| Grafik 7: Gelişmişlik Düzeylerine Göre Nüfus Yaşlanma Hızı | 27 |
| Grafik 8: 60 Yaş ve Üstü için Ortalama Yıllık Büyüme Oranı | 28 |
| Grafik 9: Dünyanın ve Gelişmişlik Düzeylerine göre Ülkelerin Bağımlılık Oranı | 29 |
| Grafik 10: Dünyada Yaşlılık Destek Oranları | 30 |
| Grafik 11: Yeni Doğanlar için Beklenen Yaşam Süresi | 33 |
| Grafik 12: 65 Yaşındaki Kadınlar için Beklenen Yaşam Süresi | 33 |
| Grafik 13: 65 Yaşındaki Erkekler için Beklenen Yaşam Süresi | 34 |
| Grafik 14: Gelişmişlik Düzeylerine Göre Beklenen Yaşam Süresi, 60 ve 80 yaş için | 35 |
| Grafik 15: Türkiye'nin Nüfus Piramidi | 38 |
| Grafik 16: 0-14 Yaş için Türkiye Nüfusunun Genel Görünüşü | 42 |
| Grafik 17: 65 Yaş Üzeri için Türkiye Nüfusunun Genel Görünüşü | 43 |
| Grafik 18: Türkiye'de Yaş Dağılımına Göre Nüfus Yapısı | 44 |
| Grafik 19: Kaba Doğum Hızı, Kaba Ölüm Hızı ve Nüfus Artış Hızlarının Değişimi | 44 |
| Grafik 20: Türkiye'deki Nüfus Büyüklüğü ve Artış Hızındaki Değişimler | 46 |
| Grafik 21: Türkiye için Bağımlılık Oranlarının Gelişimi (2000-2023) | 47 |
| Grafik 22: Türkiye'de Yeni Doğanlar için Beklenen Yaşam Süresi | 49 |
| Grafik 23: Örnek Bir Swap İşleminin Gelişimi | 77 |
| Grafik 24: Uzun Yaşam Swapı için Nakit Akışı | 84 |
| Grafik 25: Koridor Engeline göre Ödeme Fonksiyonu Profili Örneği | 90 |
| Grafik 26: Almanya için Koruma İşlemi Öncesi-Sonrası Toplam Yükümlülükler | 98 |
| Grafik 27: Türkiye için Koruma İşlemi Öncesi-Sonrası Toplam Yükümlülükler | 100 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|------------------------|
| Şekil 1: Demografik Geçiş Model Piramidi | 20 |
| Şekil 2: Buy-Out ve Buy-İn Transferlerinin İşleyişleri | 74 |
| Şekil 3: Karşı Tarafa Göre Uzun Yaşam Transfer İşlemlerinin Yapısı | 74 |
| Şekil 4: Uzun Yaşam Swap İşleminin Yapısı | 82 |
| Şekil 5: Uzun Yaşam Riskinden Korunma İşleminin Yapısı | 83 |
| Şekil 6: Sigorta Şirketlerinde Genel Bir Varlık-Yükümlülük Dengesi Örneği | 85 |
| Şekil 7: Uzun Yaşam Swapın İşleyişi | 90 |



KISALTMALAR LİSTESİ

- ABD:**Amerika Birleşik Devletleri
a.g.e.:Adı Geçen Eser
a.g.k.:Adı Geçen Kaynak
BES:Bireysel Emeklilik Sistemi
BIS:Bank of International Settlements
BM:Birleşmiş Milletler
CEIOPS:Committee of European Insurance and Occupational Pension Supervisors
CERP:Center for Research on Pensions and Welfare Policies
CRO:Chief Risk Officers
CSO:Commissioners Standard Ordinary
EIOPA:European Insurance and Occupational Pensions Authority
EGM:Emeklilik Gözetim Merkezi
ELAS:Equitable Life Assurance Society
EVT :Extreme Value Theory
GARs:Guaranteed Annuity Rates
IAIS:International Association of Insurance Supervisors
OECD:Organization for Economic Co-operation and Development
PAYG:Pay As You Go
RAND:National Defense Research Institute
RGA:Reinsurance Group of America
SCR:Solvency Capital Requirement
SGK:Sosyal Güvenlik Kurumu
SVD:Singular Value Decomposition
TOBB:Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu
UN:United Nations
WHO:World Health Organization

GİRİŞ

İnsanoğlu her zaman belirsizlikleri giderebilmek istemiş, bilinmeyen durumların insanlar üzerindeki olası olumsuz etkilerini indirgemeye çalışmıştır. Bir canlının hayatının ne zaman sona ereceği ise merak edilen bu belirsizliklerin belki de en başında gelmektedir. Ölümün zamanı tam olarak bilinemediği için ne kadar birikim yapılması gerektiği ile ilgili bilgi her zaman bir risk içermektedir. Söz konusu riski üreten bu belirsizliği minimize etmek ancak aktüeryal hesaplamalar ekseninde gerçekleştirilecek tahminler ve analizlerle mümkün olmaktadır.

Yapılan alışmalar insan yaşamı için devrim niteliğinde olumsuz olaylar gerçekleşmediği sürece ömürlerin yakın gelecekte artmaya devam edeceğini öngörmektedir. İnsanların uzun yaşaması hep istenen bir durum olmasına karşın bu durum farklı sektörler üzerinde önemli etkiler oluşturmaktadır. Yaşam süresinin artış göstermesi enerji ve gıda sektörlerinde kaynakları paylaşım ve üretim davranışlarını etkilerken finans sektöründe özellikle hayat ve emeklilik sistemlerinde ödeme planlarını direkt etkilemektedir. Dolayısıyla hesaplamaların uzayan ömürlere göre revize edilmediği durumlar olumsuz sonuçlara sebep olabilmektedir. Emeklilik sonrası kişiye taahhütte bulunulan tutarın yaşamı sonlanana kadar gerçekleştirilmesi gerektiği düşünöldüğünde kişinin beklenenden daha uzun yaşaması kurumların ayırdıkları tutarın yetersiz kalmasına neden olacaktır.

Ömre dayalı ödeme planları olan kurumlar için beklenmedik durumlar ciddi mali sorunlar yaratabilmektedir. Bu sebeple yapılan çalışmalar olabildiğince ihtiyatlılık çerçevesinde yapılmalı ve sisteme hasar verebilecek olası durumlar doğru tespit edilerek yönetilmelidir. Özellikle emeklilik sistemlerinde uzun yaşam riskinden korunmak sigorta şirketleri açısından dikkate alınması gereken en önemli risklerden biridir. Uzun yaşam riskinin önlenmesinin gerekliliğinin ve öneminin daha iyi anlaşılabilmesi için söz konusu riskin hesaplamaya dahil edilerek önlem alınmış durum ile uzun yaşam riskinin gözardı edilmesi durumunda yapılan hesaplamaların ekonomik çıktılar ekseninde mukayesesi önemlidir.

Uzun yaşam riskinin yönetiminde genel olarak iki yöntem söz konusudur. Bunlardan ilki mortaliteyi ve beklenen ömrü etkileyecek olan gelişmelerin var olan mortalite verilerine dahil edilmesi yöntemi iken diğerisi ömrün beklenenden fazla olması halinde yaratacağı etkiyi minimize etmek adına türev ürün kullanılmasıdır.¹

Yapılan bu çalışmada uzun yaşam riskinden korunmak için tercih edilen yöntem; türev araç piyasalarında risk yönetimi ve riskten korunma amaçlı kullanımları yaygın olan swaplar (uzun yaşam swaplar) olarak belirlenmiştir.

¹SOA, "Session3;Annuities,Longevity,and Reinsurance of other Products",**Advanced and Current Topics Reinsurance Seminar**,s.13.(27.08.2014)

Birinci bölümde uzun yaşam riskinin ne olduğu bir kaç farklı tanımlama sunularak detaylı olarak anlatılmakta ve uzun yaşam riski üzerine yapılan çalışmalara yer verilmektedir. Söz konusu riski kavramada önemli bir parametre olan mortalite oranlarının tanımları verildikten ve bu alan üzerine yapılan çalışmalar anlatıldıktan sonra uzun yaşam riskinin mortalite oranları ile olan ilişkisi araştırılmaktadır. Çalışmada konunun anlaşılmasına yardımcı olması adına dünya ve Türkiye için nüfus yapılarının zaman ve yaş dağılımına göre detaylı mukayesesine yer verilmektedir.

İnsan ömrünün uzaması, aktif nüfus oranındaki düşüşler ve bağımlı nüfus oranındaki artışlar grafikler ekseninde bu bölümde yer almaktadır. Uzun yaşam riskinin süregelen finansal hesaplamalarda öngörülemeyen bir risk olmasından bahsedilmektedir. Bu riskin önemli ölçüde tehdit oluşturduğu sektörlerin başında sigorta sektörü olduğu vurgulanarak tüm bu bilgiler çerçevesinde ilgili riskin önlenmesinde kullanılan yaklaşımlar anlatılmaktadır.

İkinci bölümde uzun yaşam riskinin önlenmesi yaklaşımı, Lee-Carter modeli'nin riskten korunma işleminde tercih edilme sebebi ve modelin matematiksel yapısı anlatılmaktadır. Uzun yaşam riskinden korunmak için finansal bir enstrüman olan swapın tanımı ve kullanım şekli izah edildikten sonra swapının tercih edilme sebebi başka finansal ürünler ile mukayese edilerek özetlenmektedir. Daha sonra Monte Carlo simülasyonunun tanımı verilerek söz konusu metodun çalışmada nasıl kullanıldığı anlatılmaktadır.

Riskten korunma noktasında koridor koruması olarak adlandırılan bir aralık tanımlanmakta ve söz konusu koridor korumasına göre etkin swap fiyatlandırmasının nasıl yapıldığı izah edilmektedir. Uzun yaşam swapı tanımlanmakta ve dünyadaki örneklerine bu bölümde yer verilmektedir.

Üçüncü bölümde ise ikinci bölümde detaylı olarak anlatılan analizler ekseninde uzun yaşam riskinden korunmuş hal ile korunmamış halin mukayesesi gerçekleştirilmektedir. Yapılan çalışmada gerçekleştirilen analiz sonucunda uzun yaşam swapı ile koruma işlemi tercih edildiğinde sermaye yeterliliği noktasında önemli bir kazanç sağlandığı tespit edilmektedir.

1.BÖLÜM

UZUN YAŞAM RİSKİ

1.1.Uzun Yaşam Riski

Uzun yaşam riski, en basit anlamda insanların beklenen süreden daha uzun yaşayıp bunun sonucunda ise emeklilik sistemlerinin maliyetlerinin artması olarak tanımlanır.² Söz konusu riski ölüm riskinin karşıtı olarak ifade etmek de mümkündür. Yakın zamana kadar var olan anlayış uzun yaşam riskinin engellenemediği ve bu risk kaynaklı zararların karşılanamaz olduğu olmasına karşın yapılan son çalışmalar uzun yaşam riskinin önlenebileceği kanaatini oluşturmuştur.

Uzun yaşam riski bilim adamlarının yıllarca insanların ölümlerini tahmin etmeye çalışırken fark ettikleri bir risk olarak ortaya çıkmıştır. Fransız yazar ve filozof olan Voltaire “sizin yıllık ödemelerinizi yapanları kızdırmak için daha uzun yaşamanızı tavsiye ederim. Bırakmış olduğum tek zevk budur.” şeklindeki ifadesiyle uzun yaşamın finansal piyasalardaki etkisine o dönemden vurgu yapmıştır.³ 2007’de Antolin ise bu riski “gelecekteki ölüm ve beklenen ömür sonuçlarına ilişkin belirsizlik.” olarak tanımlamıştır.⁴

Uzun yaşam riskini daha istatistik diliyle ifade etmek gerekirse ileriki yaşlarda bireylerin ölümleri ile bu ölümlere ilişkin beklenen değerlerdeki sistematik sapma olarak tanımlamak mümkündür.⁵

1988’de Marocco ve Pitacco’nun yapmış olduğu çalışmalar sonucu mortalite trendleri analiz edilerek ve projekte edilmiş mortalite tabloları kullanılarak uzun yaşam risklerinin azaltılabileceği ifade edilmektedir.⁶ 1999’da Olivieri ve Pitacco’nun yapmış olduğu tanıma göre *Rectangularization*; ölüm eğrisinde bazı noktalarda daha çok ölümlerin meydana gelmesi ve bu noktalarda ölümlerin yoğunlaşmasıdır ve sigortacının bu noktaları dikkate alması halinde maruz kalacağı riskin düşmesi söz konusu olmaktadır.

² Gavin JONES, “Longevity Risk and Reinsurance”, **Society of Actuaries Reinsurance News**, No 76, 2013, s.11.

³ SOA, a.g.e., s.4.

⁴ Gerhard SCHEUENSTUHL (risklab GmbH) ve Diğerleri, **Longevity Risk within Pension Systems**, Financial Study, Munich, 2012, s.3.

⁵ Mariarosaria COPPOLA, Emilia Dİ LORENZO, Marilena SİBILLO “Risk sources in a Life Annuity Portfolio; Decomposition and Tools”, **Journal of Actuarial Practice**, No.8, 2000, s.52.

⁶ COPPOLA, a.g.e., s.50.

Expansion ise; Nihai yaşam zamanına göre ölüm eğrisindeki rassal gelişimi gösterir ve sigortacının riskinin artmasına sebep olan bir kavramdır.⁷ Ayrıca Pitacco ölüm eğrisinin modunun büyük yaşlara doğru bir değişim hareketi içerisinde olmasının sebebini rectangularization olarak ifade ederken bu yoğunlaşmanın maksimum olarak kabul edilen yaş ile aynı yaşta olması halinde yaşam fonksiyonunun göstermiş olduğu bu yönelim hareketini terimi ile ifade etmektedir.⁸

Uzun yaşam riski üzerine yapılan çalışmaların 21.yy'da yoğunlaştığı görülmesine rağmen akademik çalışmalar gerçekleştiren akademisyenler için halihazırda yeterince keşfedilmemiş bir alan olduğunu söylemek mümkündür.⁹ Söz konusu risk ve etkileşim halinde olduğu diğer riskler finansal piyasalarda öne çıkmakla birlikte akademik çalışmalarda da önem kazanmaya başlamıştır.¹⁰

2000 yılında Riemer-Omel ve Trauth, risk yönetimi anlayışı ile uzun yaşam riskini araştırmışlardır. Aynı yıl Olivieri ve Pitacco, hayat sigorta portföylerindeki uzun yaşam riski ve ilgili sermaye yeterliliği ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Ayrıca yatırım riski kavramı da yapmış oldukları diğer çalışmalarda kendisine yer bulan bir başka risktir.¹¹ Yine 2000 yılında Coppola, Di Lorenzo ve Sibillo; finansal ve mortalite risklerinin birleşimini analiz ederek bir öneride bulunmaktadır. 2000 yılında Ferri ve Olivieri uzun dönem faydalarını (long term care) incelemişlerdir.¹² İnceledikleri konu ise rassal olarak gelişecek olan gelecekteki mortalite ve çalışamaz durumdaki yaşlıların sebep olduğu değişen senaryolardır.

2001'de Olivieri'nin yaptığı analizler ekseninde gerçekleştirdiği hayat sigortalarında uzun yaşam riskinin etkilerini inceleyen çalışmaları ile uzun yaşam riski çalışmalarının temelleri atılmıştır ve bu çalışmalarında Olivieri gelecek mortalite trendlerini genç ve ileriki yaş başlıkları altında ele almaktadır. 2001 Olivieri and Pitacco, geliştirilmiş emeklilikler ile uğraşmışlardır. Doğru sermaye karşılığının maliyeti, riskin karakteristik özelliğine ve büyüklüğüne uygun hale getirmek ve sigortacılar için kaybı durdurma amaçlı düzenleme yapmaya yardımcı olan bir analiz uygulamışlardır. Diğer bir çalışmalarında ise (emeklilik sonrası hastalık durumunun faydası) uzun yaşam riskini, yaşlıların hastalık durumlarına etkileri noktasında analiz etmektedirler.¹³ 2001 yılında Moshe Arye Milevsky bu alanda birden fazla çalışmada yer almıştır. Mortalite Swapları ve Vergi Arbitrajlarını Kanada sigorta piyasasında incelemiştir.¹⁴ Mortalite Türevleri ve Anuitize Opsiyonları yapmış olduğu bir başka çalışmadır.¹⁵

⁷COPPOLA, a.g.e., s.50.

⁸Ermanno PITÀCCO, "Survival Models in Actuarial Mathematics: From Halley to Longevity Risk", **7th International Congress Insurance: Mathematics & Economics**, İtalya, 2003, s.16.

⁹Bank for International Settlements, "Longevity Risk Transfer Markets: Market Structure, Growth Drivers and Implements and Potential Risks", İsviçre, 2013, s.1.

¹⁰David BLAKE, Anja De WAEGENAERE, Richard MCMİNN, Theo NIJMAN, "Longevity Risk and Capital Market: The 2008-2009 Update", **Discussion Paper PI-0907**, 2009, s.491.

¹¹Ermanno PITÀCCO, "Longevity Risk in Living Benefits", **CERP**, İtalya, 2002, s.13.

¹²Annamaria OLIVIERI and Stefano FERRI, "Mortality and Disability Risks in Long Term Care Insurance", 2002, s.1.

¹³PITÀCCO, **CERP**, a.g.e., s.13.

¹⁴M. A. Milevsky and N. Charupat, "Mortality Swaps and Tax Arbitrage in the Canadian Insurance Market", **Journal of Risk and Insurance**, Vol. 68(2), June 2001, s.124-147.

¹⁵M. A. Milevsky and D.S. Promislow, "Mortality Derivatives and the Option to Annuitize", Updated final version in *Insurance: Mathematics and Economics*, Vol.29, December 2001, s.299-318.

2002’de ise Olivieri ve Pitacco Bayes sonuçları ile mortalite gelişmeleri üzerinde çalışmıştır. Son olarak 2002 yılında Biffis ve Oliver, emeklilik sistemlerine ilişkin çeşitli tiplerin uzun yaşam riskleri üzerindeki etkilerinin nasıl indirgenebileceği noktasında çalışmalarda bulunmuşlardır.¹⁶

Uzun yaşam odaklı bir başka çalışma yaşlılık bilimi ve psikolojide Peter Laslett’in üçüncü yaş tanımı (yeni bir yaş düzeyi olan orta yaş ve yaşlılık arasını ifade eder) olarak dikkat çekmektedir.¹⁷ Robert Butler’s yaşam üzerinde çalışırken Jungian Allan Chinen de hayatın 2. yarısı üzerinde çalışmalar gerçekleştirmişlerdir.¹⁸

Lin ile Cox ve Cowley ile Cummins 2005 yılında Hayat Sigortaları ve Anütillerde Menkul Kıymetleştirme ve Koruma İşlemleri üzerine çalışmalarda bulunmuşlardır. Söz konusu alandaki çalışmalara Dahl ve Moller ile 2006 yılında devam etmiştir.¹⁹

2006 yılında ise Blake Uzun Yaşam Bonolarını Fiyatlama isimli çalışmasıyla öne çıkarken Down ise Uzun Yaşam ile ilgili Türevleri Fiyatlama;Yaşam Swapları çalışmasını gerçekleştirmiştir.²⁰ 2006 yılında Eric’in yapmış olduğu araştırmalarda uzun yaşam riski uzun yaşam bonoları kullanılarak koruma işlemi uygulanıp engellenebileceği ifade edilmiştir.²¹

2006 ile 2008 yılları arasında farklı zamanlarda Bauer, Russ, Biffis ve Hari tarafından gerçekleştirilen Mortalite Terim Yapısını Modelleme ve Fiyatlama Yaşam forwardları çalışmaları mevcuttur. 2006-2009 yıllar arasında Cairns, Dowd ve Blake tarafından gerçekleştirilen Mortalite Modellemeleri çalışmaları gerçekleştirilmiştir.²² 2009 yılında David PLOMP, Lee-Carter modelini kullanarak Hollanda nüfus verileri üzerinde uzun yaşamı fiyatlandırma noktasında detaylı bir çalışma yapmıştır.²³

¹⁶PITACCO,a.g.e.,s.13.

¹⁷ Peter LASLETT,“A Fresh Map of Life:The Emergence of the Third Age”,Cambridge,Harvard,1991,s.85.

¹⁸University of Massachusetts,“Longevity Revolution and The Emergence of the New Cinema and Literature of Age”,**Osher Lifelong Learning Institute**,2002,<http://www.lets.umb.edu/documents/whatisanelderquest.pdf>

¹⁹BLAKE,WAEGENAERE,MCMİNN,NIJMAN,a.g.e.,s.3.

²⁰BLAKE,WAEGENAERE,MCMİNN,NIJMAN,a.g.e.,s.3.

²¹Eric STALLARD,“Demographic Issues in Longevity Risk Analysis”,**The Journal of Risk and Insurance**,Vol.73,No.4,2006,s.575.

²²BLAKE,WAEGENAERE,MCMİNN,NIJMAN,a.g.e.,s.4.

²³David PLOMP,“Longevity Risk and the Consequences for the Actuary”,(Master Thesis,Delft University of Technology,2009)

Fransa'daki Dauphine Üniversitesi 2012 yılında uzun yaşam riski üzerine farkındalığın artması ve uzun yaşam riskinin mortaliteye olan etkilerini analiz etme eksenli bir çalışma gerçekleştirmiştir. Portekiz, İspanyol ve Fransız nüfus verilerinin sahip olduğu mortalite oranlarının davranışlarını gözlemeleyebilmek için EVT (Extreme Value Theory) ile modelleme çalışması gerçekleştirmiştir.²⁴

2012'de Yeni Zelanda'da uzun yaşam riskinin söz konusu ülkedeki emeklilik sistemeleri üzerindeki etkileri noktasında çalışmalar yapılmıştır.²⁵ 2013 yılında ise CLARK'ın yapmış olduğu çalışma da uzun yaşam riski ve mortalite riskinden korunma amaçlı risk yönetim aracı olarak mortalite swap olarak adlandırılan ürün kullanılmıştır.²⁶

Bazı uzmanlar, genel olarak mortalite oranlarındaki azalışın yakın gelecekte de devam edeceğini öngörürken, bazı uzmanlar ise obezite gibi yaşam şeklini etkileyen faktörlerin bu azalışı engelleyeceği kanaatini taşımaktadır.²⁷

Daha önce de ifade edildiği gibi günlük yaşantımız içerisinde farkında olmadan pek çok alanda uzun yaşam riski ile karşı karşıya kalmaktayız. Hayat sigorta şirketleri (özellikle ölüm sonrası sigortası), ilaç şirketleri ve yaşlı insanlara hizmet veren kurumlar beklenen ömrün artması ile kazanç sağlayacak kurumlar olarak öne çıkarken devlet ve emeklilik planları olan özel şirketler insanların daha uzun yaşaması halinde finansal kayba uğramaları muhtemel yapılar olarak belirlenmektedir.²⁸

²⁴Jorge Miguel BRAVO,Petro Corte REAL,Najat El-Mekkaoui de FREITAS,"Modeling and Forecasting Longevity Risk using Extreme Value Theory",Dauphine Universite Paris,Fransa,2012,s.34.

²⁵Alison O'CONNELL,"Underestimating Lifespans?Why Longevity Risk Exists in Retirement Planning and Superannuation Policy",**(Ph.D.Thesis,Victoria Univeristy of Wellington,2012),s.334.**

²⁶Philip CLARK,"Hedging Mortality Risk in order to Decrease the Regulatory Capital Requirement Under the New Australian Prudential Standards in Effect since 1 January 2013",Australya,s.19.

²⁷Helena ARO,"Mathematical Models for Longevity Risk Management",**(Doctoral Dissertations,Aalto University,2013),s.30.**

²⁸Ruben Pereira CARLOS,"Hedging Longevity Risk for the Portuguese Population in the Bond Market",**Portuguese Journal of Management Studies,Vol.16,No:1,2012,s.80.**

Söz konusu duruma en güzel örnek ömür boyu ipotek (mortgage) ile yapılan anlaşmalarda karşımıza çıkmaktadır. Uzun yaşam riski emlak fiyat enflasyonunun ipotek dengesindeki birikimli faiz oranlarından düşük olduğu durumlarda hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir.²⁹

Uzun yaşam riskinden etkilenen bir başka alan ise borsadır. Borsa, TOBB'nin 5174 nolu kanununun 28 maddesinde "Ticaret borsaları, bu Kanunda yazılı esaslar çerçevesinde borsaya dahil maddelerin alım satımı ve borsada oluşan fiyatlarının tespit, tescil ve ilânı işleriyle meşgul olmak üzere kurulan kamu tüzel kişiliğine sahip kurumlar." olarak tanımlanmaktadır.³⁰ Tanımdan da anlaşıldığı üzere mal alım satımı gerçekleştiği söz konusu piyasanın insanların alım gücündeki değişiminden direkt etkilenmesi söz konusu olmaktadır. Çünkü uzun yaşam riskinin gerçekleşmesi halinde insanlar tahmin edilenden daha uzun yaşayacak dolayısıyla da emeklilik dönemlerinde gelir kaybına uğrayacaklar ve söz konusu gelir kaybı da yine kişilerin bu pazarda alım satım davranışlarını etkileyecektir.

Alman Menkul Kıymetler Borsası, piyasa katılımcılarına nötr ve standardize edilmiş uzun yaşam verisi sağlamayı taahhüt etmiş, tıpkı bugünkü enflasyon piyasası kadar büyümesini öngördükleri uzun yaşam piyasasını geliştirmek için Xpect endeks olarak isimlendirilen değişkenleri piyasaya sunmuştur.³¹ Yükümlülük ile ilgili olan diğer risklerin (faiz ve enflasyon riski gibi) tersine uzun yaşam riski trend risk olmaktadır. Ayrıca uzun yaşam riski, faiz riski kadar kolay koruma altına alınamayacağı görüşü vardır.³²

27 Nisan 2016 tarihinde Prospera Finansal Servisleri'nin yapmış olduğu araştırmada uzun yaşam riskinin enflasyon riskinden daha ciddi bir risk olduğunu gözler önüne sermiştir.³³ Yapılan çalışmada bir önceki jenerasyonun emeklilik sonrası beklenen yaşam süresi ortalama 10 yıl olarak belirtilmiştir. Dolayısıyla her bir birey için enflasyona maruz kalınan süre ortalama 10 yıl olarak belirlenirken bugün emeklilik sonrası beklenen ömrün neredeyse 25 ila 30 yıl arasına yükseldiği görülmektedir.³⁴

²⁹Stephen RICHARDS,Gavin JONES,"Financial Aspects of Longevity Risk",**The Staple Inn Actuarial Society**,Londra,2004,s.27.

³⁰TOBB,kanun no.5174,28. Madde,Kabul Tarihi :18/5/2004,<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5174.pdf>

³¹BLAKE,WAEGENAERE,MCMINN,NIJMAN,a.g.e.,s.4.

³²Nicolas TABARDEL,"Inflation Trading", Panel Discussion Longevity and mortality risk ,2010,s.6.

³³<http://www.mn-wealthtx.com/blog/your-longevity-compounds-inflation-risk-your-retirement-income>,(23.01.2017)

³⁴<http://www.mn-wealthtx.com/blog/your-longevity-compounds-inflation-risk-your-retirement-income>,(28.01.2017)

Ayrıca günümüz şartlarında eğer enflasyon oranı ortalama %4 ile sabitlenmiş olsa (yani enflasyon riski sıfır olmuş olsa) bile uzun yaşam riskinden dolayı satın alma gücü emeklilik sonrası ilk 18 yıl sonunda yarı yarıya düşmektedir.³⁵ Varsayımını yapmış olduğumuz bu senaryo insanların düşünmediği, emeklilik planlamalarında hesaba katmadığı bir risk bileşenine dönüşmektedir. Satın alma gücünün büyük bir kısmının düşüş göstermesinin yanı sıra gelirin düşmesi ve sağlık harcamalarının artması durumları da varsayımın bir diğer belirleyicisidir. Kişilerin bireysel sermayelerinin sürdürülebilir olmasını sağlaması, gelir açığının kapatılması ve satın alma gücündeki kaybı önlemek için bireysel sermaye hesaplamaları yapmaları gerekmektedir. Yapılan bu çalışma, enflasyon ve uzun yaşam riski unsurlarının emeklilik planlamalarındaki hesaplara katılmadan emeklilik yatırım stratejisi yapılamayacağını daha doğrusu yapılması gerektiği görüşünü desteklemektedir.

Uzun yaşam riskinin göz ardı edilmesi halinde ortaya çıkabilecek etkiler bir başka açıdan ele alınacak olursa insanların uzun yaşaması sonucunda işsizlik oranının artış göstercek olması, ekonomik büyümede sorunlar oluşacak olması, bu sorunların yol açtığı faiz oranlarının yükselmesi ve enflasyon risklerinin artırmasına sebep olacaktır.

Dikkat çeken bir diğer husus ise uzun yaşam riski üzerine yapılan çalışmaların bir kısmında beklenen ömrün artış göstermesi bireylerin ilave bir hizmet bedelini göze alarak daha geç emekli olmayı istediklerini ortaya çıkarmış olmasıdır. Bireylerin daha uzun yaşama ümidi ve ömür boyu kazançlarının fazla olması kişileri birikime yönlendirmektedir.³⁶

Özetle, geçmişte hükümetlerin ve sigorta hizmeti veren kurumların bu olası riskin geleceğe yönelik büyük finansal krizlerin sebebi olabileceğinin farkında olmamasına karşın son yıllarda, farkındalık oluşturmak adına yapılan uzun yaşam riski ile ilgili çalışmalar sonuç vermeye başlamış ve bu riske muhatap olanlar uzun yaşamın olası zararlarından korunmak için tedbirler almaya başlamış durumdadırlar. Günümüzde uzun yaşam riski gelişmiş ülkelerde daha ön plandadır ve üzerinde çalışılan bir konudur. Unutulmamalıdır ki söz konusu risk herhangi bir müdahalede bulunulmadığı takdirde kurumlara hesap dışı maliyetler yükleyerek zor durumda kalmalarına sebebiyet verebilecek potansiyeldedir. Gelişmekte olan ülkeler için ise aynı senaryonun gecikmeli olarak meydana gelmesi beklenmektedir.

³⁵<http://www.mn-wealthtx.com/blog/your-longevity-compounds-inflation-risk-your-retirement-income>,(23.01.2017)

³⁶ Joao F.COCCO,Francisco J.GOMES,"Longevity Risk,Retirement Savings and Financial Innovation",London Business School,2011,s.37.

1.1.1.Hayat Tabloları (Mortalite)

Mortalite tabloları, demografik temelli istatistiki verilerden oluşturulan ve tazminat, prim, karşılık gibi aktüeryal hesaplamalarda sıklıkla kullanılan aktüeryanın vazgeçilmez unsurlarındandır. Söz konusu tablolar herhangi bir nüfusun kısa dönemler itibarıyla ölüm gelişimleri ile oluşturulan tablolardır.³⁷ En basit anlatımıyla mortalite tablosu belirli bir sürede, ölen ve yaşayan bireylerin sayılması sonucu zaman ve yaş aralığına göre yaşama ve ölme olasılıklarının elde edildiği tablolar olarak ifade edilmektedir. Dolayısıyla ölüm gözlemlerine dayanarak bir popülasyonda yaşayan insanların ölüm düzeylerini belirten yani doğuşları aynı zamana rastlayan kişilerin oluşturduğu neslin yaşları ilerlerken ölüm nedeniyle azalışını gösteren tablolar olarak tanımlanmaktadır.³⁸

Tanımın biraz daha özelleştirilmesi durumunda mortalite tabloları, belirli bir nüfus topluluğunun gözlem altında tutularak oluşturulan yaşama ve ölüm istatistiklerine göre elde edilen sonuçlardan her bir yaşta, bir yıl içerisinde kaç kişinin hayatta kalacağını kaç kişinin öleceğinin öngörüldüğü tablolar olarak ifade edilebilmektedir.³⁹

Birçok ülkede son yıllarda yaşanan gelişmelerin var olan mortalite gelişiminin izlediği trendi etkilediğini gösteriyor. Ayrıca mortalitede yaşanan gelişmeler mortaliteyi doğrudan etkileyen beklenen ömrü ve mortalite oranlarının hareketlerini de etkilemektedir.⁴⁰

İlk matematiksel mortalite modeli 1725'te bir insanın doğumundan belirli bir yaşa kadar yaşama olasılığını lineer fonksiyonlar ile ifade eden Abraham De Moivre tarafından önerilen model olarak kabul edilmektedir.⁴¹

Bununla birlikte en başarılı ve etkin mortalite kuralları Benjamin Gompertz'e aittir. 1825'te yaş parametresine bağlı olan bir üstel fonksiyonun artarak ilerlemesi sonucu, bu fonksiyonun mortalite tablolarının davranışlarını yakalayabileceğini ifade etmektedir. 1860 yılında William Makeham, Gompertz'in bulduğu denklemin aslında yaşlılar için doğru olmadığını ifade ederek denkleme bir "B" sabiti eklemiştir. Söz konusu B sabitini yaştan bağımsız ölüm riskini temsil etmektedir.⁴²

³⁷Social Security Administration, Estimates from the 2016 Trustees Report,<https://www.ssa.gov/oact/STATS/table4c6.html>

³⁸<https://prezi.com/nv319hhex1o/mortalite-tablosu-ve-yasama-olme-olasliklar/>,(26.11.2016)

³⁹Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi ,<http://www.sbm.org.tr/tr/Sayfalar/MortaliteTablosu.aspx>,(14.09.2016)

⁴⁰PITACCO,CERP,a.g.e.,s.3.

⁴¹LIU Xiaoming,"Stochastic Mortality Modelling", (Ph.D.Thesis,University of Toronto,2008),s.19.

⁴² LIU,a.g.e.,s.20.

1932’de ise Gompert’in modelinin geliştirilmiş hali Perk’s modelidir. Perk’s modeli ileriki yaşlarda dahi daha doğru yaklaşımların elde edilmesine fırsat vermiştir. Diğer önemli bir aşama ise 1980’de Heligman ve Pollard’ın Gompertz denklemini geliştirmesidir. Sekiz parametrelili hale getirilen denklem tüm mortalite eğrisini kapsama noktasında öncekilerine göre daha başarılı olduğu görülmektedir.⁴³

Tüm bu bilgiler ışığında mortalite tablolarının ortaya çıkışında ve gelişiminde başlangıç noktasının Gompertz’e ait olduğu ve ayrıca geliştirilmiş hallerinin günümüz mortalite çalışmalarının temelini oluşturduğu görülmektedir.⁴⁴

Aktüeryal hesaplamalara dahil edilen hayat tablolarının doğruluğu prim, rezerv ve sigortalılara yapılan ödeme planlarında kullanılıp hesaplamaların doğru sonuç vermesi açısından son derece önemlidir. Dolayısıyla hesaplamalarda söz konusu sapmayı küçültmek için ulusal mortalite tablolarının kullanılması gerektiği bilinmektedir.

Hayat tabloları yapılış şekline ve tablonun yapılışında kullanılan ait olduğu bölgeye, şehre, gruba göre isim almaktadır ve ayrıca söz konusu tablolara “teknik faiz” yüklemesi yapılarak “Komutasyon Tabloları” elde edilmektedir.⁴⁵ Bu tablolar hayat rantlarında ve hayat sigortalarında prim, tazminat, rezerv gibi aktüeryal hesaplamalarda etkin olarak kullanılan tablolardır.

⁴³LIU,a.g.e.,s.21.

⁴⁴LIU,a.g.e.,s.19.

⁴⁵T.C.Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı,“Hayat ve Hayat Annüite Tablolarının Oluşturulması Projesi”,Ankara,2010, s.11.

Bazı ülkelerin mortalite tabloları ve gelişimleri aşağıda özetlenmiştir. Brezilya 1983 IAM tablosunu 2000 yılına projekte ederek 1996 US yıllık ödeme 2000 temel tablosunu elde etmiştir. Ayrıca BR-EMS 2010 isimli tablonun verilerini her 5 yılda bir güncellemeyi hedeflemektedir.⁴⁶ İspanya ise 1990 mortalite verilerini 2000 yılına projekte ederek PERM/2000 tablosunu elde etmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki PCMA/PCFA 2000 ve SAPS tablolarındaki mortalite oranları yaşam verilerinden çok prim ödemeleri verileri temelli olması dikkat çekmektedir. Almanya, DAV 2004 R tablosunu en iyi tahmin ve minimum risk ile ölçüm olarak 2 kısımda ele almaktadır.⁴⁷ Aşağıdaki Tablo 1'de bazı ülkelere ait mortalite tabloları özetlenmiştir.

Tablo 1 : Bazı Ülkelerdeki Kullanılan Mortalite Tabloları

| | |
|--|--|
| Brezilya'da | Meksika'da |
| · 1996 US Yıllık Ödeme 2000 temel tablo, | · EMSSAH-CMG-09 |
| · 1996 US Yıllık Ödeme Kadın/Erkek tablosu | · EMSSAM-CMG-09 |
| · 1983IAM | · EMSSAH 97 |
| · BR-EMS 2010 | · EMSSAM 97 |
| Kanada'da | İsviçre'de |
| · GAM-94 / CIA minimum improvement base | · ERM/F 2000 |
| · UP-94/Scale AA | · BVG 2010 |
| · CPM4 | · VZ 2010 |
| · CPM2014 | Hollanda'da |
| Şili'de | · AG- Prognosetafel 2010-2060 |
| · RV2009 | İspanya'da |
| Çin'de | · PERM/F 2000 |
| · CL(2000-2003) | Birleşik Krallık'ta |
| Fransa'da | · PCMA/PCFA 2000 tabloları |
| · TGH/ TGF 2005 | · SAPS tabloları |
| Almanya'da | Japonya'da |
| · DAV 2004 R | · SMT 2007 |
| · Heubeck 2005 G | · EPI Tabloları |
| Kore'de | Amerika Birleşik Devletleri'nde |
| · 6. EMT | · GAM-94 |
| Peru'da | · RP2000 |
| · RV2004 Düzenlenmiş | · RP2014/MP2014 |

Kaynak:OECD,"Mortality Assumptions and Longevity Risk",2014,s.41.

Türkiye'de sosyal güvenlik sistemlerinde yaşanan problemlerin sebeplerinden birisi hesaplamalarda ülkemize ait olmayan mortalite tablolarının kullanılması olduğu kanatı yaygındır. Sigorta sektörünün dünya ile kıyaslandığında yeni gelişmeye başladığı Türkiye'de hayat ve emeklilik sistemlerinde kullanılmak üzere yapılan mortalite tablosu çalışmaları devam etmektedir.

⁴⁶OECD,"Mortality Assumptions and Longevity Risk",2014,s.41.

⁴⁷OECD,a.g.e.,s.41.

Türkiye'nin yeterli mortalite versinin olmayışından dolayı 1980'li yıllara kadar farklı ülkelerin mortalite tabloları kullanılarak ölüm olasılıkları hesaplara dahil edilmekteydi. Yaklaşık 15 farklı ülkenin mortalite tabloları baz alınarak yapılan Türkiye'deki hesaplamalar mortalite hesapları ile uyumluluk göstermemekteydi. Üstelik 1980'lerde kullanılan diğer ülkelerin tabloları o ülkelerin 1930'lu yıllarına ait verilerinden hazırlanmıştır. Yani hem farklı ülkelerin mortalitesi hem de sene farkı gerçek sonuçlardan sapmayı artırmıştır.⁴⁸ PMF 1934, CSO 2001, SGK 2008, TRSH 2010 ve GATT 1983 tabloları kullanılan mortalite tabloları arasındadır.⁴⁹ 1980'li yıllarda Sigorta Denetleme Kurulu, söz konusu kullanılan tablolarda eleme yapmıştır. CSO American (1953-1958), Swiss Mortalite (1940) ve ADRST Alman mortalitesi tablolarının Türkiye'nin mortalite geçmişine benzerlik gösterdiğini ifade etmiştir. 2000 yılında ise İsviçre ve Almanya mortalite tabloları da bırakılarak CSO 1980 mortalite tabloları ile çalışmalara devam edilmiştir.⁵⁰ Ayrıca 29.01.2015 tarihinde Yargıtay 17.Hukuk Dairesi tazminat ve Sosyal Güvenlik Kurumu gelir bağlama iş görememezlik gelir hesaplarında Fransız mortalite tablosu olan PMF-1931 kullanılmaya devam etmekte olduğunu belirtmiştir.⁵¹

T.C.Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı'nın hazırlamış olduğu 2009-2013 Stratejik Planı'ndaki "Ar-ge ve Yenilikçilik Kapsamında Öncelik Verilecek Alanlar" çalışmaları kapsamında "Ulusal Mortalite Tablosu" hazırlanmıştır.⁵² Burada amaç Türkiye'ye ait nüfus veri ve istatistiklerini kullanarak Türkiye için doğru ölümlülük oranlarını kullanarak hayat tablolarını oluşturmaktır. Bu aşamada kamu sosyal güvenlik kurumları ve sigorta şirketlerinin verilerinden yararlanılarak Türkiye Hayat ve Hayat Annüite Tablolarının Oluşturulması projesi kapsamında güncel tablolar elde edilmiştir. Bunlar Türkiye Kadın-Erkek Hayat (TRH - 2010), Türkiye Kadın-Erkek Sigortalı Hayat (TRSH - 2010), Türkiye Kadın-Erkek Hayat Annüite (TRHA - 2010) ve Sosyal Güvenlik Kurumu Kadın-Erkek Hayat (SGK - 2008) tablolarıdır.⁵³

Mortalite tabloları alanında bir diğer önemli çalışma ise TÜİK'in yapmış olduğu 2013-2015 hayat tabloları çalışmasıdır. 81 ilde idari kayıtlar ile hazırlanan bu çalışmanın 2013-2015 yılları için yaş ve cinsiyet parametrelerine göre hazırlanmış olduğu görülmektedir.⁵⁴ Yapılan hesaplamaların doğru olması sektörün ve şirketlerin sürdürülebilirliği doğru mortalite tablosunun kullanılması son derece önem arz etmektedir.

⁴⁸SigortacıGazetesi,2011,<http://www.sigortacigazetesi.com.tr/arsiv/arastirma/115-arastirma/1919-mortalite-tablolar-hayat-ve-besin-matematiini-deitirecek.pdf> ,(17.01.2017)

⁴⁹Namsrai GERELCHIMEG,"Belirlenmiş Fayda Emeklilik Planlarında Aktüeryal Maliyet Yöntemleri ve Bir Uygulama",(**Yüksek Lisans Tezi**,Marmara Üniversitesi,2015),s.35.

⁵⁰SigortacıGazetesi,a.g.k.

⁵¹T.C.Yargıtay 17.Hukuk Dairesi, 29.01.2015, E.2013/14688, K.2015/1218, <http://www.turkhukuk sitesi.com/showthread.php?t=82638>, (14.01.2017)

⁵²Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi,a.g.k.,(08.01.2017)

⁵³T.C.Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı,"Hayat ve Hayat AnnüiteTablolarının Oluşturulması Projesi",Ankara,2010, s.11.

⁵⁴TÜİK,2013-2015 hayat tabloları,Sayı:21509,06.10.2016, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21509>

1.1.2.Mortalite Riski

Mortalite Riski, havuz riski, katastrofik risk ve uzun yaşam riski olmak üzere 3 başlıktan oluşmaktadır.⁵⁵ Mortalite oranlarının rassal yapısı ve bu rassallığın emeklilik sistemlerindeki şirketlerin yükümlülük değerlerinde dalgalanmalar yaratması sonucunda fark edilmesi ile bu kavram ortaya çıkmıştır.

Havuz riski, oluşan mortalite oranlarının beklenen trend doğrultusunda rassal gelişimi olarak tanımlanmaktadır. Mortalite fonksiyonu doğru tahmin edilmiş olsa bile insanların beklenenden daha önce ya da sonra ölmeleri sebebiyle sonuçlar birebir tutmayabilmektedir. Emeklilik sistemine ne kadar çok katılımcı dâhil olursa, bu riskin bir o kadar azalması ve öngörülen sonuca yakınsaması beklenmektedir. Dolayısıyla katılımcı sayısının azalması ile de bu sonuçtan uzaklaşma söz konusu olmaktadır.

Katastrofik Risk, mortalitedeki ani ve beklenmedik gelişmelerden kaynaklanabileceği gibi sosyal ve doğa olayları kaynaklı da olabilmektedir. Savaş doğal afet gibi nedenlerden kaynaklanan risklere katastrofik risk denir. Bu olaylar tahmin edilemeyen zaman ve büyüklükte gerçekleşmektedir. Hayat sigortası şirketleri için bu risk türü emeklilik şirketlerine göre nispeten daha önemlidir. Emeklilik sistemlerinde bir katastrofik olayın ardından yükümlülükler noktasında hayat sigortalarına göre daha az sorumluluklar söz konusu olmaktadır. Zira söz konusu sistemlerde toplam yükümlülükler içinde hayatını kaybeden kimselerin ölüm tazminatını ödeme oranına bakıldığında bu oranın toplam yükümlülükler içinde oldukça küçük olduğu görülmektedir.

Uzun Yaşam Riski ise “sistemik uzun yaşam riski” ve “uzun yaşam temelli risk” olarak sınıflandırmaktadır. Sistemik uzun yaşam riski çeşitlendirilemeyen kısmı temsil ederken, uzun yaşam temelli risk nüfus analizlerinde aktüeryal hesaplamalardaki nüfus temelli mortalite oranlarındaki farklılıklardan kaynaklanan riskler olarak ifade edilmektedir. Uzun yaşam temelli risk ölçülen verinin mortalite oranları ile ödeme planındaki verinin mortalite oranlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Risklerin hesaplanmasında mortalite tablolarının doğruluğunun oldukça etkin rol alması sebebi ile mortaliteyi etkileyebilecek her bir parametre önem arz etmektedir. Bu parametrelerden en önemlilerini ise cinsiyet, yaş, yer, zaman, medeni hal ve meslek olarak sıralamak mümkündür.

⁵⁵ Longevity Modelling Technical Paper, "Understanding, Measuring & Managing Longevity Risk", 2008, s.11.

1.2.Dünyada Uzun Yaşam

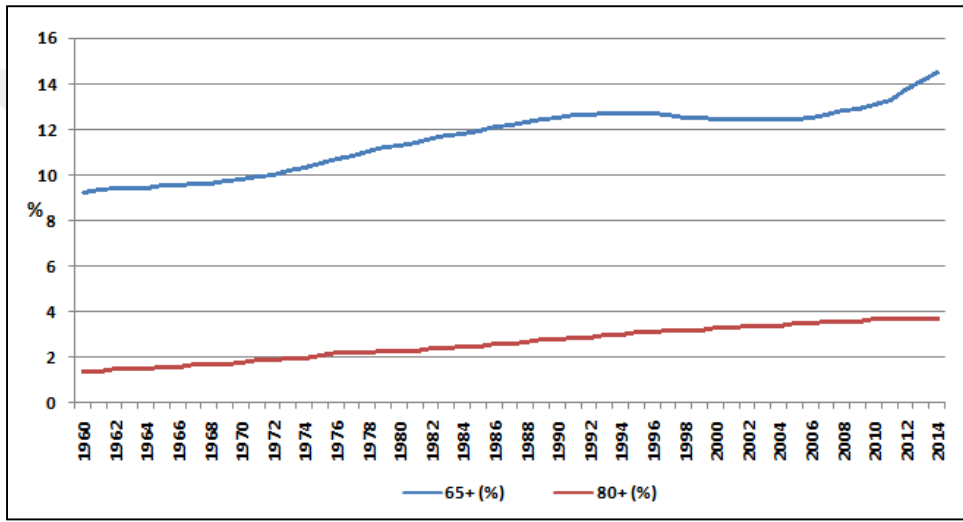
Dünyada uzun yaşam riskinin hissedilir biçimde ortaya çıkışının etkileri son yıllarda dikkat çekici boyutlara ulaşmıştır. Amerika Birleşik devletleri'nin sahip olduğu nüfus yapısı OECD verilerine göre incelendiğinde 1960 yılında 65 yaş ve üzeri nüfus 16,7 milyon iken toplam nüfus içindeki payının %9,2 olduğu görülmektedir. 2002 yılında Amerika'da 65 yaş ve üzeri nüfus 35,6 milyona ulaşmış iken toplam nüfus içindeki payı da %12,4 'e yükselmiştir.⁵⁶ 2014 yılı için ise 65 yaş ve üzeri nüfusun 46,2 milyona yükselmesi ve toplam nüfus içinde %14,5'lik yere sahip olması dikkat çekmektedir. 65 yaş ve üzerindekiilerin toplam içindeki oranı yıllar itibarıyla doğrusal bir seyir izlememekle beraber genel olarak artış yönlü olduğu Grafik 1'de görülmektedir. Toplam nüfus artış hızına göre yaşlı nüfusun daha hızlı artış göstermesi ABD toplumunun günümüzdeki bir çok ülkenin de karşı karşıya kaldığı yaşlanma durumu içerisinde olduğunu göstermektedir. Bir diğer dikkat çekici nokta ise özellikle son yıllarda 65 yaş ve üzeri bireylerin 80 yaş ve üzerindeki bireylere göre daha hızlı artış gösterdiği göstermektedir.

Yaklaşık son 10 yıldır 65 yaş ve üzerindeki nüfusun payının artış göstermesi sadece bu yaştakilerin sayıca artış göstermesinden kaynaklanmamaktadır. Toplam nüfus içindeki diğer yaş gruplarının sahip olduğu oranlarındaki değişimler de söz konusu durumu etkilemektedir. Öyleki toplam nüfus içinde bir grubun oranının azalış göstermesi başka bir yaş grubunun oranının artmasına sebep olmaktadır. Genç nüfusun toplam nüfus içindeki oranının azaldığını gözönünde bulundurulduğunda genç nüfus oranındaki azalış yaşlı nüfus oranının artış göstermesinin bir diğer sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaş ile birey sayısının aynı yönlü ilerlediği yıllarda genel olarak yaşlı bireylerin sayıca artış gösterdiği ve bu durumun da yaşlı nüfus olgusunu beraberinde getirdiği görülmektedir.

⁵⁶OECD, "Health Status", 2016.

Grafik 1’de beklenen yaşam süresindeki değişimi incelenecek olursa, ABD’de 65 yaşındaki bireylerin beklenen yaşam süresi 1960 yılında erkekler için 12,8 yıl kadınlar için ise 15,8 yıl iken; 2013 yılı için ise 65 yaşındaki bir erkeğin 17,9 yıl yaşaması beklenirken 65 yaşındaki bir kadının 20,5 yıl yaşaması beklendiği görölmektedir.⁵⁷ 1960’lara göre erkek ve kadınlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde dahi 65 yaş sonrası yaşama dair beklenen ömür incelendiğinde sadece yaşlı nüfus için değil tüm yaş grupları için yaşam sürelerinin gelişimleri ve bunlara bağlı sonuçlar ile ilgili bir takım kuralların yeniden gözden geçirilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bugünün genç nüfusunun gelecek yıllardaki yaşlı nüfusunu oluşturacak olduğu unutulmamalıdır.

Grafik 1:ABD için 65 ve 80 yaş üzerindekiilerin nüfus içindeki payı (%)



Kaynak:OECD, Stat.Health Status, 2016.

⁵⁷OECD, "Health Status", 2016.

1.2.1.Dünyada Mortalite ve Nüfus Piramitleri

Dünyada ölüm oranları ve bu oranların değişimi aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Bu oranlar her 1000 kişide gerçekleşen beş yaş altı ölümlerin oranını ifade etmektedir. Tablo 2 detaylı incelendiğinde Afrika'daki ölüm oranlarının zaman içerisinde azaldığı görülsede dünya genelinde bu bölgede beş yaş altı ölüm oranlarının hala en yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Asya ise Afrika'dan sonra yaklaşık %39'luk oranla ikinci sırada yer almaktadır.⁵⁸

Tablo 2'de gelişmişlik düzeylerine göre değerlendirildiğinde ise beş yaş altı mortalite oranlarında önemli ölçüde düşüş olduğu görülmektedir. Dünyada 1950'lerde 215 olan bu oran (1000 kişi için) 2015'te 52'ye kadar düşmektedir. Bu da dünyaya gelen insanların artık daha çok hayatta kaldığına dair önemli bir gösterge olarak değerlendirilmektedir. Hayatta kalma sayısı artıkça yıllar itibarıyla yaşayan sayısında artış yönlü bir etki söz konusu olmaktadır.

Tablo 2:Gelişmişlik Düzeylerine ve Bölgelere Göre Beş Yaş Altı Mortalite

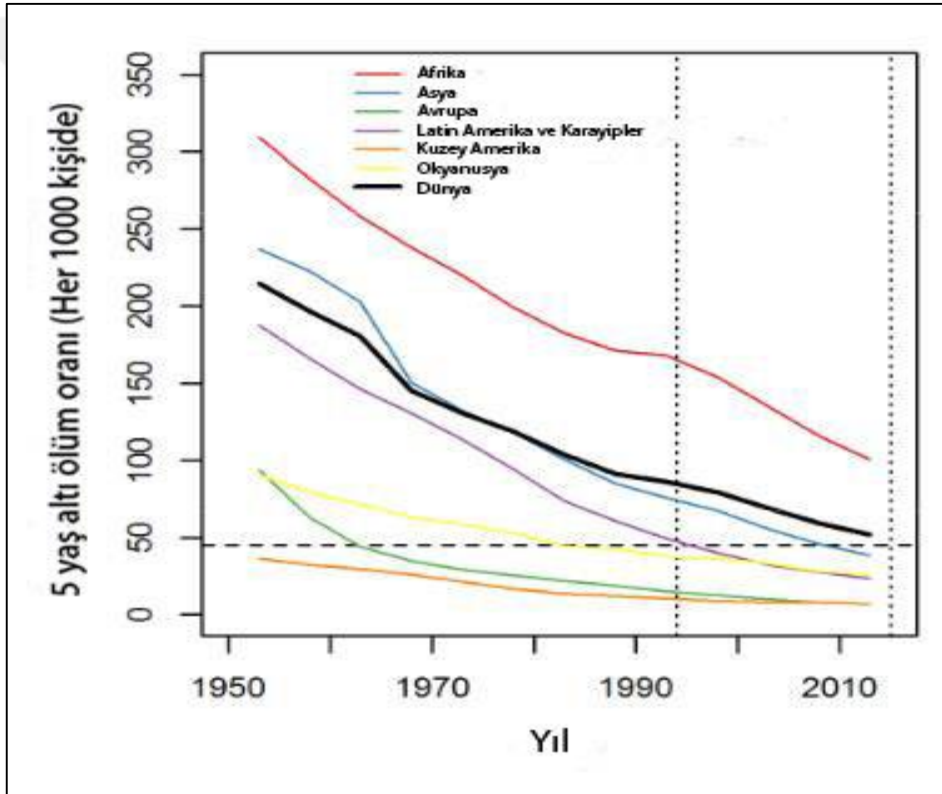
| Gelişmişlik Düzeylerine Göre Bölgeler | Beş Yaş Altı Mortalite Oranları | | | Ortalama Yıllık Azalış Oran(%) | |
|--|---------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------|--------------------------|
| | 1950-1955 | 1990-1995 | 2010-2015 | 1950/55-1990/95 arası | 1990/95-2010/15 arası |
| Dünya | 214,5 | 86,1 | 51,9 | 2,3 | 2,5 |
| Gelişmiş Bölgeler | 77,8 | 12,9 | 6,7 | 4,5 | 3,3 |
| Az Gelişmiş Bölgeler | 247,0 | 94,9 | 57,0 | 2,4 | 2,5 |
| Afrika | 309,4 | 168,1 | 100,6 | 1,5 | 2,6 |
| Asya | 237,1 | 75,9 | 38,7 | 2,8 | 3,4 |
| Avrupa | 94,1 | 15,3 | 7,1 | 4,5 | 3,9 |
| Latin Amerika ve Karayipler | 187,8 | 49,4 | 23,2 | 3,3 | 3,8 |
| Kuzey Amerika | 36,5 | 10,3 | 7,0 | 3,2 | 2,0 |

Kaynak: Economic&Social Affairs,World Mortality Report,United Nations,2013,s.18.

⁵⁸ Economic&Social Affairs,World Mortality Report,United Nations,2013,s.18.

Grafik 2’de 1950-2010 yılları arasında dünyada meydana gelen beş yaş altı ölümlerin gelişimi grafik üzerinde incelendiğinde belirgin bir düşüş olduğu görülmektedir. Ayrıca aşağıdaki Grafik 2’de dünyaya gelen insanların zaman içerisinde hayatta kalma olasılıklarının artış gösterdiği görülmektedir. Asya’daki mortalite oranları için 1980’li yıllar dünyadaki mortalite oranları ile mukayese edildiğinde kritik yıllar olarak tespit edilmektedir. Zira genellikle Asya mortalite oranları dünyadaki mortalite oranlarının üzerinde iken 1980’li yıllardan sonra dünya mortalite oranlarının altına düştüğü görülmektedir.⁵⁹ Genel bir değerlendirme yapıldığında dünyada 5 yaş altı ölüm oranlarında düşüş yönlü bir ilerleyiş olduğu görülmektedir. Dünyadaki tüm bu değişimleri belirlemeyi, nüfus yapısının resmini çekmeyi sağlayan en önemli istatistikî tablolar nüfus piramitleridir.

Grafik 2:Bölgelere Göre Beş Yaş Altı Mortalite



Kaynak:Economic&Social Affairs,a.g.e.,s.18.

OECD’nin yapmış olduğu çalışmada, mortalite tablolarının gelecekteki mortalite gelişmelerini içermesi gerektiği ve düzenli olarak güncellenmesi gerektiğın vurgulanmıştır. Mortalite tabloları bulunduğu toplumun bilgileri temel alınarak hazırlanmalıdır.⁶⁰

⁵⁹ Economic&Social Affairs,a.g.e.,s.18.

⁶⁰OECD, "Mortality Assumptions and Longevity Risk",2014.

1.2.1.1.Nüfus Piramitleri

Nüfus Piramitleri toplumdaki insanların nüfus, yaş, cinsiyet gibi özelliklere göre ayrılarak grafik ya da şema ile ifade edilmesidir şeklinde tanımlanabilir.⁶¹ Diğer bir ifadeyle, ele alınan bir nüfusun yaş dağılımına göre analiz edilerek demografik yapının anlaşılmasına yardımcı araçlar nüfus piramitleri olarak adlandırılır ve aldıkları şekle göre yorumlanırlar.⁶² Geniş tabanlı nüfus piramitleri yüksek doğum oranını ifade ederken, dar tabanlı nüfus piramitleri ise düşük oranlı doğurganlık anlamına gelmektedir. Yine ileri yaşlara doğru hızlı daralmalar yüksek ölüm oranı anlamına gelirken yavaş daralmalar ise düşük ölüm oranı anlamına gelmektedir.⁶³ İlerleyen bölümlerde dünya ve Türkiye için nüfus piramitleri daha detaylı olarak değerlendirilmektedir.

Grafik 3'te, 1970-2013 verileri ekseninde 2050 yılına ait bir projeksiyon yapıldığı görülmektedir. Söz konusu projeksiyon değerlendirildiğinde özellikle gelişmiş ülkelerde 1970 yılından 2050 yılına gidildikçe yaşlı nüfusun, toplam nüfus içindeki payının arttığı toplam nüfus içindeki doğumların oranının ise azaldığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler değerlendirildiğinde ise mevcut yapının aynı oranlarda olmadığı tespit edilmesine karşın nihai varacağı noktanın gelişmiş ülkelerinkinden farklı olmayacağı yönündedir.

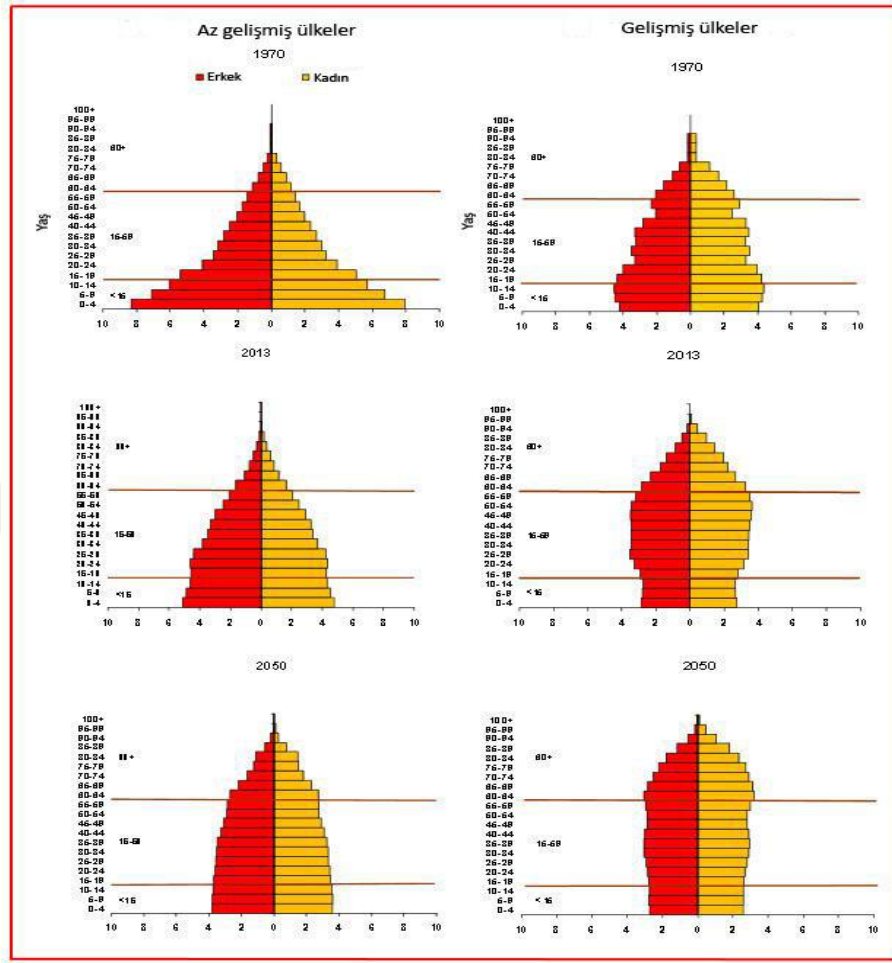
⁶¹ Alaska Native Epidemiology Center,Population Pyramid,2010.(18.07.2016),s.1.,

http://www.anthctoday.org/epicenter/assets/data/statewide/population_pyramid_statewide_5_14_13.pdf,(02.01.2017)

⁶² Salih ŞAHİN,“Değişen Dünya Nüfus Yapısının Görsel Materyallerle İfadesi: Nüfus Piramitlerini Yeniden Düşünmek”, **TUCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu**,2016,s.430, http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2016/12/Int_semp_BC12.pdf (23.01.2017)

⁶³Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü,“Türkiye'nin Demografik Dönüşümü”,2008,s.7.

Grafik 3:Gelişmişliklerine Göre Nüfus Piramitleri;1970,2013 ve 2050



Kaynak: United Nations,World Population Ageing 2013,New York,2013,s.10.

1.2.2.Demografik Geçiş Evreleri

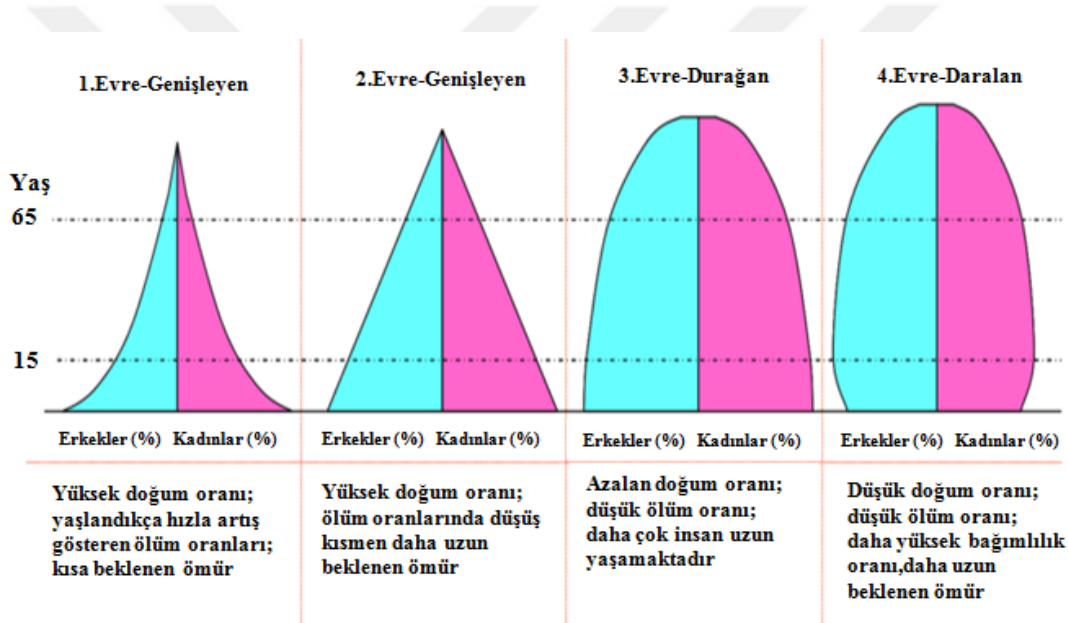
Demografik geçiş, yüksek doğurganlık ve yüksek ölüm oranlarına sahip bir toplumun doğumlarının bilinçli kontrol edilmesi ve ölüm oranlarının azalması sonucunda düşük doğum-ölüm oranlarının yüksek yaşam beklentisi halini alma durumu olarak tanımlanmaktadır.⁶⁴ 1929'da Warren Thomson ülkeleri; yüksek doğum oranı ve yüksek fakat azalan ölüm oranlarına sahip, azalan doğum ve ölüm oranlarına sahip (ölüm oranlarının azalışı daha hızlı olan) ve doğum ve ölüm oranlarının hızla düşme oranlarına (doğum oranlarının azalışı daha hızlı olan) sahip olan ülkeler olarak 3 gruba ayırmaktadır.⁶⁵

⁶⁴YÜCEŞAHİN M. Murat,“Türkiye'nin Demografik Geçiş Sürecine Coğrafi Bir Yaklaşım”,*Coğrafi Bilimler Dergisi*,No.7,Ocak,2009,s.2.

⁶⁵<http://www.hist.umn.edu/~ruggles/hist3797/demographic%20transition.pdf>, s.4.(14.09.2016).

Aşağıda yer alan şekil 1 incelendiğinde 1.evreden 4.evreye geçiş gerçekleştikçe 15 yaş altı nüfus oranı azalmakta ve 65 yaş üstü nüfusun toplam nüfus içindeki payının arttığı görülmektedir.⁶⁶ 1.evrede nüfustaki doğum oranı ile ölüm oranı yüksek iken 2.evrede ise gıda-sanayi üretimindeki iyileşmeler ve sağlık alanındaki pozitif gelişmeler ekseninde doğum oranı yüksek ölüm oranı düşük ve toplam nüfusun arttığı görülmektedir. Sonrasında sosyal yaşamdaki bazı gelişmeler ve aile yapısındaki değişimler ile doğum oranı azalış söz konusu iken son evrede ise doğum oranı ile ölüm oranı dengeye gelmektedir. Sağlık alanındaki pozitif gelişmeler, sosyal ve ekonomik seviyede yükseliş toplumların hızla yaşlanmasına yani yaşlı nüfusun oransal olarak artmasına sebep olan unsurlar arasında yer almaktadır. Özellikle gelişmiş ülkelerde bu süreç son evrededir ve nüfusunun çoğunluğunu yaşlıların oluşturduğu bilinmektedir.

Şekil 1: Demografik Geçiş Model Piramidi



Kaynak: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/Dtm_pyramids.png, (23.04.2016).

⁶⁶https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/Dtm_pyramids.png, (23.04.2016).

1945’de Notestein göre ise ülkelerin olgunluk safhasına gelebilmek için beş evreden geçmeleri gerektiği vurgulanmaktadır. Bu evre değişikliğinin sebebi olarak da ekonomik etkiler işaret edilmektedir.⁶⁷

1.Evre) Doğum ve ölüm oranlarının yüksek olduğu ve bu oranların birbirini nötrlediği (elimine ettiği) bir evre. Bu safhada; kısa periyotlar halinde nüfus dalgalanmaları görülmekle birlikte büyümede bir sınır söz konusu olmaktadır.

2.Evre) Ölüm oranlarında azalış görülürken doğum oranlarındaki değişimin daha az olduğu, 1.evreye göre daha yüksek bir büyüme görülmektedir.

3.Evre) Bu evrede doğum oranı azalışa geçerken ölüm oranı çok düşük bir oranda seyretmektedir. Nüfus büyümesi sürekli fakat büyüme hızı yavaştır.

4.Evre) Hem doğum oranı hem de ölüm oranı bu evrede çok düşüktür ve söz konusu oranlardaki değişimler azdır. Nüfus büyümesi sınırlanmıştır ve büyüme hızının azalışa geçmesi muhtemeldir.

5.Evre) İlave edilen ve üzerinde çalışılan son evrede ise nüfusları yaşlanan ülkeler yani doğumların azaldığı ve toplam nüfusun azalışa geçtiği ülkeler söz konusudur.

Notestein, ölümlerdeki azalışın sebeplerini gelişmenin bir sonucu olan yaşam-sağlık standartları ve gıda teminindeki değişimlere bağlamaktadır.⁶⁸ Söz konusu geçiş evreleri doğum oranı, ölüm oranı ve zaman ekseninde Grafik 4’te görülmektedir.

Grafik 4: Demografik Geçiş Modeli Evreleri



Kaynak: <http://www.hist.umn.edu/~ruggles/hist3797/demographic%20transition.pdf>, (20.05.2016)

⁶⁷<http://www.hist.umn.edu/~ruggles/hist3797/demographic%20transition.pdf>, s.4,(14.09.2016)

⁶⁸<http://www.hist.umn.edu/~ruggles/hist3797/demographic%20transition.pdf>,s.5,(19.09.2016)

1.2.3.Dünya Nüfusunun Genel Görünüşü

Nüfus istatistikleri incelendiğinde beklenen ömrün geçtiğimiz son yüzyılda artmaya başladığı görülmektedir. İçinde bulunduğumuz bilim ve teknolojik gelişmelerin yanı sıra iyileşen yaşam standartlarının sonucu insanların yaşam süreleri göz ardı edilemeyecek derecede artış göstermiştir. Birçok ülke için geçerli olan bu durum insanlık adına müspet bir gelişme olarak görülse de sigorta şirketleri için ciddi bir risk unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Zira insan ömrünün uzaması, sigortalıları emeklilik sonrası hayat standartlarının beledikleri gibi olması için birikimlerini tekrar gözden geçirmelerini gerektirmektedir.⁶⁹ Mevcut koşullar altında herhangi bir değişiklikte bulunmadan insanların daha uzun yaşadığını düşünecek olursak emeklilik sonrası yaşam standartlarının azalması kaçınılmaz olacaktır. Eğer söz konusu risk ilgili hesaplamalara doğru bir şekilde entegre edilirse uzun yaşam riski sigorta şirketleri için de bir tehlike olmaktan çıkacaktır.

Tek bir poliçe sahibini ele alındığında bahsedilen bu riskin etkisi ilk etapta göze çarpmasa da emeklilik şirketlerinin portföylerinin tamamı düşünüldüğünde öngörülenden fazlasını ödemek zorunda kalacakları aşikardır ve bu durum şirketlerin kayıp vermesi ile sonuçlanacaktır.

Uzun yaşam riskinin etkilerini daha iyi analiz edebilmek için herhangi bir emeklilik sisteminde yaratabileceği sorun aşağıdaki örnekle izah edilebilmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1960 ile 2013 yıllarında bir sigorta şirketi için portföyünde bulunan herhangi bir emekli için gerekli olan yükümlülüğü kıyaslanmakta ve yapılan analize herhangi bir etki oluşturmaması için emeklilik yaşı her iki yıl için aynı ve 65 olarak kabul edilmektedir. Bu örnekte beklenen ömür verileri OECD istatistiki verilerinden alınarak değerlendirilmiştir.⁷⁰

⁶⁹Governor Jens THOMSEN and Jens Verner ANDERSEN, "Longevity Bonds – a Financial Market Instrument to Manage Longevity Risk", Financial Markets, Monetary Review-4th Quarter, 2007, s.29.

⁷⁰OECD, Health Status, 2016.

ABD’de 1960 yılında 65 yaşında emekli olan bir erkeğin beklenen yaşam süresi 12,8 yıldır. Yani kişinin 77,8 yaşına kadar yaşaması beklenmektedir.⁷¹ Bu durum sigortacı için emeklilik sonrası emekli olan kişiye ödemesi gereken 12,8 yıllık emeklilik maaşı ödemesi anlamına gelmektedir. 2013 yılında ABD’de erkekler için emeklilik yaşının değişmediğinin kabul edilmesi durumunda 65 yaşındaki emekli bir erkek için beklenen yaşam süresi 17,9 yıl olarak hesaplanmıştır. ABD’de bir sigorta şirketinin 2013 yılında emekli olan bir erkek sigortalıya ödeme yapması gereken yıl sayısı 1960 yılına göre 12,8 yıldan 17,9’a yıla çıkmıştır. Dolayısıyla ABD’de 1960’lı yıllarda sigorta şirketi 65 yaşında yeni emekli olan bir kişiye yaklaşık 13 yıllık bir ödeme planı ile yükümlülüğünü yerine getirirken 2013 yılında yaklaşık 18 yıllık bir yükümlülük ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu da tek bir erkek müşteri için yapılması gereken yaklaşık 5 yıl fazla ve beklenmedik bir ödeme demektir. Tek bir kişi bazında bakıldığında dahi fark edilen bu ayrıntının portföy olarak ele alındığında son derece ciddi etkilere sebep olacağı aşikardır. Bundan dolayı şirketler uzun yaşam riski ile başa çıkabilmenin uygun bir yolunu bulmak isteyecekler ve hesap dışı durumlar ile karşı karşıya kalmaktan kaçınacaklardır.

Uzun yaşamak tüm toplumların ortak bir amacı olsa da beklenen yaşam süresinin artması hem ulusal hem de bireysel düzeyde potansiyel bir risk teşkil etmektedir. İnsanların daha uzun yaşaması gelecekleri için daha az biriktirmeleri ömürlerine göre daha erken emekli olmaları ve yaptıkları birikimleri daha kısa sürede tüketmeleri ve bu durumun da sosyal güvenlik sistemlerinde bulunan emekli maaşlarının yaşlı nüfusa oranla yetersiz kalması sonucunu beraberinde getirmektedir. Nihai olarak uzun yaşam gerçeğinin göz ardı edilmemesi gerektiği yapılan analizler sonucu görülmektedir.

Bütün bu sebeplerden dolayı ve prim tazminat dengesi prensibi ekseninde sigorta şirketleri bir poliçe düzenlerken ve ödeme planlarını hesaplarırken risklerini doğru yönetebilmek için; içinde buldukları toplumda uzun yaşam riskini ifade eden “*uzun yaşam trend riski*”ni ve “*yaşam kalitesi riski*”ni hesaplarına dâhil etmek zorundadırlar.⁷²

Uzun yaşam trend riski, nüfusun ölüm oranlarında ani düşüş ya da beklenen risk miktarında azalış yönlü ani bir sapma olarak ifade edilirken *yaşam kalitesi riski* ise nüfustaki yaşam standartlarının artması ve tıp alanında gelişmelerin olması sonucu insanların ölümlerindeki gecikme olarak ifade edilmektedir. Bu iki riskin birleşiminden ise *uzun yaşam riski* oluşmaktadır. Bu iki bileşeni içeren riskin artış göstermesiyle sigorta şirketleri sigortalılarına ellerinde bulunan miktardan çok daha fazla prim ödemek durumunda kalırlar ki, ancak şirketlerin prim gelirlerini bu riskler altında tekrar düzenlemesiyle bu sorun ortadan kalkacaktır.⁷³

⁷¹OECD,Health Status,2016.

⁷²JONES,a.g.e.,s.12.

⁷³JONES,a.g.e.,s.13.

20.yy'ın sonlarında ekonomik ve sosyal standartların değişmesi ülkeleri sosyal güvenlik sistemlerinde değişiklik yapmaya zorlamıştır. Gelişmiş ülkelerde bu durum kendini daha çok hissettirse de gelişmekte olan ülkelerde de bu sorunu tetikleyen sebeplerin temel kaynak yetersizliğidir.Gelişmiş lkeler için tehlike arz edebilecek diğer bir unsur ise doğum oranlarının azalması ve yaşam beklentisinin artması sonucu yaşlı nüfusun artması olarak tespit edilmiştir. Sistemde var olan çalışan kesim, bağımlı yaşlı kesim kadar artış gösteremediği için yetersiz kalmıştır. 65 yaş ve üstü nüfusun artması, sosyal güvenlik sistemlerinin gelir kaybına ve giderlerinin artmasına sebep olurken alınan primler emekli maaşlarını karşılayamayacak noktaya gelmiştir ve sosyal güvenlik sistemlerine ek maliyetler oluşmuştur.⁷⁴

Sosyal güvenlik içindeki sağlık harcamaları, yaşlı nüfus oranının artması ile koruyucu sağlık hizmetlerinden tedavi edici sağlık hizmetlerine doğru yön değişirmiştir ve bu da giderlerin artışına sebep olmuştur. Tüm bu olumsuzlukların baş gösterdiği ilk yer ise emeklilik sistemleridir. Bu sebeple ülkeler emeklilik ve uzun yaşam faktörlerini hesaplarına dâhil ederek sistemlerini iyileştirmeye yönelmiştir.

Sistemin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için emekli nüfus oranının çalışan nüfus oranına olabildiğince yakın olması gerekmektedir. Aksi halde sigortalıların ödediği primlerin (gelir) yaşlıların emekli maaşlarını (gider) karşılayamayacağı aşıkardır. Dolayısıyla tüm bunlar sistemin doğru ve sürekli işleyebilmesi için uzun yaşam faktörünün de değerlendirmelere dâhil edilmesinin kaçınılmaz olduğunu göstermektedir.

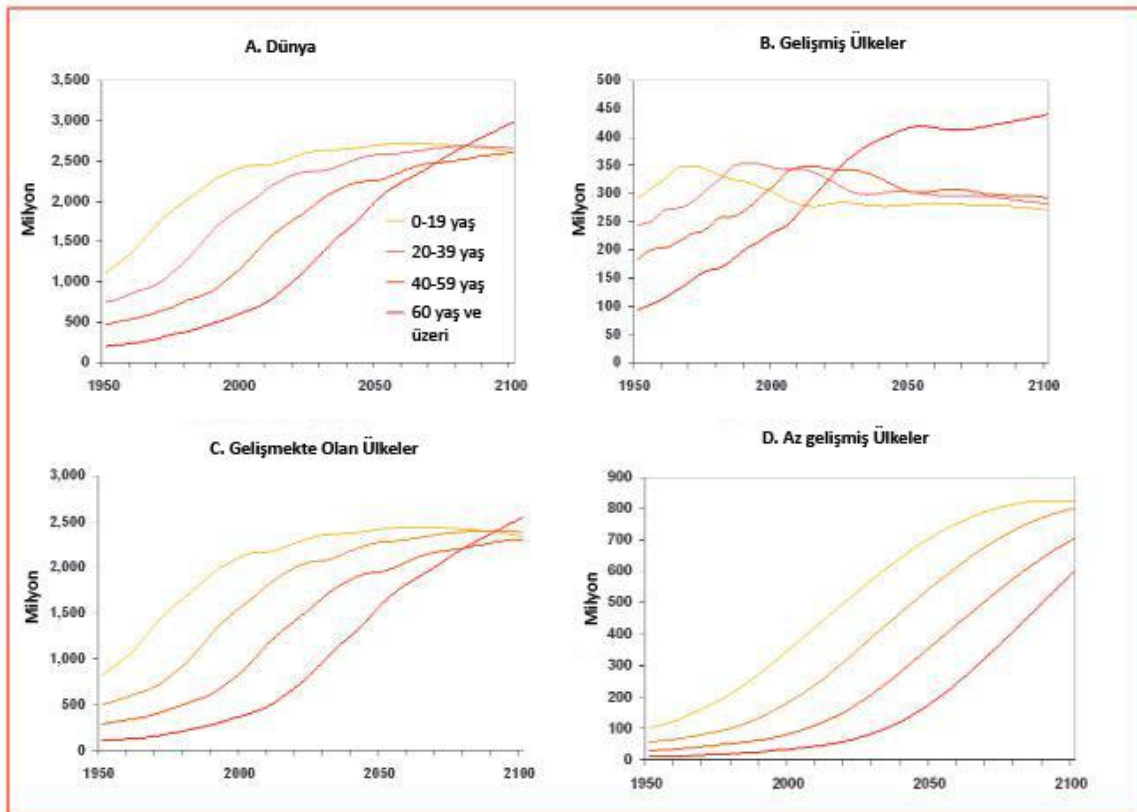
⁷⁴KIRAN Zeynep Burcu,"Uzun mrllk Riskinin Sosyal Güvenlik Sistemine Etkisi",(Sosyal Güvenlik Uzmanlık Tezi,T.C.SGK,2009),s.35.

1.2.3.1.Yaşlara Göre Nüfus Dağılımı

Grafik 5'te 1950'den itibaren kullanılan veriler ve 2100 yılına kadar yapılan projeksiyonlar ışığında dünyadaki gelişmişlik düzeylerine göre nüfus incelemesi yer almaktadır. İnsanları yaşlarına göre dört sınıfa ayıran bu çalışmada yaş aralıklarına göre bir dağılım söz konusudur. Gelişmişlik düzeyi arttıkça 60 yaş ve üstü birey sayısında meydana gelen artışı gözle görülür şekilde ortaya koymaktadır. Ayrıca nüfusun yaşlanmaya doğru yöneldiği görülmektedir.

Bir diğer önemli nokta ise 19 yaş ve altı yaşayan insan sayısının azalma eğiliminde olduğudur. Genç nüfusun azalması gelecekte aktif nüfusun azalacağı anlamına gelmektedir. Çalışma çağındaki nüfusun azalması ise sigorta hizmetleri sağlayan kurumlar için azalan prim portföyü anlamına gelmektedir. Ayrıca 60 yaş ve üstü yaş sınıfına dahil olanların sayısının da artması sosyal sigorta hizmetleri için büyüyen bir yükümlülük demektir. Prim gelirlerindeki azalış kurumların taahhütte buldukları hizmetleri karşılamada ciddi sıkıntılar oluşturmakta dolayısıyla ciddi bir risk unsuru olarak yer almaktadır. Gerek dünya genelinde gerek kısmi olarak yaşlı nüfus gelişimi incelendiğinde diğer yaş gruplarına göre ciddi artış yaşanacağı yapılan analizler sonucu görülmektedir.

Grafik 5:Dünyada Yaş Aralıklarına Göre Nüfus Dağılımı 1950-2100



Kaynak:United Nations,World Population Ageing 2013,New York,2013, s.18.

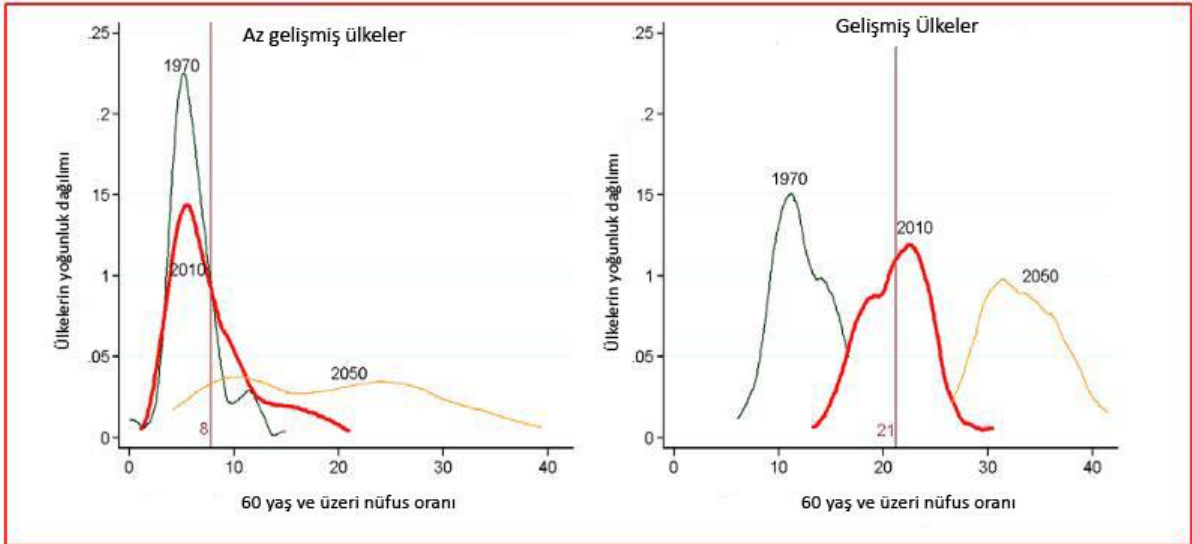
1.2.3.2.60 yaş ve üstü için Nüfus Dağılımı

Bir önceki bölümde dünya genelindeki 60 yaş ve üzeri nüfusun durumu incelenmiş olmasına karşın diğer yaş grupları ile beraber resmin bütünü incelendiğinde 60 yaş ve üzeri nüfusun ciddi bir potansiyel ile büyüdüğünü Grafik 5'te görülmektedir.

Grafik 6 ise gelişmişlik düzeylerine göre ülkelerin 60 yaş ve üzeri nüfus oranlarını incelemeye imkan vermektedir. 60 yaş ve üstü bireylerin toplam içindeki oranları gelişmiş ülkelerde 1970'te yaklaşık %10 iken, 2010 yılında bu oran yaklaşık %23'e yükselmiştir. Gidişatın bu şekilde devam edeceği varsayımı altında yapılan 2050 projeksiyonları gelişmiş ülkelerde 60 yaş üstü nüfusunun oranının %30'lar ile %40'lar arasında olacağını göstermektedir.⁷⁵ Bu da toplumun neredeyse yarıya yakınının 60 yaş üstü olacağı anlamına gelmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerde ise 1970 ve 2010 yıllarındaki yaklaşık oranlar, gelişmiş ülkelere göre daha düşük olsa da yapılan 2050 projeksiyonları gelişmekte olan ülkeler için de yine içerisinde bulunduğu durumdan daha yüksek oranlı sonuçlar vermektedir. Gelişmişlik düzeylerine göre incelendiğinde ülkelerin yaşlı nüfus ile karşı karşıya kalma tehlikesi gelişmişlik düzeyinden bağımsız olarak var olduğu görülmektedir. Sadece gelişmiş ülkelerde daha önce nüfus yaşlanması söz konusu iken gelişmekte olan ülkelerde bu durumun gecikmeli olarak yaşanması beklenmektedir.

Grafik 6: Az Gelişmiş ve Gelişmiş Bölgelerde 60 Yaş ve Üzeri Oranı



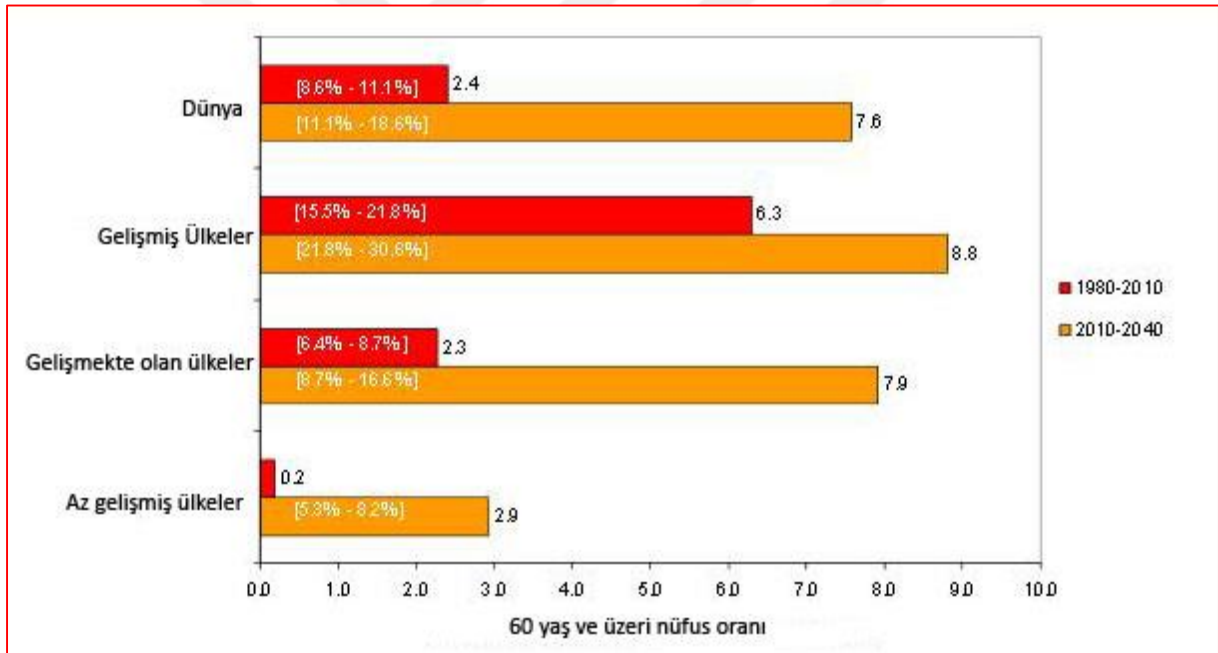
Kaynak: United Nations, World Population Ageing 2013, New York, 2013, s.12.

⁷⁵United Nations, World Population Ageing 2013, New York, 2013, s.12.

1.2.4.Dünyanın ve Gelişmişlik Düzeylerine Göre Ülkelerin Yaşlanma Hızı

Nüfusun artması nüfusların demografik yapısı noktasında yapılan çalışmalar için önemli verilerdir. Gelişmişlik düzeylerine göre ülkelerin yaşlanma hızları ise bir diğer önemli gösterge olarak karşımıza çıkmaktadır. Aşağıdaki Grafik 7’de 60 yaş ve üzeri nüfusun muhtemel etkilerinin habercisidir. Grafik 7’de 60 yaş ve üzeri nüfusun toplam nüfus içindeki payının 2010 ile 2040 yılları arası nasıl hareket edeceğini göstermektedir. Gelişmiş bölgeler için 1980-2010 arası büyüme hızı en fazla 6.3 iken bu oran 2010-2040 yılları arasında 8.8’i bulacağı öngörülmektedir.⁷⁶ Gelişmiş ülkeler içinde buldukları dönemin en büyük yaşlanma hızına sahip oldukları yapılan çalışmalar sonucu görülmektedir. Bu sonuçlar ise uzun yaşam riskinin aslında geçtiğimiz yıllarda var olduğunun en önemli göstergesidir. Burada da görüldüğü gibi uzun yaşam riski gelecek yıllarda da potansiyel bir risk olarak var olmaya devam edecek olmasıdır.

Grafik 7:Gelişmişlik Düzeylerine Göre Nüfus Yaşlanma Hızı



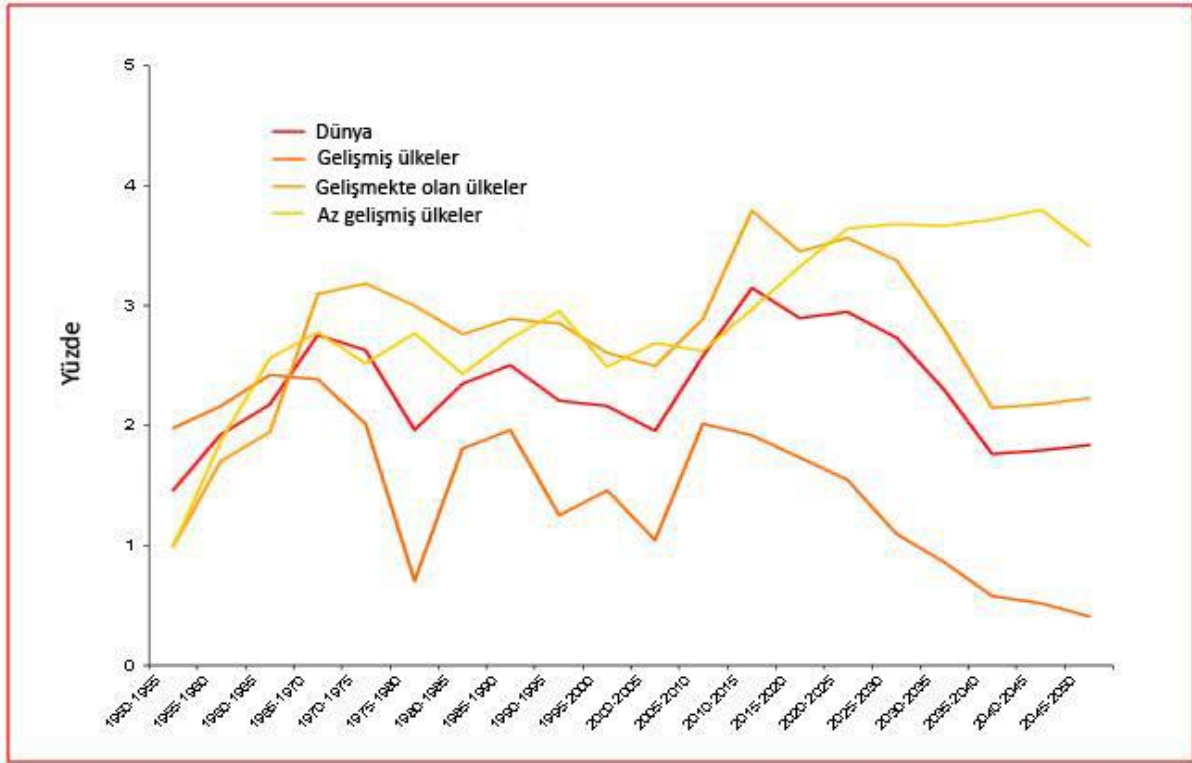
Kaynak: United Nations,World Population Ageing 2013,New York,2013, s.13.

⁷⁶United Nations,World Population Ageing 2013,New York,2013,s.13.

1.2.5.60 Yaş ve Üstü için Ortalama Yıllık Büyüme Oranı

Dünya genelinde 60 yaş ve üstü nüfusun nasıl bir seyir izlediğini anlamak açısından bir başka veri ise ortalama yıllık büyüme oranı verileridir. Grafik 8’de 60 yaş ve üzeri nüfus için ortalama yıllık büyüme oranları incelenecek olursa kısa dönemli iniş çıkışlar dışında yükselen bir seyir izlediğini aşağıdaki grafikte görmek mümkündür. Her ne kadar 2010-2015 yılları arasında gelişmemiş ülkelerde bu hız en düşük olsa da 2025 yılında büyüme oranı yüksek bir ivme ile artışa geçecektir.⁷⁷ Daha önce de vurgulandığı gibi açıkça görülmektedir ki uzun yaşam riski sadece gelişmiş ülkeleri tehdit eden bir unsur değildir. Uzun yaşam riski bugün dahi en az gelişmiş ülkeler için de potansiyel bir risk unsurudur.

Grafik 8:60 Yaş ve Üstü için Ortalama Yıllık Büyüme Oranı



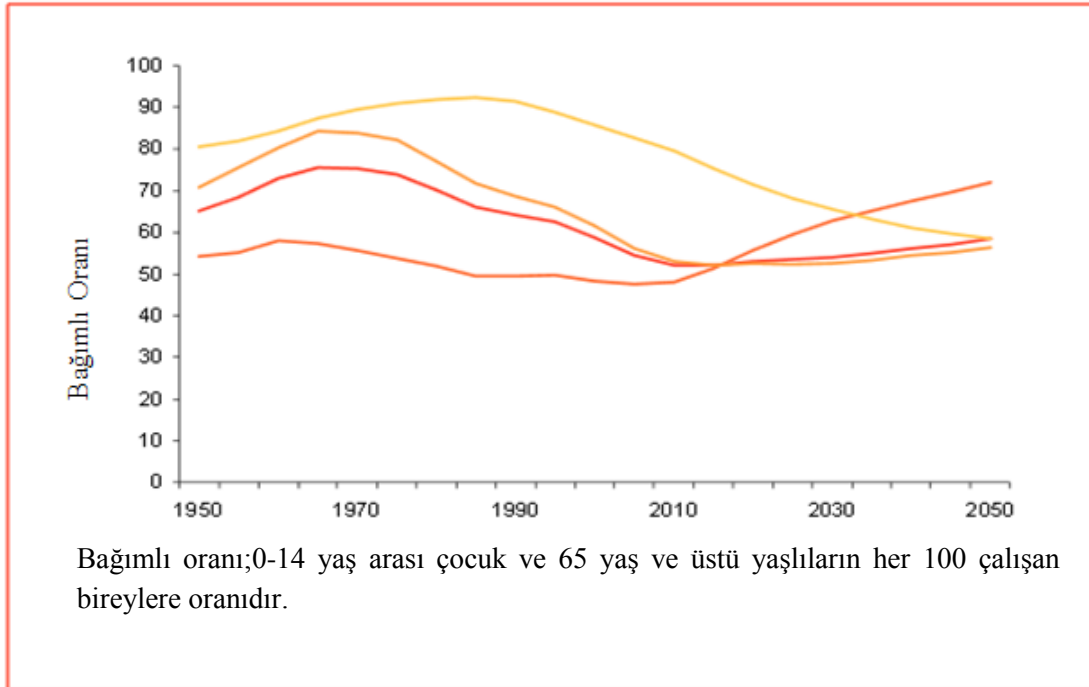
Kaynak: United Nations, World Population Ageing 2013, New York, 2013, s.14.

⁷⁷United Nations, World Population Ageing 2013, New York, 2013, s.14.

1.2.6.Dünyanın ve Gelişmişlik Düzeylerine göre Ülkelerin Bağımlılık Oranı

Sigorta şirketleri için aktif birey olma ile pasif birey olma durumu son derece önemlidir. Aktif bireyler sisteme girdi olarak katkı sağlarken, pasif bireyler sistemin hizmet sağlamakla yükümlü olduğu kişiler olarak görülmektedir. Bağımlılık oranı ise aktif ve pasif bireyler arası ilişkiyi görmemizi sağlayan önemli göstergelerden bir tanesidir. *Bağımlılık oranı* bağımlı yaş grubundakiler ile çalışan yaş grubundakiler arasındaki ilişkiyi gösteren basit bir göstergedir. Grafik 9’da 15 yaş altı ile 65 yaş üstü bireylerin üretimde bulunmayan bireyler olarak sınıflandırıldığı görülmektedir.15-65 yaş aralığındakiler ise üretimde bulunan (çalışan) olarak değerlendirilmiştir.⁷⁸ Orta ve yüksek gelirli ülkelerde bireylerin 20’li yaşlara kadar etkin bir çalışma hayatına atılması mümkün olmadığından yapılan bu çalışma kesinlik içermemekle birlikte iyi bir yaklaşık değer sonucunu elde etmemizi sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar dünya genelindeki bağımlılık oranının günümüzde en düşük seviyede olduğunu göstermektedir. Söz konusu oran 1960’larda en yüksek seviyelere ulaşırken (%76-%84 arası) 2013 yılında ise kademeli düşüş ile %50 ile %60’lara kadar gerçekleşmektedir. Asıl önemli nokta ise bu oranın önümüzdeki yıllarda beklenen gelişimidir. Yapılan tahminler sonucu aşağıda da görüldüğü gibi bağımlılık oranının gelecekte artış göstereceği öngörülmektedir. Gelecekte bağımlılık oranının artması ise sosyal sigorta kurumları için bugünden uyarı niteliği taşımaktadır.

Grafik 9:Dünyanın ve Gelişmişlik Düzeylerine göre Ülkelerin Bağımlılık Oranı



Kaynak: United Nations,World Population Ageing 2013,New York,2013, s.22.

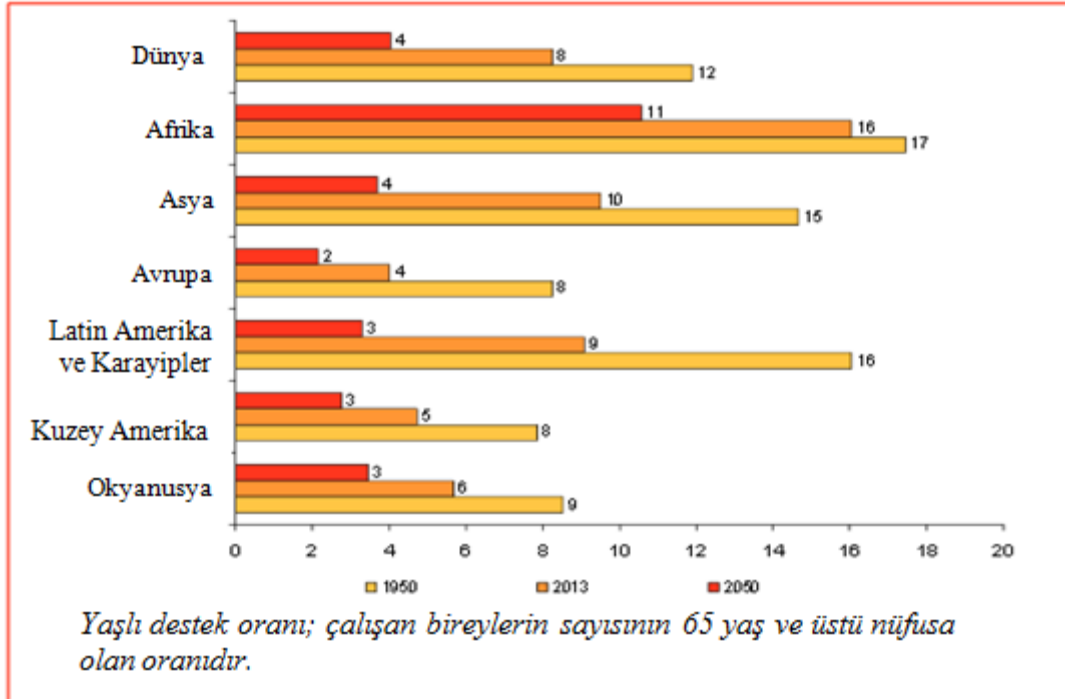
⁷⁸United Nations,World Population Ageing 2013,New York,2013,s.22.

1.2.7.Dünyada Yaşlılık Destek Oranları

Sigorta hizmeti veren kurumlar, beklenen yaşam ümidi kavramı ekseninde çalışırlar. Bu sebeple yapılan çalışmalarda yaş dağılımı dikkate alınarak portföyün oluşturulması uzun yaşam riskinin minimize edilmesini ve doğru bir şekilde yönetilmesini sağlayacaktır. Dolayısıyla sigorta şirketlerinin sistemde yer alan kişilerin genç-yaşlı dağılımını bilmeleri durumunda üretecekleri stratejilerle risklerini daha doğru yönetme imkanına sahip olacaklardır. Böylece portföy yapılarının denetimi ve kontrolü ile etkin bir risk yönetimi gerçekleştireceklerdir.

Yaşlılık destek oranı, çalışan bireylerin sayısının 65 yaş ve üstü nüfusa olan oranını ifade etmektedir.⁷⁹ Aşağıdaki Grafik 10 incelendiğinde yaşlı destek oranının tüm gelişmiş ülkelerde farklı hızlarda olmasına karşın azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Hatta 1950-2050 yılları arasında gelişmiş ülkelerde bu azalışın lineer bir şekilde devam edeceği ön görülmektedir. Bu durumun temel sebebi 65 yaş ve üstü nüfusun çalışan nüfusa göre çok daha hızlı artmasıdır. Yaşam süresinin artması ise bu sebebi tetikleyen esas unsurlardan birisidir.

Grafik 10:Dünyada Yaşlılık Destek Oranları



Kaynak: United Nations, World Population Ageing 2013, New York, 2013, s.25.

⁷⁹United Nations, World Population Ageing 2013, New York, 2013, s.25.

1.2.8.Dünyada Beklenen Yaşam Süresi

Dünyada beklenen yaşam süreleri üzerine yapılan çalışmalar farklı açılardan ele alınarak analizler yapılmakta ve elde edilen sonuçlara göre çalışmalara yön verilmektedir. Beklenen yaşam süresine dair bilgi uzun yaşam riski hesabında önemli unsurlardan biridir.

İnsan yaşamı için devrim niteliğinde olumsuz olaylar gerçekleşmediği sürece insan ömrünün yakın gelecekte artmaya devam edeceği öngörülmektedir. Yaşlılık halinin zor olmasına karşın kanser ve akıl hastalıklarının tedavileri üzerindeki gelişmeler beklenen ömürdeki artışın devam etmesini sağlayacaktır.⁸⁰

Ölüm oranlarının zaman içerisinde değişim göstermesi beklenen yaşam sürelerinin tahmin hesaplarını da etkilemekte ve sonuçların değişmesine sebep olmaktadır. Eğer ölüm oranları düşme eğilimi gösterirse beklenen ömür tahminlerin üzerinde olmasına sebep olacaktır. Yine mortalite oranlardaki herhangi bir artış beklenen yaşam sürelerinin hesapların altında kalmasına neden olacaktır.⁸¹

Beklenen ömürde meydana gelen değişiklikler kurumları sağladıkları hizmete göre farklı etkilemektedir. Bazı kurumlar için beklenen ömürün artması avantaj sağlarken bazıları için ise ciddi sıkıntılar yaratabilmektedir. Hayat sigorta şirketleri, ilaç şirketleri ve yaşlı insanlara hizmet sağlayan şirketler beklenen ömürün artmasıyla kazanç sağlarken devlet ya da prim ödeme planlarına sahip olan özel şirketler beklenen ömürün artmasıyla zarar edeceklendir.⁸²

Sonraki bölümlerde beklenen yaşam süresi yeni doğanlar ile 65 yaş ve üzeri için ayrı ayrı ele alınmıştır. Gelecek dönemlerde insan ömrünün yaş ve portföy olarak nasıl bir yapıya sahip olacağı konusunda bizlere ipucu sağlaması açısından son derece önemli göstergelerdir.

⁸⁰BRAVO,REAL,FREITASa.g.e.,s.2.

⁸¹ OECD,"Life expectancy at birth",2013, <https://data.oecd.org/healthstat/life-expectancy-at-birth.htm#indicator-chart> (18.04.2015)

⁸²CARLOS,a.g.e.,s.80.

1.2.8.1.Yeni Doğanlar için Beklenen Yaşam Süresi

Doğuştan beklenen yaşam süresi, uzun yaşam riskinin temelini oluşturmaktadır. Yeni doğanların beklenen yaşam süresi bir toplumun bütün mortalite yapısını etkilediği için son derece önemlidir.

Doğuştan beklenen yaşam süresi, yeni doğan bireylerin var olan mortalite oranlarının gerçekleşmesi halinde yaşaması beklenen yıl sayısının ortalamasını ifade etmektedir.⁸³ Bir başka ifadeyle yeni doğan bir kişinin mevcut ölüm olasılıklarına göre yaşaması tahmin edilen (beklenen) ortalama yılı ifade etmektedir.⁸⁴

Cinsiyet unsuru ele alınarak değerlendirildiğinde 2010-2015 yıllarında kadınların beklenen ömürlerinin erkeklere göre beklenen ömürleri 4.5 yıl fazla olduğu görülmektedir. Bu durum yaşanan bölgenin gelişmişlik düzeyi fark etmeksizin kadınların erkeklere göre daha uzun bir yaşam sürdüğünü göstermektedir.⁸⁵ Gelişmişlik düzeyi arttıkça cinsiyetler arasındaki beklenen yaşam sürelerindeki farkın artması dikkat çeken bir diğer durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Başka bir husus ise gelişmiş düzeyi ile beklenen yaşam sürelerinin doğru orantılı bir tutum içinde oldukları gerçeğidir.

Tablo 3 detaylı olarak incelendiğinde 2010-2015 yıllarında Afrika’da yaşayan erkek bireylerin beklenen ömürlerinin 56,9 ile en düşük seviyede yer alırken Kuzey Amerika’daki kadınların beklenen ömürlerinin 81,5 ile en yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Dikkat çekici diğer bir nokta ise kadınlar ile erkekler arasındaki beklenen ömür makasının günümüze doğru yaklaştıkça açılmasıdır. Aynı bölgede yaşayan kadın ve erkeklerin arasındaki beklenen ömür farkı 1950’lerde en fazla 5,8’i bulurken 2010’larda bu fark 7,8’lere kadar ulaşmaktadır.

Tablo 3:Gelişmişlik Düzeylerine Göre Doğuştan Beklenen Yaşam Süresi

| Gelişmişlik Düzeylerine Göre Bölgeler | Yeni Doğan için Beklenen Yaşam Süresi | | | | | | Ortalama Yıllık Azalış Oranı (%) | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|----------------------------------|---------------|---------------|
| | 1950-1955 | | 1990-1995 | | 2010-2015 | | 1950/55 arası | 1990/95 arası | 2010/15 arası |
| | Erkek | Kadın | Erkek | Kadın | Erkek | Kadın | | | |
| Dünya | 45,9 | 47,9 | 62,5 | 67,1 | 67,8 | 72,3 | 2,0 | 4,6 | 4,5 |
| Gelişmiş Bölgeler | 62,1 | 67,2 | 70,2 | 78,0 | 74,3 | 81,1 | 5,1 | 7,8 | 6,8 |
| Az Gelişmiş Bölgeler | 41,3 | 42,0 | 61,1 | 64,5 | 66,5 | 70,2 | 0,8 | 3,4 | 3,7 |
| Afrika | 36,2 | 38,6 | 50,2 | 53,3 | 56,9 | 59,6 | 2,3 | 3,1 | 2,7 |
| Asya | 42,1 | 42,4 | 63,8 | 67,1 | 69,6 | 73,4 | 0,3 | 3,3 | 3,9 |
| Avrupa | 60,9 | 66,1 | 68,3 | 76,8 | 72,2 | 80,0 | 5,2 | 8,5 | 7,8 |
| Latin Amerika ve Karayipler | 49,7 | 53,1 | 65,6 | 72,4 | 71,5 | 77,9 | 3,4 | 6,8 | 6,4 |
| Kuzey Amerika | 65,8 | 71,7 | 72,4 | 79,2 | 76,7 | 81,5 | 5,8 | 6,8 | 4,8 |

Kaynak:Economic&Social Affairs,World Mortality Report,United Nations,2013,s.15.

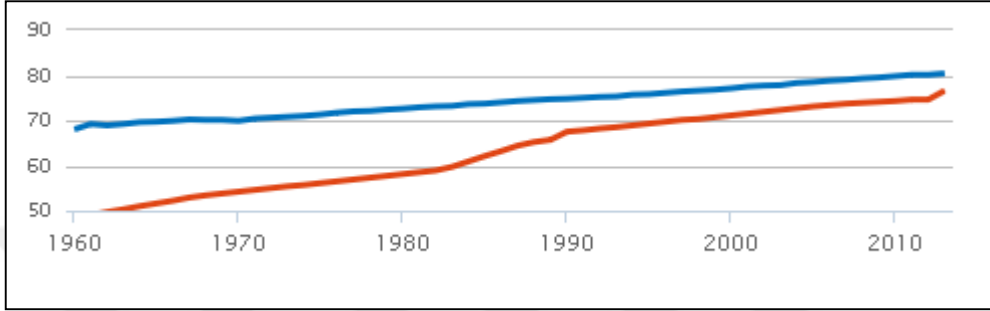
⁸³WHO,"Life expectancy at birth",2006.

⁸⁴ OECD,"Life expectancy at birth",2013.

⁸⁵ Economic&Social Affairs,World Mortality Report,United Nations,2013,s.15.

Bir başka örnek olarak OECD ülkeleri 1960-2010 yıllarındaki verilerle beklenen ömür süreleri ekseninde incelenecek olursa genel olarak artan bir trende sahip olduğu görülmektedir. Grafik 11’de mavi çizgi OECD ülkelerinin yeni doğanlar için beklenen ömür gelişimini göstermektedir. Kırmızı çizgi ise Türkiye’nin yeni doğanlar için beklenen yaşam süresini vermektedir.

Grafik 11:Yeni Doğanlar için Beklenen Yaşam Süresi

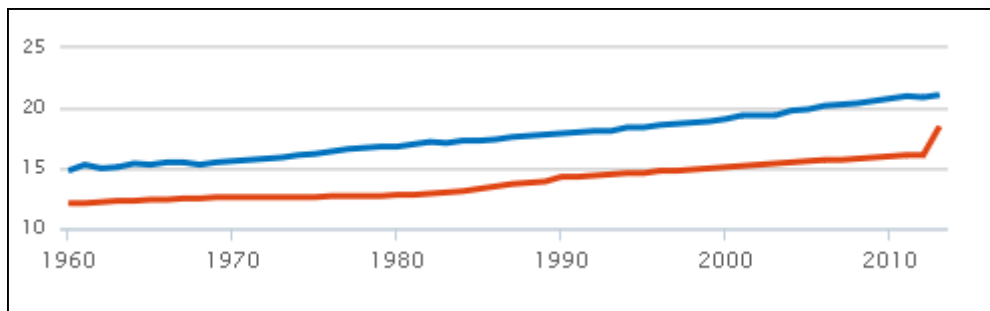


Kaynak: OECD, Compare your country Life Expectancy ,(15.06.2015)

1.2.8.2. 65 Yaşındakiler için Beklenen Yaşam Süresi

65 yaşındakiler için beklenen yaşam süresi verisi, 65 yaşında olan bir kimsenin ortalama kaç yıl ömrü kaldığının bilgisini vermektedir.⁸⁶ Grafik 12’de 65 yaşındakiler için beklenen ömür 1960-2010 yıllarında kadınlar için incelendiğinde 2011’de OECD ülkeleri için 21 yıl olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Türkiye için beklenen ömür 2011 yılında 65 yaşındaki kadınlar için 16,1 yıldır. 2012 yılında Türkiye için 65 yaşındaki kadınlar için beklenen yaşam süresi aynı kalırken OECD ülkeleri için 20.9 yıldır. 2013 yılında ise OECD için bu değer 21.1 olurken Türkiye için 18,5 yıl olduğu görülmektedir.⁸⁷

Grafik 12:65 Yaşındaki Kadınlar için Beklenen Yaşam Süresi



Kaynak: OECD, Compare your country Life Expectancy,(15.06.2015)

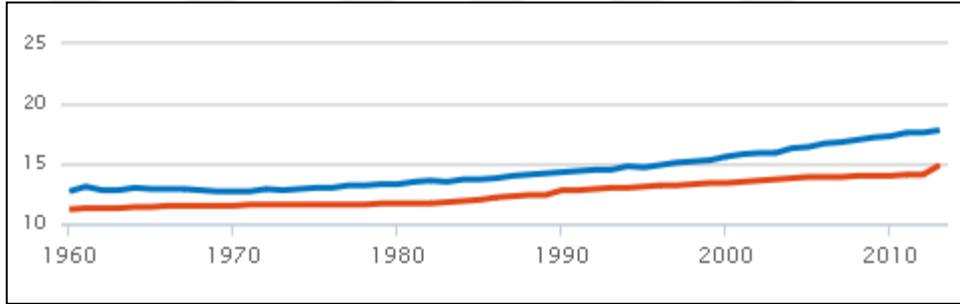
⁸⁶ OECD, "Life expectancy at birth",2013.

⁸⁷ OECD, "Compare your country",<http://compareyourcountry.org/health>,(15.06.2015)

Yeni gelen neslin 65 yaşında beklenecek olan yaşam süreleri ile günümüz 65 yaş ve üzeri bireylerin beklenen yaşam sürelerinin kuşkusuz farklı olacağı yapılan analizler sonucu görülmektedir. Var olan nesilden sonra gelen yeni neslin ömrünün daha uzun olacağı öngörülmektedir. Cinsiyet olarak daha detaylı mercek altına alındığında kadınlar için erkeklere göre daha uzun yaşam süresi beklenildiği görülmektedir. Grafik 12’de mavi çizgi OECD ülkelerinin 65 yaşındakiler için beklenen ömür gelişimini göstermektedir. Kırmızı çizgi ise Türkiye’nin 65 yaşındakiler için beklenen yaşam süresini vermektedir .

Grafik 13’te OECD verilerine göre 65 yaşındaki erkeklerin beklen ömür gelişimi gösterilmektedir. Kadınlar için söz konusu olan durumların genel olarak erkekler için de geçerli olduğunu söylemek mümkündür. Türkiye’nin son bir yıldaki 65 yaşındaki erkekler için beklenen ömrün önemli bir artış gösterdiği görülmektedir. Türkiye’deki 65 yaş erkeklerinin beklenen yaşam sürelerinin 2012 yılında 14,1 yıl iken 2013 yılında 14,9’a yükselmesi dikkat çekmektedir.⁸⁸

Grafik 13:65 Yaşındaki Erkekler için Beklenen Yaşam Süresi

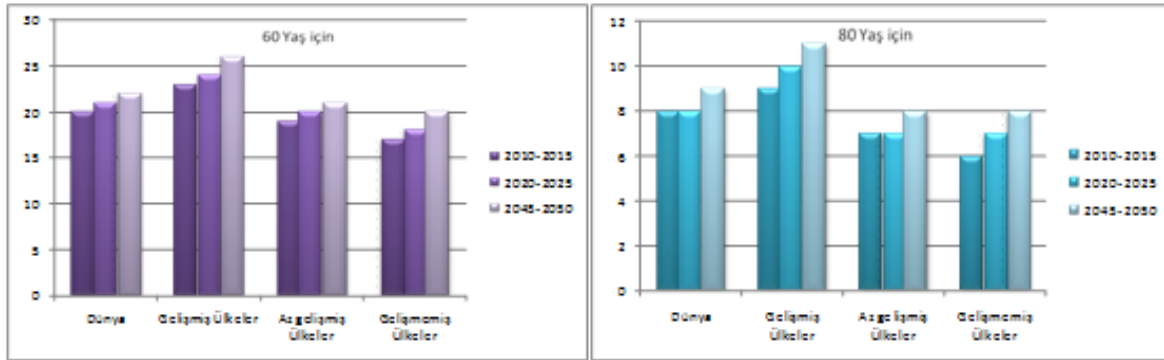


Kaynak: OECD, Compare your country Life Expectancy,(15.06.2015)

⁸⁸OECD, "Compare your country", <http://compareyourcountry.org/health>,(15.06.2015)

Grafik 14’te ise birbirine yakın yaş gruplarının etkileri analiz edilmektedir. Elde edilen sonuçlar uzun yaşam riski açısından destekleyici nitelikte bilgi vermekte olup 60 ve 80 yaşlarında olan bireylerin beklenen ömürlerinin 2050 yılına kadar yapılmış olan tahminlerde açık ara artacağı görülmektedir.⁸⁹ Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre incelendiğinde yine her gelişmişlik düzeyi için beklenen ömürde artış görülmektedir. 60 ve 80 yaş gibi birbirine yakın iki yaşı ele alındığında dahi bariz bir artışın gözlenmiş olması tüm yaşlar ekseninde gerçekleşecek olan beklenen ömür artışının son derece ciddi bir risk olarak sektörleri etkileyebileceği yönünde bilgi vermektedir.

Grafik 14:Gelişmişlik Düzeylerine Göre Beklenen Yaşam Süresi, 60 ve 80 yaş için



Kaynak:WHO, Health data and statistics,who.int/healthinfo/statistics,(04.07.2016)

Sonuç olarak yeni doğan ve doğacak olan neslin beklenen ömrü mevcut bireylerin ömrü ile mukayese edildiğinde artış göstereceği görülmektedir. Hesaplamalar var olan bireylerin ömrü üzerinden yapıldığında gelecekte daha uzun yaşayan bireylerin dikkate alınmaması halinde problemlerin yaşanacak olması kaçınılmaz olacaktır.

1.3.Türkiye’de Uzun Yaşam

Türkiye’de beklenen yaşam sürelerinin gelişimini görmek adına kadın ve erkek olarak ayrı ayrı incelenmesi durumunda OECD’nin yayınlamış olduğu veriler ekseninde 1960 yılında 65 yaşındaki bir kadının 15,4 yıl yaşaması beklenirken 65 yaşındaki bir erkeğin 14,2 yıl yaşaması öngörülmekteydi. 2000 yılında ise söz konusu sürelerin kadınlar için 18,9 yıl ve erkekler için 16,8 yıl olarak artış gösterdiği bilinmektedir. 2013 yılında ise 65 yaşındaki bir kadının 22,7 yıl daha yaşaması beklenirken 65 yaşındaki bir erkeğin 18,7 yıl yaşaması beklenmektedir.⁹⁰

⁸⁹ WHO,Health data and statistics,who.int/healthinfo/statistics,(04.07.2016)

⁹⁰OECD, "Health Status",2016.

Dünya genelinde 1990 yılında yaşlılık oranı %9,2 iken 2013 yılında bu oran %11,7'ye kadar yükselmiş olup yapılan çalışmalar ise 2050 yılında yaşlılık oranının %21,1'e ulaşacağını öngörmektedir.⁹¹ 2002 yılında Birleşmiş Milletler'in yayınlamış olduğu rapora göre 1950 ile 2050 yılları arası ele alındığında nüfus yaşlanmaları daha önceki döneme göre çok daha hızlı ve yaygın olacağı ifade edilmektedir.⁹² Raporun bir diğer çarpıcı sonucu ise genç nüfusa sahip olma özelliğinin kolay kolay geri kazanılamayacak nitelikte olması gerçeğidir. Yaşlı nüfusun insan yaşamı üzerinde derin etkileri olması da yadsınamayacak bir diğer gerçektir. Genç nüfusa sahip olmak, ülkelerin sahip olduğu iş gücü ve ülke kalkınması için son derece önemlidir. Türkiye bu anlamda bir çok gelişmiş ülkeye göre şanslı olup genç nüfus açısından kıyaslandığında genç nüfusu ile dikkatleri üzerine çeken bir ülke konumundadır.

Geçtiğimiz yıllarda aile planlamalarında izlenmiş olan politikalar kadınların çalışma hayatında eskiye göre daha çok dahil olması ve ekonomik olarak yüksek standartlarda yaşama isteği Türkiye'deki doğum oranlarını ciddi ölçüde olumsuz etkilemiştir. Ayrıca tıp ve teknoloji alanındaki olumlu gelişmeler hem bebek ölümlerinin azalmasını sağlarken hem de erken teşhis ve tedavi uygulamaları ile insan ömrünün uzamasına katkıda bulunmuştur.

Ancak Türkiye'deki genç nüfusun gelecekte yaşlı nüfusu oluşturacak olması gerçeği atlanmaması gereken önemli bir öngörüdür. 65 yaş ve üzeri insanları yaşlı olarak adlandırıldığında yaşlı nüfus oranının artış gösterdiği ise bir diğer gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır.⁹³ Birleşmiş Milletler'e göre nüfus %15'ten fazlası yaşlı ise toplum 'yaşlı nüfus' olarak tanımlanmıştır. Bu şartlar altında yapılan analizler göstermektedir ki 2045 yılında Türkiye'nin 'yaşlı nüfus' sınıflandırılması altında yer alması kaçınılmazdır.⁹⁴

Ülkemizde uzun yaşam riskinin önemi gün geçtikçe daha çok anlaşılmaktadır. Nitekim 25 Mayıs 2015 tarihinde düzenlenmiş olan IV.Ulusal Sigorta Sempozyumu'nda söz konusu risk dile getirilmiştir. Cemal Onaran uzun yaşam riskini yönetim adına yapılan düzenlemeler noktasında ele alınan söz konusu riski, emeklilik şirketleri için en ciddi 3 risk; uzun yaşam riski, yatırım riski ve iştirak riski olarak ifade ederken Atilla Benli bu alandaki önemli gördüğü riskleri mortalite riski (bir diğer ifadeyle uzun yaşam riski) ve yatırım riski olarak sıralamaktadır.⁹⁵

⁹¹United Nations ,World Population Ageing 2013, New York,2013,s.12.

⁹²United Nations, "World Population Ageing:1950-2050", Department of Economic and Social Affairs,s.11.

⁹³TÜİK, "İstatistiklerle Yaşlılar", Yayın No4365, Ankara,2014,s.4.

⁹⁴Anıl Üstünel ve Volkan Yılmaz, "Türkiye'de Demografik Dönüşüm: Yaşlanan bir Toplumun Karşı Karşıya Olduğu Sorunlar Üzerine Birlikte Düşünmek ", **Konferans Sonuç Raporu**,Boğaziçi Üniversitesi Sosyoloji bölümü,2009,s.2.

⁹⁵IV.Ulusal Sigorta Sempozyumu,"Sigorta Şirketleri Bakış Açısıyla Yıllık Gelir Sigortalarında Yatırım Riskini İzale Etme ve Uzun Yaşam Riskini Yönetme Adına Yapılan Düzenlemeler",İstanbul,(25.05.2015),s.121.

1.3.1.Türkiye’de Mortalite ve Nüfus Piramitleri

Daha önce de ifade edildiği gibi Türkiye’nin yeterli mortalite versinin olmayışından dolayı farklı ülkelerin mortalite tabloları kullanılarak ölüm olasılıkları hesaplara dahil edilmekteydi. PMF 1934, CSO 2001, SGK 2008, TRSH 2010 ve GATT 1983 tabloları kullanılan mortalite tabloları arasındadır.⁹⁶ 1980’li yıllarda Sigorta Denetleme Kurulu söz konusu kullanılan tablolarda eleme yaparak CSO American (1953-1958), Swiss mortalite (1940) ve ADRST Alman mortalite tablolarının Türkiye’nin mortalite geçmişine benzerlik gösterdiğini ifade etmiştir. 2000 yılında ise İsviçre ve Almanya mortalite tabloları da bırakılarak CSO 1980 mortalite tabloları ile çalışmalara devam edilmiştir.⁹⁷ Ayrıca 29.01.2015 tarihinde Yargıtay 17.Hukuk Dairesi tazminat ve Sosyal Güvenlik Kurumu gelir bağlama, iş görememezlik gelir hesaplarında Fransız mortalite tablosu olan PMF-1931 kullanılmaya devam etmekte olduğunu belirtmiştir.⁹⁸

T.C.Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı’nın hazırlamış olduğu 2009-2013 Stratejik Planı’ndaki “Ar-ge ve Yenilikçilik Kapsamında Öncelik Verilecek Alanlar” çalışmaları kapsamında “Ulusal Mortalite Tablosu” hazırlanmıştır.⁹⁹ Burada amaç Türkiye’ye ait nüfus verilerini, istatistiklerini ve Türkiye için doğru ölümlülük oranlarını kullanarak hayat tablolarını oluşturmaktır. Bu aşamada kamu sosyal güvenlik kurumları ve sigorta şirketlerinin verilerinden yararlanılarak Türkiye Hayat ve Hayat Annüite Tablolarının Oluşturulması projesi kapsamında güncel tablolar elde edilmiştir. Bunlar Türkiye Kadın-Erkek Hayat (TRH - 2010), Türkiye Kadın-Erkek Sigortalı Hayat (TRSH - 2010), Türkiye Kadın-Erkek Hayat Annüite (TRHA - 2010) ve Sosyal Güvenlik Kurumu Kadın-Erkek Hayat (SGK - 2008) tablolarıdır.¹⁰⁰

Mortalite tabloları alanında bir diğer önemli çalışma ise TÜİK’in yapmış olduğu 2013-2015 hayat tabloları çalışmasıdır. 81 ilde idari kayıtlar ile hazırlanan bu çalışmanın 2013-2015 yılları için yaş ve cinsiyet parametrelerine göre hazırlanmış olduğu görülmektedir.¹⁰¹ Yapılan hesaplamaların doğru olması sektörün ve şirketlerin sürdürülebilirliği doğru mortalite tablosunun kullanılması son derece önem arz etmektedir.

⁹⁶ GERELCHIMEG,a.g.e.,s.35.

⁹⁷SigortacıGazetesi,a.g.k.

⁹⁸T.C.Yargıtay 17.Hukuk Dairesi,a.g.k.,(14.01.2017)

⁹⁹Sigorta Bilgi ve Gözetim Merkezi,a.g.k.,(08.01.2017)

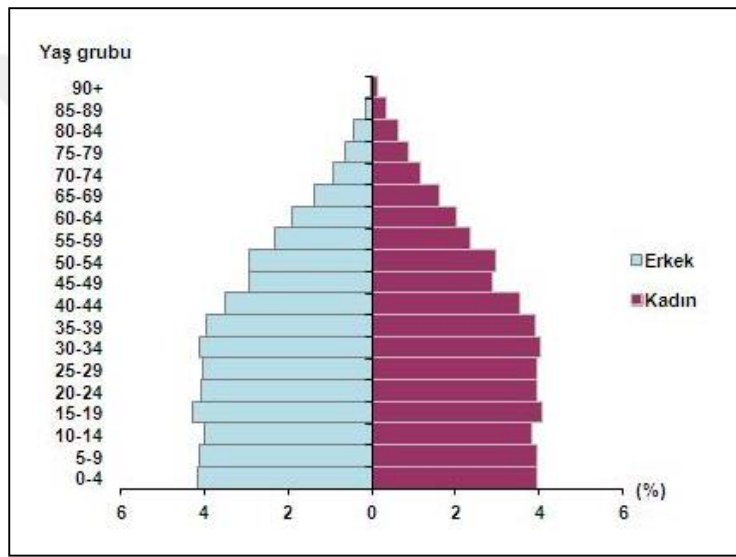
¹⁰⁰T.C.Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı,“Hayat ve Hayat AnnüiteTablolarının Oluşturulması Projesi”,Ankara,2010, s.11.

¹⁰¹TÜİK,2013-2015 hayat tabloları,Sayı:21509,06.10.2016, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21509>

Türkiye’de Nüfus Piramitleri

Türkiye’de sağlık ve teknolojik alanlarında yaşanan gelişmelerin kesişmesiyle insanların beklenen ömürlerinin arttığı görülmektedir. Ömrün uzaması, yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki oranının artmış olması Grafik 15’te de görülmektedir. Toplumdaki kontrollü doğum noktasındaki stratejiler ve çalışma hayatının yaygınlaşması ise grafiğin tabanındaki toplam doğum oranındaki azalışın nedenlerinden birkaçıdır. Açıkça görülmektedir ki Türkiye de uzun yaşam riski ile karşı karşıya kalan ülkeler arasındadır. TÜİK’in açıklamış olduğu Türkiye için nüfus piramidi aşağıdaki gibidir.¹⁰²

Grafik 15:Türkiye’nin Nüfus Piramidi



Kaynak:TÜİK,Türkiye için Nüfus Piramidi, 2015.

1.3.2. Türkiye’de Demografik Geçiş Evreleri

Demografik geçiş evrelerinin temel mantığı toplumları içerisinde bulunduğu geleneksel durumdan aşamalar halinde modern yapıya doğru evrilmesi durumudur.¹⁰³ Az gelişmiş ülkeler henüz birinci ve ya ikinci aşamada iken gelişmiş ülkeler sahip oldukları nüfus yapısı ve özelliklerine göre daha sonraki aşamalarda yer alırlar. Yaşanan evrelerin süresi kimi ülkelerde kısa iken kimi ülkelerde daha fazla zaman almaktadır.

¹⁰²TÜİK,Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları,Türkiye için Nüfus Piramidi 2015,sayı:21507,28.01.2016.

¹⁰³T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik enstitüsü,Türkiye nüfusu 1923-1994 demografik yapı ve gelişimi,Yayın No 1839,Ankara,1995,s.3.

Toplumların kültürel, tarihi ve ekonomik dinamikleri farklı olması bu geçişlerin farklı sebepler ile meydana gelmesini ve süre olarak farklılıklar olmasına neden olmaktadır. Bir diğer önemli nokta ise yaşanan demografik geçişlerin sıralaması dünyanın her yerinde aynı olmayışı olarak ifade edilmektedir.¹⁰⁴ Türkiye'nin nüfus yapısındaki değişim ve gelişim incelendiğinde demografik evreler açısından geçirmiş olduğu evreler ve şu andaki hangi aşamada olduğu tespit edilebilmektedir.

Türkiye ilk nüfus sayımını 1927 yılında Cumhuriyet ilanından dört yıl sonra gerçekleştirmiş; 13,6 milyon kişi sayısına sahip bir ülke olarak karşımıza çıkmaktadır. Savaş yıllarından sonra nüfusun hızla artış gösterdiği dönemlerde 1935 yılında yıllık ortalama nüfus artış hızı binde 21,1 olmuştur.¹⁰⁵ 1950'li yıllara kadar özellikle ikinci dünya savaşı döneminde doğumların azalması ve ölümlerin artması nüfus artış ivmesinin önemli ölçüde düşmesine sebep olmuştur. 1950-1960 yıllar arası nüfus artış hızı tekrar yükselişe geçip ortalama binde 28,1 civarında seyrederken 1960 sonrası binde 24,6'lara kadar tekrar düşüş yaşanmıştır. İlerleyen yıllarda çok fazla bir hareketlilik söz konusu olmamakla birlikte 1980'lerde nüfus artış hızının keskin bir düşüş yaparak binde 20,7'lere ulaştığı görülmektedir. Zamanla yaşanan bu düşüşler tekrar binde 20'lerin üzerine çıkamamış; 2000 yılında binde 14,2 nüfus artış hızına sahip olunmuştur. Yapılan çalışmalar 2015 yılına ait nüfus artış hızının binde 13,4 olduğu göstermektedir.¹⁰⁶ İleriki yıllar için yapılan tahminleme çalışmalarında ise 2023 yılında bu oranın daha da düşeceği ve Türkiye'nin binde 8,6 'lık bir nüfus artış hızına sahip olacağı tahmin edilmektedir.¹⁰⁷

Türkiye'nin son yıllarda sergilemiş olduğu demografik gelişim gelişmiş ülkelerin geçirdiği evrelerden farksız olup Türkiye'nin demografik gelişimini etkileyen bu dönüşümün unsurları olarak öne çıkan önemli göstergeler bulunmaktadır. Daha önce de bahsedildiği gibi nüfus artış hızında önemli bir düşüş söz konusudur. Nüfus artış hızı 2015 yılında binde 13,4 olan Türkiye'nin 187 ülkenin yer aldığı bir sıralamada 92.sırada yer alması da dikkat çeken bir noktadır.¹⁰⁸

¹⁰⁴T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik enstitüsü,a.g.e.,s.3

¹⁰⁵TÜİK, Nüfus Artış Hızı Tahminleri, 1927-1985, <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama>,(09.10.2016)

¹⁰⁶TÜİK,Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2015,Haber Bülteni,Sayı

21507,2016,<http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=21507>,(07.01.2017)

¹⁰⁷TÜİK, Nüfus Artış Hızı Tahminleri, 1927-1985, <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama>,(11.11.2016)

¹⁰⁸TÜİK,Türkiye'nin Demografik Yapısı ve Geleceği, 2010-2050,Haber Bülteni,Sayı 13140,2012,

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13140>, (04.01.2017)

Demografik gelişimi hakkında bizlere ip ucu veren bir diğer unsur ise ortalama ortanca yaş verisidir. Ortanca yaşa bakarak nüfusun yarısının bu yaştan küçük ve diğer yarısının ortanca yaştan büyük olduğu yorumu yapılabilmektedir. Bir diğer ifadeyle ortanca yaş ne kadar yüksek ise o toplum o kadar yaşlı demektir. 2010 yılında dünyadaki toplam nüfusun ortalama yaşı 29,2 iken Türkiye 28,9 yaş ile 186 ülke içerisinde 80.sırada yer almaktadır.¹⁰⁹

Diğer etmenler olarak kaba doğum hızının (1000 nüfus başına düşen doğum sayısı) düşmesi yine önemli bir göstergedir. Kaba ölüm hızının (1000 nüfus başına düşen ölüm sayısı) yükselmesi ise yaşlı nüfusun ne kadar fazla olduğunun bir başka ifadesidir.

2010-2015 yılları arasında doğmuş bir bireyin tahmin edilen yaşaması süresi dünyada 69 yıl iken Türkiye’de 74,6 olup 186 ülke içerisinde 75.sırada yer almaktadır.¹¹⁰ 2050’li yıllarda Türkiye için bu sürenin 78,5’e yükselmesi tahmin edilirken sıralama olarak 99. sıraya gerileyeceği öngörülmektedir.

Türkiye için demografik geçiş evrelerinin birinci evresinden ikinci evresine geçiş dönemi, 1923 ile 1950’li yıllar arası olarak karşımıza çıkmaktadır. İkinci Dünya Savaşı’nın oluşturduğu etkiler hariç bu dönemde genel olarak hayat standartlarındaki gelişme ve savaş sonrası barış ortamının sağlanarak var olan ölüm hızının düşüşe geçmesi hali mevcuttur. Bu dönemde doğurganlık önemli ölçüde artış göstermiş 1950’li yıllarda doğurganlık tekrar düşüşe geçene kadar çocuk sayısı ortalama 7 olarak devam etmiştir.¹¹¹ Bu evrenin yaşanmasında savaş sonrası doğurganlığın devlet tarafından da gerekli görülmesi sebebiyle desteklenmiş olması gelmektedir. Bu durum doğurganlık hızının artmasına neden olmuş ölüm hızının ise düşmesini sağlamıştır.

¹⁰⁹ TÜİK, Türkiye’nin Demografik Yapısı ve Geleceği, 2010-2050, Haber Bülteni, Sayı 13140, 2012, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13140>, (26.12.2016)

¹¹⁰ TÜİK, Türkiye’nin Demografik Yapısı ve Geleceği, 2010-2050, Haber Bülteni, Sayı 13140, 2012, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13140>, (26.12.2016)

¹¹¹ T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, a.g.e., s.4.

Türkiye için demografik geçiş evrelerinin ikinci evresinden üçüncü evresine geçiş dönemi 1955-1985 dönemidir. Bu dönemde yüksek nüfus artış hızı ile dikkat çeken yıllar olarak karşımıza çıkmaktadır. Dikkat çeken nokta ise doğurganlık hızındaki düşüşün nüfus büyümesini olumsuz etkileyecek düzeyde olmamasıdır. Yani doğum ve ölüm hızlarının her ikisinde de azalış söz konusu iken doğum hızı daha yavaş azaldığı için yine nüfus artışına sebep olan bir durum ortaya çıkmaktadır. Nüfusun kırsal alandan kentsel alana geçişi ise bir diğer önemli husustur.¹¹² Kentlerde iş imkanlarının artmasıyla kentleşmenin artış göstermesi kaçınılmaz olmuştur. Bu evre içerisinde doğurganlıktaki azalış ve kentleşme birbirini besleyen iki durum olup büyük ailelerin yerini şehirleşme ile daha az bireyden oluşan küçük aile algısına doğru dönüştürmüştür. Üretim odaklı nüfus yapısından tüketim yapısına doğru geçiş de başka bir nüfus azaltıcı neden olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu dönemde bireylerin sağlık ve eğitimi önem kazanmıştır. Ayrıca çalışma hayatının önemi artarken, aile istihdamının geri planda kalmasına sebep olmuştur. Kontrollü doğum ile çok çocuk sahibi olma anlayışı zaman içerisinde önemini yitirmiştir.

Türkiye için demografik geçiş evrelerinin üçüncü evresinden dördüncü evresine geçiş dönemini belirli bir tarihle ayırmak güçtür. Zira bir önceki geçiş döneminde doğum ve ölümlerdeki azalış bu geçiş evresinde de devam etmektedir. Bu geçiş evresini bir önceki dönemden ayıran en önemli özellik 1980'li yıllarda yaşanan nüfus artış hızındaki keskin düşüş durumudur. Bir diğer ifadeyle söz konusu yıllardaki nüfus artış hızına bir daha ulaşmanın mümkün olamayacağı mutlaklıdır.

Yapılan çalışmalar dördüncü evrede iki önemli gelişmenin yaşanması halinde son bulacağı yönündedir. Bunlardan ilki yeni doğanların sayısının ebeveynlerin sayısına ulaşması durumudur. Doğum oranlarının azalması ile gerçekleşmesi öngörülmektedir ve doğurganlığın belirlenen bu seviyeden daha aşağı düşmemesi gerekmektedir. İkincisi ise nüfustaki artışın durma halidir.

Birinci durumun olması halinde bir süre daha nüfus büyüme eğilimde olacak bu eğilim bittikten sonra ikinci durum yaşanmaya başlayacaktır ve bu aşamadan sonra dördüncü evre tamamlanmış olacaktır. Genç nüfus özelliği ile dikkat çeken Türkiye nüfusu bu özelliğini zaman içerisinde kaybetme durumu ile karşı karşıyadır.

¹¹²T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü,a.g.e.,s.4.

1.3.3. Türkiye Nüfusunun Genel Görünüşü

Ülkeler geçmişte yaşanan olaylardan aynı derecede olmasa da etkilenmişlerdir. Yaşanan sosyal, ekonomik ve ya siyasi gelişmeler kimi toplumlar üzerinde herhangi bir değişikliğe sebep olmazken kimi toplumlar için yaşanan bu olaylar bir dönüm noktası niteliği taşımaktadır.

Türkiye’de 1923 Cumhuriyet’in ilanı sonrası dönemini yakın mercek altına alındığında Türkiye’nin nüfus yapısını etkileyecek bir çok gelişme yaşandığı görülmektedir. 1923’ten günümüze kadar olan bu sürecin, modern dönem olma özelliklerinde olmasını sağlayan reformlar olmuştur. Nüfusun yenilendiği bu süre içerisinde değişikliğin sadece sayıca gerçekleşmemiştir. Var olan nüfusun yaş yapısı ve cinsiyet dağılımındaki değişiklikler de nüfus yapısını etkileyen gelişmeler arasındadır. Türkiye genelinde artık kırsal yaşamdan kentsel yaşama doğru bir geçiş olmakla birlikte sağlık hizmetlerindeki iyileşme nüfus yapısındaki bahsedilen değişikliklerin sebepleri arasındadır. Kuşkusuz bu sebepler kişilerin daha uzun yaşamasına sebep olmaktadır ve uzun yaşam unsuru ortaya çıkmaktadır. Uzun yaşam olgusu ise yine farklı bir sebep olarak nüfusun demografik yapısını etkileyen bir neden olarak karşımıza çıkmakta olduğu daha önce ifade edilmiştir. Uzun yaşam riskini besleyen bir diğer etken ise aile planlaması sonucu çocuk sayısındaki azalış olarak ifade edilmektedir.

Tablo 4’te Türkiye için 1980-2015 yılları arası 0-14 yaş arası nüfus sayıları ve oranları gösterilmektedir. 1980 yılında Türkiye’deki 0-14 yaş arası toplam nüfus içindeki payı %39 iken 2015 yılında %24’e kadar düştüğü görülmektedir.¹¹³ 2015 yılında 1980 yılına göre 0-14 yaş arasındaki nüfus %8,3 bir artış söz konusudur. Bu artışın yanı sıra 0-14 yaş arasındaki grubun toplam nüfus içindeki payındaki keskin düşüş bu tabloda açıkça görülmektedir.

Tablo 4: Türkiye Nüfusunun Genel Görünüşü (0-14 Yaş)

| Yıl | Genel Nüfus Sayımları(0-14) | | | Toplam Erkek Kadın | | |
|------|-----------------------------|------------|-----------|--------------------|------|------|
| | Toplam | Erkek | Kadın | Oran(%) | | |
| 1980 | 17.433.912 | 8.983.316 | 8.450.596 | 39,0 | 39,6 | 38,3 |
| 1990 | 19.745.352 | 10.154.564 | 9.590.788 | 35,0 | 35,5 | 34,4 |
| 2000 | 20.220.095 | 10.453.093 | 9.767.002 | 29,8 | 30,4 | 29,2 |
| 2010 | 18.878.582 | 9.691.297 | 9.187.285 | 25,6 | 26,2 | 25,0 |
| 2015 | 18.886.220 | 9.695.191 | 9.191.029 | 24,0 | 24,5 | 23,4 |

Kaynak: TÜİK, Yıllara, Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Nüfus 1935-2015

¹¹³TÜİK, Yıllara, Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Nüfus 1935-2015

Tablo 5'te yine Türkiye için 1980 ile 2015 yılları arasında 65 yaş ve üzeri nüfus sayısı ve oranlarına yer almaktadır. 1980 yılında Türkiye'de 65 yaş ve üzeri nüfusun toplam nüfus içindeki payı %4,7 iken 2013 yılında bu oran %8,2'ye yükseldiği görülmektedir. Ciddi bir yüzde ile artış gösteren 65 yaş ve üzeri nüfus 23 yılda sayı olarak yaklaşık %207,4'lik dikkat çekici bir artış göstermiştir.¹¹⁴ Bu süreçte 65 yaş ve üzeri nüfus için sayı olarak iki katından fazla bir artış yaşanması nüfusun demografik yapısındaki yaşlı bireylerin oluşturabileceği etkinin öneminin anlaşılmasını sağlamaktadır.

Tablo 5:Türkiye Nüfusunun Genel Görünüşü (65 Yaş Üzeri)

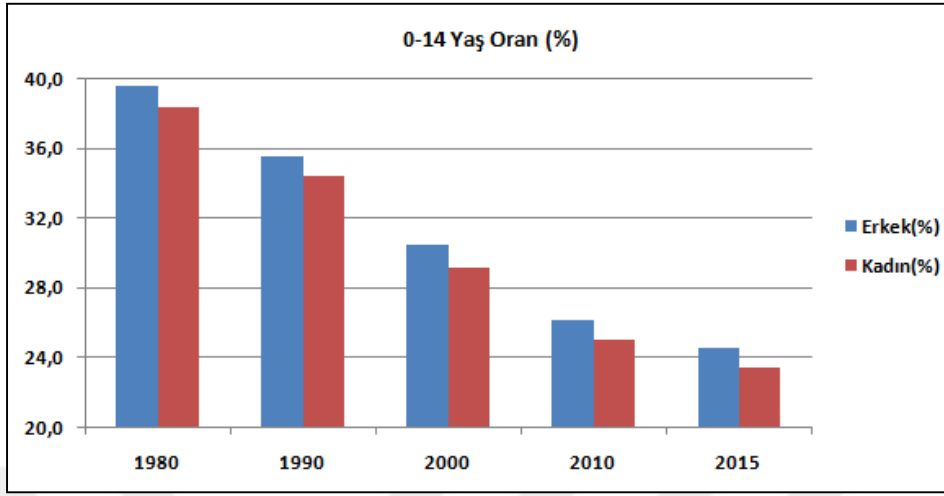
| Yıl | Genel Nüfus Sayımları(65+) | | | | | |
|------|----------------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|---------------|
| | Toplam | Erkek | Kadın | Toplam Oran(%) | Erkek Oran(%) | Kadın Oran(%) |
| 1980 | 2.113.247 | 955.360 | 1.157.887 | 4,7 | 4,2 | 5,3 |
| 1990 | 2.417.363 | 1.091.142 | 1.326.221 | 4,3 | 3,8 | 4,8 |
| 2000 | 3.858.949 | 1.749.563 | 2.109.386 | 5,7 | 5,1 | 6,3 |
| 2010 | 5.327.736 | 2.331.029 | 2.996.707 | 7,2 | 6,3 | 8,2 |
| 2015 | 6.495.239 | 2.843.442 | 3.651.797 | 8,2 | 7,2 | 9,3 |

Kaynak: TÜİK, Yıllara, Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Nüfus 1935-2015

Tablo 4'te detaylı olarak yer verilmiş olan 0-14 yaş için Türkiye nüfusu verileri Grafik 16'da farklı bir açıdan ele alınmıştır. Mukayesede kolaylık sağlayan Grafik 16'da 1980-2015 yılları arasındaki 0-14 yaş nüfusun yaklaşık %16'lık bir yüzde ile 0-14 yaş nüfusun azalış göstermesi söz konusudur.

¹¹⁴TÜİK, Yıllara, Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Nüfus 1935-2015

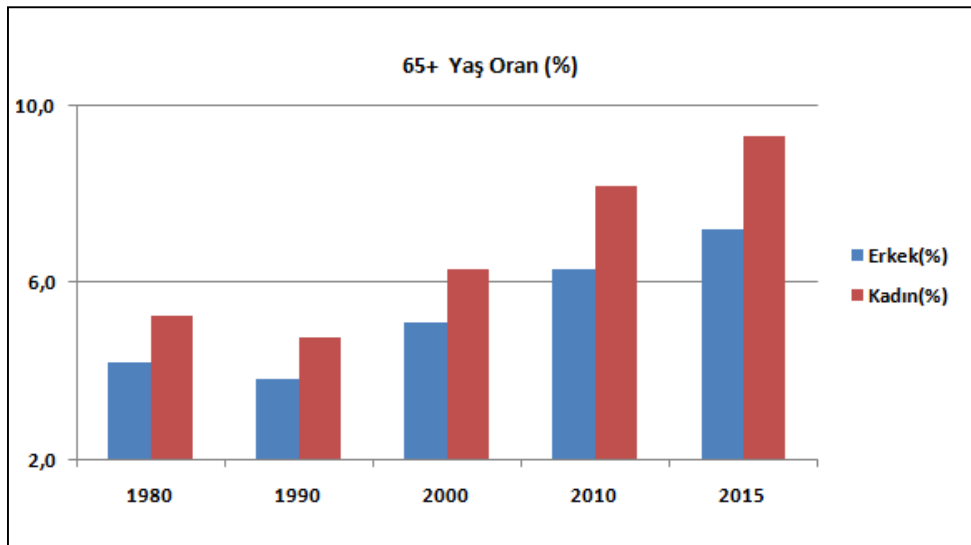
Grafik 16:0-14 Yaş için Türkiye Nüfusunun Genel Görünüşü



Kaynak: TÜİK, Yıllara, Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Nüfus 1935-2015

Anne-çocuk sağlığı hizmetlerindeki olumlu gelişmeler doğan çocukların ve doğum yapan annelerin olası doğum anındaki risklerden koruma noktasında alınan tedbirler yaşayan birey sayısının artmasını etkilemiştir. Bireylerin meslek sahibi olmaları için geçen eğitim süresi ve ardından çalışma hayatına atılmaları aile kurma planlamasını da önemli ölçüde etkilemiştir. Kişiler günümüzde geçmişe göre daha geç yaşta evlenip çocuk sahibi olmaya başlamışlardır. Ayrıca yine geçmişe göre daha az sayıda çocuk sahibi olmaları da bir başka önemli husustur. Grafik 17’de 65 yaş ve üzeri kişilerin toplam nüfus içindeki paylarının artış gösterdiği açıkça görülmektedir. 1980’lerde %4,7 olan 65 yaş üzeri nüfus 2015 yılında %8,2’lere kadar yükselerek neredeyse iki katına çıktığı görülmektedir.

Grafik 17:65 Yaş Üzeri için Türkiye Nüfusunun Genel Görünüşü

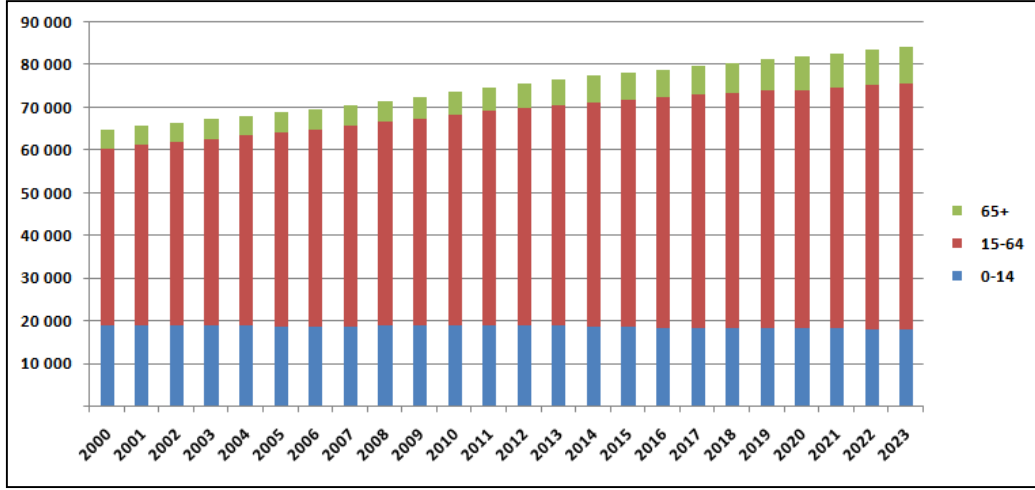


Kaynak: TÜİK, Yıllara, Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Nüfus 1935-2015

1.3.3.1.Türkiye’de Yaş Dağılımına Göre Nüfus Yapısı

Türkiye nüfusundaki doğurganlık seviyesindeki azalma ve yaşam koşullarındaki iyileşme genç nüfus yapısına sahip olan Türkiye’nin yaşlı nüfus yapısına dönüşmesine neden olmuştur. Bununla birlikte çalışma çağındaki nüfusun artış göstermesi ise istihdam sıkıntısının doğmasına sebep olmaktadır. Grafik 18 Türkiye’deki 2000-2023 yılları için nüfus yapısını göstermektedir. Gelecekte olması beklenen nüfus yapısı geçmiş veriler ışında projekte edilerek elde edilmiştir. Açıkça görülmektedirki 15-64 yaş aralığındaki birey sayısı yıllar içerisinde hızla artmaktadır. Ancak söz konusu artış yaşanırken 0-14 yaş arası nüfus neredeyse değişmeyen bir seyir izlemektedir. Her ne kadar çalışan sayısı büyük bir paya sahip görünse de gelecekte bu payın küçüleceği bugünün 0-14 yaş aralığındaki nüfusun artış hızının 15-64 yaş aralığındaki artış kadar yüksek olmayışından görülmektedir.

Grafik 18:Türkiye’de Yaş Dağılımına Göre Nüfus Yapısı



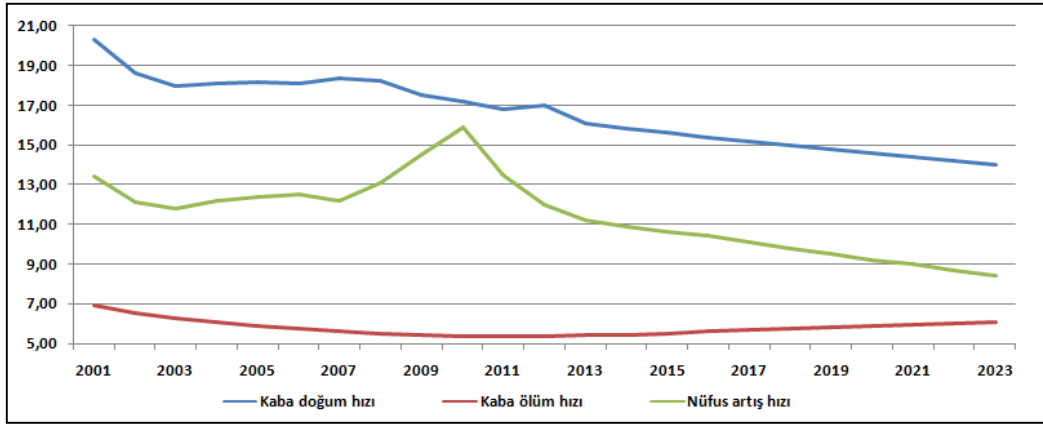
Kaynak:TÜİK, İstatistiklerle Yaşlılar, 2013,Haber Bülteni,sayı:16057,(19.10.2015)

1.3.3.2.Kaba Doğum Hızı, Kaba Ölüm Hızı ve Nüfus Artış Hızlarının Değişimi

Grafik 19’da Türkiye’nin yüksek doğurganlık ve ölümlülük seviyesinden düşük doğurganlık ve ölümlülük seviyesine geçişi görülmektedir. Kaba ölüm hızının 1945’li yıllarda artış göstermesine rağmen günümüz ve gelecek yıllarda genel anlamda sürekli bir azalışa sahip olduğu Grafik 19’da görülmektedir. Yapılan demografik tahminlerde Türkiye için 2045 yılından sonra kaba doğum hızı binde 11,5’e düşmesi kaba ölüm hızının ise binde 9,7’e yükseleceği öngörülmektedir.¹¹⁵

¹¹⁵TÜİK,Türkiye'nin Demografik Yapısı ve Geleceği,2010-2050,Haber Bülteni,Sayı:13140,(15.07.2016)

Grafik 19: Kaba Doğum Hızı,Kaba Ölüm Hızı ve Nüfus Artış Hızlarının Değişimi



Kaynak:TÜİK, Demografik göstergeler 2000-2023,(20.04.2016)

1.3.3.3. İş Gücüne Katılma Oranındaki Değişimler

Türkiye'deki iş gücüne katılma oranlarını analiz edebilmek açısından aşağıdaki kavramları incelemekte fayda vardır.¹¹⁶

- *Kurumsal olmayan nüfus* :Üniversite yurtları, yetimhane, huzurevi, hapisane gibi yerlerde ikamet eden kişiler dışında kalan nüfusu ifade etmektedir.
- *Kurumsal olmayan çalışma çağındaki nüfus* :Kurumsal olmayan bireylerin 15 yaş ve üzeri yaştaki nüfusu ifade etmektedir.
- *İş gücü*: Belirli bir dönemde ekonomik mal ve hizmetlerin üretimi için emek arzında bulunan çalışma çağındaki nüfus olup iş gücü,istihdamdakiler ve işsizlerin toplamından oluşmaktadır.
- *İş gücüne katılma oranı*: İşgücünün, kurumsal olmayan çalışma çağındaki nüfus içindeki payını ifade etmektedir.

Yapılan çalışmalar 2015 yılında iş gücüne katılma oranı %57,0 olduğunu göstermektedir.¹¹⁷ İş gücüne katılma oranında bir önceki yıla göre yaklaşık %1 oranında artış gösterdiği tablo 6'da görülmektedir. Kadınların, erkeklerden yaklaşık 2,5 kat kadar işgücüne dahil olmayanlar içerisinde yer alıyor olması tabloda dikkat çeken bir diğer husus olarak karşımıza çıkmaktadır.

¹¹⁶TÜİK, Tanım ve Kavramlar, 2011,

http://www.tuik.gov.tr/MicroVeri/Hia_2011/turkce/metaveri/tanim/index.html, (12.08.2016)

¹¹⁷TÜİK, İşgücü İstatistikleri, 2015, Haber Bülteni, Sayı 18644, 2015, (23.01.2017)

Tablo 6:Türkiye’de İş Gücüne Katılma Oranındaki Değişimler (2014-2015)

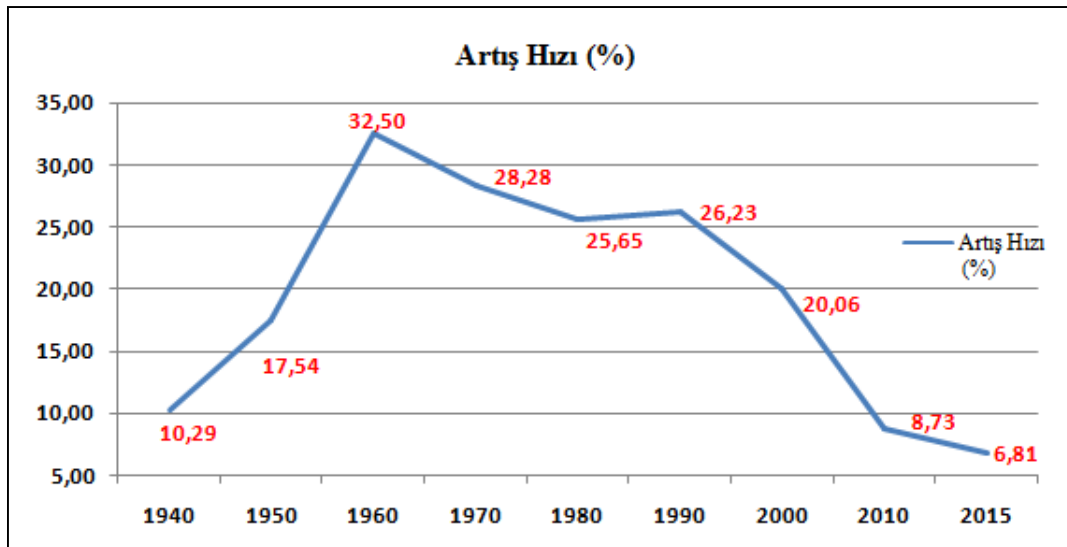
| | Toplam | | Erkek | | Kadın | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 2014 | 2015 | 2014 | 2015 | 2014 | 2015 |
| 15 ve daha yukarı yaşta kiler | | | | | | |
| (Bin) | | | | | | |
| Nüfus | 57.175 | 58.054 | 28.238 | 28.672 | 28.937 | 29.383 |
| İşgücü | 29.233 | 30.259 | 20.244 | 20.780 | 8.989 | 9.479 |
| İstihdam | 26.169 | 27.156 | 18.400 | 18.939 | 7.769 | 8.218 |
| İşgücüne dahil olmayanlar | 27.942 | 27.795 | 7.993 | 7.891 | 19.948 | 19.904 |
| (%) | | | | | | |
| İşsizlik Oranı | 10,5 | 10,3 | 9,1 | 8,9 | 13,6 | 13,3 |
| 15-64 yaş grubu | | | | | | |
| (%) | | | | | | |
| İşgücüne katılma oranı | 55,8 | 57 | 77,1 | 78,1 | 34,5 | 35,9 |
| İstihdam oranı | 49,9 | 51,1 | 70 | 71,1 | 29,7 | 31 |
| İşsizlik oranı | 10,7 | 10,5 | 9,3 | 9 | 13,8 | 13,6 |
| Genç nüfusta (15-24 yaş) işsizlik oranı | 19,1 | 18,5 | 16,6 | 15,8 | 23,8 | 23,5 |

Kaynak: TÜİK, İşgücü İstatistikleri 2015, Haber Bülteni, Sayı 18644, (27.02.2016)

1.3.3.4. Türkiye’deki Nüfus Büyüklüğü ve Artış Hızındaki Değişimler

Önceki bölümlerde detaylı olarak Türkiye’deki nüfus büyüklüğü verileri ele alınmıştır. Nüfus büyüklüğü gelişimi ve nüfus artış hızındaki değişim verileri 1940-2015 yılları için Grafik 20’de yer almaktadır. Nüfus artış hızı 1940’te %10,29 iken 1960 yılında %32,50’lere ulaşmıştır. 1960’lardan sonra nüfus artış hızının düşüşe geçtiği görülmektedir. 2015 yılında ise nüfus artış hızının %6,81’lere düştüğü görülmektedir.

Grafik 20: Türkiye’deki Nüfus Büyüklüğü ve Artış Hızındaki Değişimler



Kaynak: TÜİK, Yıllara, yaş grubu ve cinsiyete göre nüfus, 1935-2015

Türkiye’de nüfus büyüklüğünün gelişimi ve nüfus artış hızındaki değişim toplam ve yüzde olarak Tablo 7’de yer verilmiştir. 1960 yılında %32,5’lere ulaşan nüfus artış hızı 2015 yılında yaklaşık 5 kat azalış göstererek %6,81’e gerilemiştir.

Tablo 7:Türkiye’deki Nüfus Sayısı ve Artış Hızındaki Değişimler (1940-2015)

| Yıl | Toplam | Artış Hızı (%) |
|------|------------|----------------|
| 1940 | 17.820.950 | 10,29 |
| 1950 | 20.947.188 | 17,54 |
| 1960 | 27.754.820 | 32,50 |
| 1970 | 35.605.176 | 28,28 |
| 1980 | 44.736.957 | 25,65 |
| 1990 | 56.473.035 | 26,23 |
| 2000 | 67.803.927 | 20,06 |
| 2010 | 73.722.988 | 8,73 |
| 2015 | 78.741.053 | 6,81 |

TÜİK:Yıllara, yaş grubu ve cinsiyete göre nüfus, 1935-2015

1.3.4.Türkiye’deki Nüfusun Bağımlılık Oranı

Türkiye için bağımlılık oranının tanımı 15 yaş ve altı ile 65 yaş ve üstü bireyleri üretimde bulunmayan bireyler olarak sınıflandırıldığı önceki bölümlerde ifade edilmiştir. 15-65 yaş aralığında yer alan nüfus ise üretimde bulunanlar (çalışanlar) olarak değerlendirilmektedir.¹¹⁸ Çalışma çağındaki nüfusu ya da diğer bir ifadeyle üretim çağındaki söz konusu nüfusu aktif nüfus olarak da düşünmek mümkündür. Burada bağımlılık oranı 0-14 yaş arası çocuk ve 65 yaş ve üstü yaşlıların toplam çalışma çağındaki bireylere olan oranını ifade etmektedir.¹¹⁹

Türkiye’deki bağımlılık oranını analiz edildiğinde Türkiye’nin 2013 yılında sahip olduğu nüfus yapısının 65 yaş üstü nüfus oranı toplam nüfusunun %7,7’sini oluşturduğu görülürken yapılan çalışmalara göre 2023 yılında bu oranın %10,2’ye ulaşacağı öngörülmektedir.¹²⁰

Yine Türkiye’de 2013 yılına ait 0-14 yaş aralığındaki nüfus ele alındığında 0-14 yaş arası nüfus oranının toplam nüfusun %24,5’ini oluşturduğu görülürken analizler sonucu elde edilen tahminler 2023 yılında bu oranın %21,2’ye düşeceği yönündedir.¹²¹

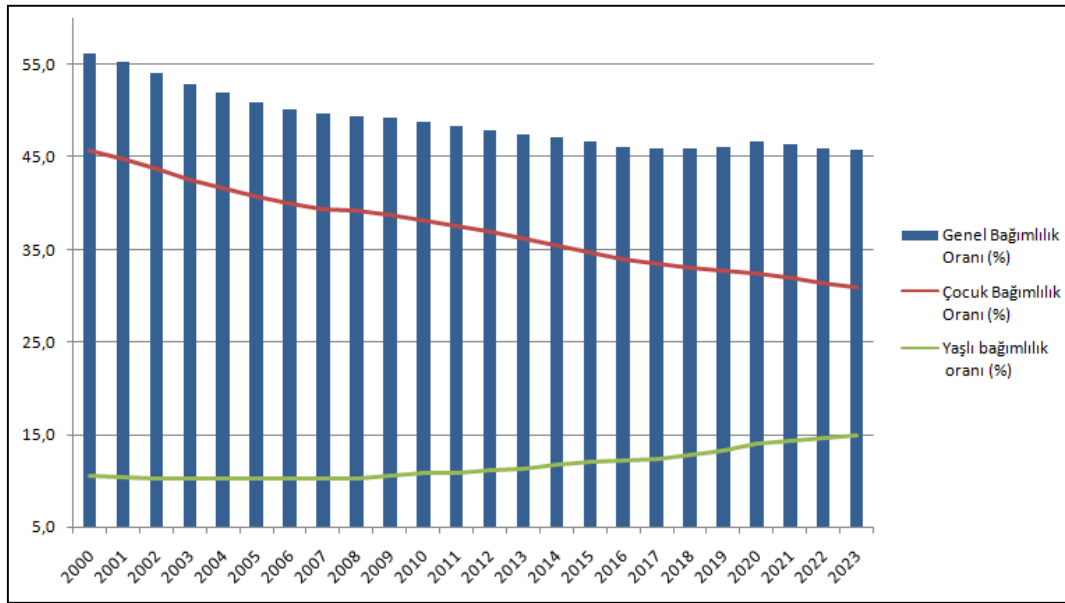
¹¹⁸United Nations ,World Population Aging 2013, New York,2013,s.21.

¹¹⁹RAND,”Charles Wolf and the others,China and India, 2025”,Virginia,2011

¹²⁰TÜİK,İstatistiklerle Yaşlılar,2013,Sayı 16057,2014,http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=16057,(24.12.2016)

¹²¹TÜİK, Demografik göstergeler, 2000-2023

Grafik 21:Türkiye için Bağımlılık Oranlarının Gelişimi (2000-2023)



Kaynak: TÜİK, Demografik göstergeler, 2000-2023

Çalışma çağındaki nüfus olarak adlandırılan 15-64 yaş arası için bakıldığında Türkiye’de 2013 yılında toplam nüfus içindeki oranı 67,8 iken 2023 yılında 68,6 olacağı tahmin edilmektedir.¹²² Türkiye için yıllar itibarıyla bağımlılık oranı gelişimi ele alındığında, yaşlı bağımlılık oranı artış gösterirken çocuk bağımlılık oranının ise azalışa geçtiği görülmektedir. Çocuk bağımlılık oranındaki azalışın yaşlı bağımlılık oranındaki artışından daha fazla olması dikkat çekmektedir. Genel Bağımlılık oranının ise bu iki yaş grubunun toplamı sonucu hesaplanması, gelecekte bağımlılık oranında yaklaşık %1,7’lik bir düşüş yaşanacağını düşündürmektedir.¹²³

BM’nin yayınlamış olduğu 2015 Dünya nüfusunun yaşlanması konulu raporunda dünya nüfusunun gün geçtikçe yaşlandığından söz edilmiştir. Dünyada 2015 yılında her sekiz kişiden birinin altmış yaş ve üzeri yaşa sahip olduğu vurgulanırken 2030 yılı için yapılan tahminleme çalışmalarında ise her altı kişiden birinin altmış yaş ve üzeri yaşa sahip olması beklenmektedir.¹²⁴ Bu raporun sonuçlarını BM yaş aralıkları bazında bir sınıflandırma yapmıştır. Yapılan bu sınıflandırmaya göre ülkelerin yaşlı nüfus oranı %8 ile %10 arasında ise nüfus *yaşlı*, eğer yaşlı nüfus oranı %10’un üzerinde ise nüfus *çok yaşlı* sınıfına girmektedir. Türkiye için yaşlılık oranları ve nüfus gelişimi incelendiğinde Türkiye’nin 2023 yılında %10,2 ile çok yaşlı kategorisinde yer alacağı öngörülmektedir.¹²⁵

¹²²TÜİK, Demografik göstergeler, 2000-2023

¹²³TÜİK, Demografik göstergeler, 2000-2023

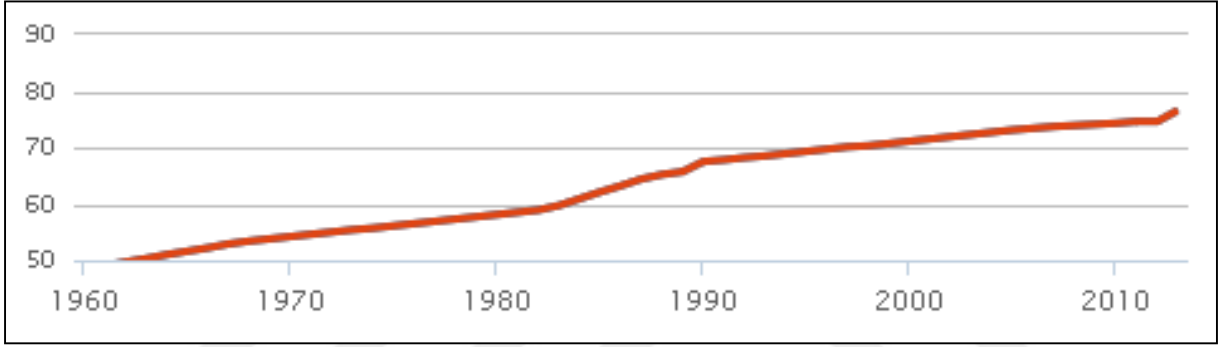
¹²⁴United Nations, World Population Aging 2015, New York, 2015, s.3.

¹²⁵TÜİK, İstatistiklerle Yaşlılar, 2013, Sayı 16057, 2014, [http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=16057,\(03.01.2017\)](http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=16057,(03.01.2017))

1.3.5. Türkiye’de Yeni Doğanlar için Beklenen Yaşam Süresi

Yeni doğanlar için beklenen yaşam süresi dünyaya yeni gelen bir bireyin yaşamı beklenen ortalama yıl sayısını ifade etmektedir. Her yaşa özel ölümlülük hızlarının etkileri sonucu hesaplamalar gerçekleştirilir.¹²⁶ OECD’nin verilerini kullanarak Türkiye için yeni doğanlar için beklenen yaşam sürelerinin gelişimini incelendiğinde beklenen yaşam sürelerinin yıllar itibarıyla genel olarak arttığı görülmektedir. 1960 yılında yeni doğanlar için beklenen yaşam süresi 48,3 yıl iken 1990’da 67,5 yıla yükselmiş olduğu Grafik 22’de görülmektedir. 2010 yılında ise beklenen yaşam süresi 74.3 yıl olarak karşımıza çıkmaktadır.¹²⁷

Grafik 22: Türkiye’de Yeni Doğanlar için Beklenen Yaşam Süresi



Kaynak: OECD, Compare your country Life Expectancy,(12.08.2016)

2013-2015 yılları arası Türkiye’de ortalama beklenen yaşam süreleri aşağıdaki gibidir.¹²⁸ Söz konusu Tablo 8 incelendiğinde bireyin ileri yaşlara ulaşması durumunda beklenen vefat yaşının ötelendiği görülmektedir.

Tablo 8:Cinsiyete ve Yaşa Göre Beklenen Yaşam Süresi,2013-2015

| Cinsiyete ve Yaşa Göre Beklenen Yaşam Süresi,2013-2015 | | | |
|--|--------|-------|-------|
| Yaş | Toplam | Erkek | Kadın |
| 0 | 78 | 75,3 | 80,7 |
| 15 | 64,2 | 61,6 | 66,9 |
| 50 | 30,6 | 28,3 | 32,8 |
| 65 | 17,8 | 16,1 | 19,4 |

Kaynak:TÜİK, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18618>,(24.03.2016)

¹²⁶TÜİK,Türkiye’nin Demografik Yapısı ve Geleceği 2010-2050, Haber Bülteni,Sayı 13140,2012, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13140>,(16.12.2016)

¹²⁷ OECD,”Compare your country”,<http://compareyourcountry.org/health>,(02.05.2016)

¹²⁸ TÜİK,Hayat Tabloları,Doğuştaki beklenen yaşam süresi (yıl), Sayı 21509,2016

1.4.Uzun Yaşam Riskinin Sigorta Üzerindeki Etkileri

Daha önceki bölümlerde de ifade edildiği gibi uzun yaşam riski insan ömrünün dahil olduğu birçok alanı etkilemektedir. Etkilenen yapılar arasında portföy büyüklükleri de dikkate alındığında kuşkusuz ilk sırada hükümetlerin sosyal güvence olarak sağladıkları sistemlerin yer aldığı görülmektedir. Uzun yaşam riskinin gerçekleşmesi halinde olumsuz etkilerinin ilk hissedileceği kurumların devletlerin emeklilik sistemleri ve ardından da emeklilik taahhütünde bulunan sigorta şirketleri olması beklenmektedir. Emeklilik sistemlerine dâhil olan vatandaşların taahhütte bulunulduğu emeklilik fonunu sağlaması noktasında uzun yaşam riskinin tam olarak hesaplamalara dâhil edilmemesi ödeme planlarının yanlış oluşturulmasına ve bunun sonucunda da ödeme ve hizmet sağlama noktasında ciddi sıkıntılara sebep olacaktır. Emekli bireylerin beklenen ömrü uzadıkça bir yandan tahmin edilenden daha fazla sağlık giderleri oluşacakken diğer yandan yaşadığı müddetçe daha fazla emekli ödemesi yapılması söz konusu olacaktır. Henüz emekli olmamış sisteme dâhil olan ve prim ödemelerinde bulunan katılımcıların oranının toplama göre azalması emeklilik sistemindeki gelir oranının azalmasına bunun sonucunda ise gelir-gider dengesinin bozulmasına sebep olmaktadır.

Uzun yaşam riskinin etkilediği bir diğer alan sağlık, emeklilik ve hayat konularında bireylere destek hizmet veren kurumlar olması beklenmektedir.¹²⁹ Üstlenmiş oldukları sağlık sigortası ve/veya emeklilik fonlarını sağlama noktasında taahhütte bulunan kurumlar tahmin edilenden uzun yaşanması durumunda hesapladıkları süreden fazla ödeme yapma yükümlülüğü ile karşı karşıya kalmaları söz konusu olacaktır. Bu sebeple uzun yaşam riskinden dolayı mağdur olmaları kuvvetle muhtemeldir.

Toplumun daha uzun yaşayan bireylerden oluşması zaman içerisinde sağlık harcamalarını ve bakım masraflarını artırmaktadır. Diğer taraftan ise kurumların ve devletlerin daha fazla vergi geliri elde etmesi demektir. Muhtemeldir ki olumlu olarak nitelendirilen gelirlerin artış göstermesi artan masrafların oluşturduğu olumsuz etkilerin bir kısmını tolere edebilir.¹³⁰ Fakat bu durum riskin bertaraf edilmesi için yeterli olmayıp mutlak bir çözüm olmamaktadır.

Başka bir açıdan değerlendirildiğinde uzun yaşam riski bireylerin devlete ve emeklilik hizmeti veren kurumlara olan güveni noktasına sıkıntılara yol açabilmektedir. Uzun yaşam riski söz konusu fonu direkt etkileyeceği için bireylere verilen sözlerin yerine getirilmemesi durumunda kişilerin yaşadıkları toplumda gelecekleri konusunda kaygılanmaları durumunu doğuracaktır.¹³¹ Bu durumun devam etmesi durumunda ise ülke huzurunun da etkilenmesi kaçınılmaz olacaktır.

¹²⁹JONES,a.g.e.,s.11.

¹³⁰Jukka LASSILA and Tarmo VALKONEN,"Longevity,Working Lives and Public Finances",**Efta Working Papers No.24**,2014,s.16.

¹³¹ JONES,a.g.e.,s.11.

1.4.1.Uzun Yaşam Riskinin Sigortacı için Önemi ve Solvency II

Sigorta güven sağlamak anlamına gelip bireylerin oluşan sonuçlar ile tek başlarına üstesinden gelemeyecekleri tehlikeleri biraraya gelerek taşınabilir kılmak amacıyla yedi yüzyıl önce oluşturdukları bir sistemdir.¹³² Olası bir riskte meydana gelebilecek zararlara karşı sigortalının korunması olarak da ifade etmek mümkündür. Benzer risklere maruz kalan bireylerin maddi imkânlarını birleştirmeleri ve olası bir olumsuz durumda risklerini yönetmeleri için profesyonel hizmet satın alınması anlamına gelmektedir. Sigorta şirketleri ise buradaki profesyonel kurumlar olup sistemin yürümesini sağlayan organizasyonlardır. Bu hizmet karşılığında her bir sigortalıdan prim alırlar. Böylece sigortacı geleceğe dair tahminlerde bulunarak belirli bir yükümlülüğün altına girmiş olur. Dolayısıyla yanlış bir tahminlemenin sonucu şirketin iflası ile sonuçlanabilir. Yapılan sözleşmelerde sigorta ettiren kişi yükümlülüklerini yerine getirdiği takdirde sözleşme çerçevesinde hak kazanmış olur. Yaşadığı müddetçe bu haktan istifade edeceği düşünülürse uzun yaşam riskinin belirleyici ve son derece önemli olduğu tespit edilmektedir. Sigorta şirketlerinin vermiş olduğu ertlenmiş yıllık ödemeler şeklindeki sigorta hizmetleri kurumları uzun yaşam riskinden dolayı ciddi olarak etkilemektedir.¹³³

Uzun yaşam riskinin takibi noktasında uzun yaşam öngörü çalışmaları için standart olarak kabul edilmiş bir yöntem olmayıp mortalite hesapları farklılık gösterebilmektedir. Aktüerler ve sigorta kurumları mortalite tablolarını belirli periyotlar ile güncelleme yoluyla uzun yaşam riskinin takibini ve çalışmalarına dahil etme eğilimdedirler.¹³⁴

Dünyada hükümetler ve sigorta şirketleri için varlık-yükümlülük denge yönetimi noktasında uzun yaşam riskini yönetmeye dair yapılan çalışmalar hızla önem kazanmaktadır. Sigorta sektörü uzun yaşam risklerinin gerçekleşmesi için koşulların elverişli olduğu bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Varlık-yükümlülük dengesinin daha az maliyetle sağlanabilmesi için sigorta şirketlerinin yükümlülüklerini hesaplarken marjinal risklerine uzun yaşam risklerini de dahil etmeleri gerekecektir. Vatandaşlarına emeklilik sonrası vefatlarına kadar geçen sürede belirli bir gelir ve sağlık hizmeti taahhüt eden kurumlar için doğru bir sermaye ayrımı kuşkusuz son derece önem arz etmektedir. Aksi takdirde varlık yükümlülük dengesi bozulması kaçınılmaz olacaktır.¹³⁵

¹³²Ahmet BAŞPINAR,"Finansal Analiz tekniklerinin sigorta şirketi mali tablolarına uygulanması",**Maliye Dergisi**,Sayı 149,2005,s.5.

¹³³Pablo ANTOLIN,"Annuities and Longevity Risk",**OECD/IOPS Global Forum on Private Pensions**,Turkey,2006,s.14.

¹³⁴ANTOLIN,a.g.e.,s.14.

¹³⁵IAIS Sub-Committee on Solvency and Actuarial Issues,"On Solvency,Solvency Assessments and Actuarial Issues",15.03.2000 ,s.22.

Emeklilik sistemlerini daha yakından ele alacak olursak emeklilik hizmeti veren kurumların sürdürülebilir olmalarının hayati önem taşıdığı görülmektedir.¹³⁶ Zira ticari kurum niteliği taşıdıkları için finansal olarak devamlılığı sağlamaları gerekmektedir. Bu da varlıklar ve yükümlülükler arasında olması gereken dengeyi önemli kılmaktadır. Finans kaynağı olarak kurumlara ödenen primler başlıca varlıkları teşkil ederken; kurumların sigortalılara taahhütte buldukları hizmetler de yine başlıca yükümlülükleri arasında olma özelliğini taşımaktadır. Belirli bir süre varlıklara katkıda bulunan sigortalı emeklilik yaşı sonrası artık sigorta şirketi için yükümlülük olarak ele alınacaktır. Yani getiri olarak görülen bir birey belirlenen emeklilik yaşından sonra gider olarak sistemde olmaya devam edecektir. Bu sebeple emeklilik yaşının doğru belirlenmesi son derece önemlidir.

Ülkelerin sahip olduğu beklenen yaşam verileri ve belirlemiş oldukları emeklilik yaşları kendi nüfuslarının demografik yapılarının incelenmesi sonucu ortaya çıkması kurulan sistemlerin daha sağlıklı işlemesini sağlayacaktır. Farklı iki ülke için emeklilik yaşı aynı olmasına karşın emeklilik yaşları sonrasındaki beklenen yaşam süreleri farklı olması, bir ülke için sigorta hizmetleri için doğru hesaplamalara olanak verirken diğer ülke için ciddi sorunlar oluşturacak eksik hesaplamalara sebebiyet verebilir. Yapılan hesaplamaların doğru sonuçlar vermemesi durumunda belirli bir dönemde sigortalı ve bağımlı bireylere sağlanan hizmet, aktif sigortalı bireylerin ödedikleri primler ile karşılanması mantığı ile çalışan dağıtım yönteminin (PAYG) işlemesini engeller. Ülkelerin demografik yapılarında zaman içerisindeki değişim dikkate alınarak emeklilik yaş ve beklenen ömür bilgileri güncellenmesi ve içerisinde bulunduğu zaman dilimine uygun olması son derece önemlidir.

20.yy'da dünyada sosyal güvenlik hizmetlerinde sorunların başgöstermesiyle iyileştirici reformlara ihtiyaç duyulmuş olup yapılan reformlar finansal sürdürülebilirlik ve ekonomik etkinlik merkezlidir.¹³⁷ Sosyal Güvenlik hizmetlerine dair 3 ayaklı sisteme geçiş yönünde çalışmalar gerçekleştirilmektedir.¹³⁸ Üç kademeli bu sistemin ilk kademesi zorunlu olan kamu sosyal güvenlik hizmetlerine ödenen prim sistemidir. İkinci kademe ise çalışılan yerin sağladığı maaş veya katkı bazlı fon temelli emeklilik sistemlerinin sağladığı sosyal güvenlik hizmetleridir. Üçüncü kademe ise İsteğe bağlı olup fon temelli özel emeklilik sistemlerinin sağladığı sosyal güvenlik hizmetleridir. Bireysel emeklilik Sistemleri (BES) bu kademe de yer alır. Ülkeler arasında uygulamada farklılıklar olması sebebiyle BES kimi ülkelerde sosyal güvenlik hizmetleri için bir tamamlayıcı hizmet olarak görülürken kimi ülkelerde sosyal güvenlik hizmetlerinin yerini alabilecek bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır.¹³⁹

¹³⁶Edward PALMER, "Financial Sustainability of Swedish Welfare Commitments", Policy Research Institute, **Public Policy Review**, Vol.10, No.2, 2014, s.266.

¹³⁷Gülsün İŞSEVEROĞLU ve Zeynep HATUNOĞLU, "Türkiye'de BES'nin Makro ekonomik dinamiklere etkisi kapsamında Swot Analizi", **Muhasebe ve Finansman dergisi**, Ekim 2012, s.156.

¹³⁸İŞSEVEROĞLU, a.g.e., s.156.

¹³⁹BES, Dünyada ve Türkiye'de Bireysel Emeklilik Sistemi, [http://www.bireyselemliliksislemi.info/dunyada-ve-turkiyede-bireysel-emeklilik-sistemi_8_199,\(24.12.2016](http://www.bireyselemliliksislemi.info/dunyada-ve-turkiyede-bireysel-emeklilik-sistemi_8_199,(24.12.2016)

Devlet katkısı uygulaması da BES'e teşvik noktasında atılmış önemli bir adım olup 1 Ocak 2013 tarihinden sonrasında ödenen katkı payları için devlet katkı uygulaması yürürlüğe girmiştir.¹⁴⁰

Uzun yaşam riskinin sigorta üzerindeki etkilerini indirgeme noktasında sosyal güvenlik kurumları çeşitli uygulamalara başvurmuştur. Önde gelen değişiklikler emekli aylıklarının düşürülmesi, emeklilik yaşını artırılması, ödenecek prim gün sayısının artırılması, üçüncü kademe olarak belirtilen BES uygulaması olarak belirtilmiştir.¹⁴¹

Beklenen ömür hesaplarının doğru yapılmaması durumunda yani uzun yaşam riskinin dikkate alınmadığı hesaplamalarda bu tür reformlar; kısa vadede çözüm niteliği taşısa da uzun vadede muhtemel yeni reformlara ihtiyaç duyulabilecek bir zemini oluşturmaktadır.

Türkiye'de diğer dünya ülkeleri gibi zaman içerisinde sosyal güvenlik sistemlerinde iyileştirici yönlü değişikliklere başvurmuştur. Türkiye'de uygulanan emeklilik sistemi yıllar içinde emeklilik yaşı ve prim ödeme noktasında değişikliklere uğramıştır.

Türkiye'de bireyler 1976 yılının eylül ayına kadar yaş şartı olmaksızın gerekli prim ödemelerini yapmaları ve sistemde kalma sürelerini doldurmaları durumunda erken yaşlarda emekli olma fırsatı elde etmişlerdir.¹⁴² Kadınlar 38 yaşında emekli olabilirken erkekler de bir çok ülkeye göre erken yaş olarak nitelendirilebileceğimiz 43 yaşında emekli olma imkanına sahip olmuşlardır. Kişiler için fırsat gibi görünen bu durum aslında sosyal güvenlik sisteminin sonunu getirme tehlikesi ile karşı karşıya bırakmıştır. Nitekim 1990 yıllarında kriz yaşamasına sebep olmuş 25.08.1999 tarihinde 4447 sayılı kanunla kadınlar için emeklilik yaşı 58'e erkekler için emeklilik yaşı 60 a yükseltilmiştir.¹⁴³ Bu uygulamada kademeli geçiş söz konusu olduğu için günümüzde hala erken yaşta emekli olan bireyler olduğu görülmektedir. Aslında kademeli geçişin de içerisinde bulunduğumuz şartlar itibarıyla kesin bir çözüm niteliği taşımadığı görülmektedir. Tablo 9'da emeklilik sisteminde var olan bir birey 2036/37 yıllarında 59-61 yaşları arasında emekli olabilecekken 2048 yılında emeklilik yaşı 65'e yükselmektedir.

¹⁴⁰ EGM,Devlet Katkısı,<http://www.egm.org.tr/?pid=771>,(04.01.2017)

¹⁴¹ Christina LINDELL,"Longevity is Increasing-What About the Retirement Age?",Finnish Centre for Pensions,2003

¹⁴²SGK,SGK Emeklilik Şartları,<http://www.sgk.gen.tr/ssk/sgk-emeklilik-sartlari.html>,(29.12.2016)

¹⁴³Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu,T.C. Resmi Gazete,08.09.1999,Sayı:23810, Kanun no:4447,Kabul tarihi:25.08.1999

Tablo 9:2036-2048 Yıllar Arası Türkiye’de Emeklilik Yaşı

| Yıllar | | Emeklilik Yaşı | |
|--------|------|----------------|-------|
| | | Kadın | Erkek |
| 2036 | 2037 | 59 | 61 |
| 2038 | 2039 | 60 | 62 |
| 2040 | 2041 | 61 | 63 |
| 2042 | 2043 | 62 | 64 |
| 2044 | 2045 | 63 | 65 |
| 2046 | 2047 | 64 | 65 |
| 2048 | - | 65 | 65 |

Kaynak: Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu.Kanun Numarası:5510 Kabul Tarihi : 31/5/2006 Yayımlandığı R.Gazete : Tarih: 16/6/2006 Sayı : 26200 Yayımlandığı Düstur : Tertip : 5 Cilt : 45

31.05.2006 tarihli 5510 sayılı Sosyal sigortalar ve Genel sağlık sigortası kanunu ile belirlenmiş olan emeklilik yaşlarının beklenen ömür verilerine göre yine kademeli bir artış söz konusu olduğu ve hem erkek hem de kadınların emeklilik yaşlarının 65 yükseltilmesi amaçlanmakta 2048 yılı itibariyle ise tüm bireylerin emeklilik yaşı 65 olarak sistemde görülmektedir.

İçerisinde bulunduğumuz zaman ve yakın gelecekte erken emekli olma durumlarının tamamen ortadan kalması mümkün görünmemekle birlikte doğru emeklilik yaşı hesaplamalarına dayandırılarak yapılan bu düzenlemelerin etkilerinin daha sonraki yıllarda sisteme olumlu olarak yansması amaçlanmaktadır.

Uzun Yaşam Riski ve Solvency II

Solvency, finansal kuruluşların yükümlülüklerini yerine getirebilme gücü olarak ifade edilmiştir. Finansal bir kuruluşun yeterli olması demek yükümlülüklerine karşılık aynı derece ya da daha fazla varlığı olması demektir.¹⁴⁴ Aksi takdirde borçlarını ödeyememe riski ile karşı karşıya kalacaklardır. Uluslararası Sigorta Denetçiler Birliği (IAIS)'in yapmış olduğu tanım ise bir sigorta şirketinin yapmış olduğu sözleşmeler çerçevesinde herhangi bir zamanda var olan tüm yükümlülüklerini yerine getirebilmesi söz konusu kurumun yeterli (solvent) sermayesi olduğu olarak ifade etmek mümkündür.¹⁴⁵ Türkiye Sigorta Reasürans ve Emeklilik Şirketleri Birliği (TSB) Solvency sözcüğü yükümlülük karşılama yeterliliği ya da sermaye yeterliliği olarak yer almaktadır.¹⁴⁶

Solvency II'nin yıllık ödemeler için fiyatlama, karşılık ayırma, sermaye ve sigortalama işlemleri üzerinde son derece önemli etkileri vardır.¹⁴⁷ Yükümlülük hesaplamasında kullanılmış olan Solvency Sermaye Gerekliliğinin (SCR) hesaplanması iki şekilde mümkündür kurum kendi risk profilini gösteren bir içsel model kullanarak hesaplayabilir ya da QIS4'ün önermiş olduğu gerekli kıstasları içeren modülleri kullanarak standart formül ile hesaplayabilmektedir. Sermaye tutarının hesaplanması risk türleri bazında ayrıştırılarak yapılan hesaplama ile ilgili risk faktörleri ile ilişkilendirilerek nihai olarak toplanması ile elde edilir.¹⁴⁸

Bu çalışmada Solvency II'ye göre yeterli sermaye ayırma noktasında uzun yaşam riskinin fiyatlandırılması yapılmıştır. SCR her bir risk türü için ayrı ele alınarak ilgili risk faktörleri ile hesaplanır ve bu tutarlar toplanarak nihai tutar elde edilir. SCR'nin hesaplanmasında standart yaklaşım kullanılmıştır. Solvency II'ye göre sigorta hizmeti sağlayan kuruluşlar SCR'nin yanı sıra yükümlülükleri ekseninde Risk Marjı (RM) da bulundurmaları gerekmektedir.¹⁴⁹ Solvency II'ye göre RM'nin hesaplanmasındaki sermaye maliyeti %6 olarak kabul edilerek hesaplamalara dahil edilmektedir.¹⁵⁰

¹⁴⁴ El Mehdi FERROUHI, Mohammed V, "Liquidity And Solvency In The International Banking Regulation", **The Clute Institute International Academic Conference**, Almanya, 2014, s.233.

¹⁴⁵ IAIS, Sub-Committee on Solvency and Actuarial Issues, "On Solvency, Solvency Assessments and Actuarial Issues", 15.03.2000, s.6.

¹⁴⁶ Türkiye Sigortalar Birliği, <http://www.tsb.org.tr/sermaye-yeterliliği-solvency.aspx?pageID=821>, (26.11.2016)

¹⁴⁷ Tom O'SULLIVAN, "An Effective, Innovative Way to Manage the Longevity Risk, Impact of Solvency II", Caribbean Actuarial Association, 2010, s.15.

¹⁴⁸ Pauline BARRIEU, Harry BENSUSAN, Nicole EL KAROUI, Caroline HILLAIRET, Stephane LOISEL, Claudia RAVANELLI, Yahia SALHI, "Understanding, Modelling and Managing Longevity Risk: Key Issues and Main Challenges", Centre De Mathematiques Appliquees, s.3, <http://www.cmap.polytechnique.fr/~hillaire/SurveyLongevite.pdf>, (14.08.2016).

¹⁴⁹ Ramona MEYRICKE and Michael SHERRIES, "Longevity Risk, Cost of Capital and Hedging for Life Insurers Under Solvency II", **Australian School of Business Working Paper**, No.2013ACTL18, Australia, 2013, s.7.

¹⁵⁰ EIOPA, "Revised Technical Specifications for the Solvency II valuation and Solvency Capital Requirements Calculations", 2012, s.85.

Uluslararası Sigorta Denetçiler Birliği (IAIS) ve Dünya Bankası işbirliği ile yapmış oldukları çalışmada kurumların sermaye yeterlilikleri ölçüm ve takibi için etkin bir modül geliştirmişlerdir.¹⁵¹

Türkiye’de ise Hazine Müsteşarlığı’nın 2008 yılında yayınlamış olduğu 2009-2013 yılları için oluşturmuş stratejik planında Solvency II’ye yer verilmiştir. Söz konusu Planda Solvency II kurallarına uyum stratejik adımların başında gelmektedir.¹⁵²

1.4.2.Uzun Yaşam Riskinin Önlenmesi

İnsanoğlu her zaman belirsizlikleri giderebilmek istemiş, bilinmeyen durumların insanlar üzerindeki olası olumsuz etkilerini indirgemeye ilgili çalışmalar yapmışlardır. Bir canlının hayatının ne zaman sona ereceği ise merak edilen bu belirsizliklerin başında gelmektedir. Ölümün zamanı tam olarak bilinemediği için ne kadar birikim yapılması ile ilgili her zaman bir belirsizlik söz konusu olacaktır. Bu belirsizliği minimize etmek ancak aktüeryal hesaplamalar ekseninde gerçekleştirilecek tahminler analizler ve çalışmalar ile mümkün olmaktadır.¹⁵³

Sigorta sektöründe beklenmedik durumlar kurumları ciddi maddi sıkıntılara sokabilir. Bu sebeple yapılan çalışmalar olabildiğince ihtiyatlılık çerçevesinde yapılmalı ve sisteme hasar verebilecek olası durumlar doğru tespit edilerek yönetilmelidir. Emeklilik sistemlerinde, uzun yaşam riskinden korunmak sigorta şirketleri açısından dikkate alınması gereken en önemli risklerden biridir. Uzun yaşam riskinin önlenmesinin gerekliliğinin ve öneminin daha iyi anlaşılabilmesi için söz konusu riskin hesaplamaya dahil edilerek önlem alınmış durum ile uzun yaşam riskinin gözardı edilmesi durumunda yapılan hesaplamaların ekonomik çıktılar ekseninde mukayesesi önemlidir.

Emeklilik fonların ve düzenli yıllık ödemelerine ait yükümlülük hesaplarında olası eksiklik yükümlülük hesaplarının temel sebebi mortalite oranlarının gelecekte nasıl bir gelişme göstereceği kesin olarak öngörülememesi ve mortalite oranlarını etkileyecek olan gelişmelerin tam anlamıyla bilinmemesindedir.¹⁵⁴ Uzun yaşam riskinin yönetiminde genel olarak iki yöntem vardır. Bunlardan ilki mortaliteyi ve beklenen ömrü etkileyecek olan gelişmelerin var olan mortalite verilerine dahil edilmesi yöntemi iken diğeri ise uzun yaşamın beklenenden fazla olması halinde yaratacağı etkinin minimize etmek adına türev ürün kullanılmasıdır.¹⁵⁵

¹⁵¹ IAIS and The World Bank, "ICP 23A: Solvency Principles and Structures, Basic-level Module", 2006.

¹⁵² T.C.Hazine Müsteşarlığı, "Hazine Müsteşarlığı Stratejik Planı(2009-2013)", 2008, Türkiye, s.34.

¹⁵³ Ralph STEVENS, Anja De WAEGENAERE, Bertrand MELENBERG, "Longevity Risk and Hedge Effects in a Portfolio of Life Insurance Products with Investment Risk", (Preliminary Version, Tilburg University, 2009), s.4.

¹⁵⁴ SOA, a.g.e., s.6.

¹⁵⁵ SOA, a.g.e., s.13.

Uzun yaşam riskinden korunmanın yollarından bir tanesi türev finansal araçlardan yararlanmaktır. Yapılan bu çalışmada uzun yaşam riskinden korunmak için tercih edilen türev araç swaplar olarak belirlenmiştir. Swapların piyasada risk yönetimi ve riskten korunma amaçlı kullanımları yaygındır. Bir başka ifadeyle değişen faiz oranlarının yaratabileceği muhtemel kayıplardan korunmak amaçlı yapılan işlemlerdir.¹⁵⁶ İnsanların tahmin edilenden daha uzun süre yaşaması halinde sigortacının karşılaması gereken hizmet süresi artacağı için değişen faiz oranları ile karşı karşıya kalacaktır. Yapılan analizler sonucu elde edilen sonuçlar uzun yaşam riskinden korunmak için piyasalarda çeşitli enstrumanlar geliştirilmesi gerektiği ve emekli-çalışan dengesinin devamlılığı için devlet tarafından desteğin önemli noktaların başında geldiği göstermektedir.¹⁵⁷

Türev finansal araçlardan olan swap ürününü kısaca ifade etmek gerekirse “belirli bir zaman dilimi içinde varsayımsal parasal değerleri eşit olan herhangi iki varlığının yaratacağı nakit akışlarını vadeli takas yapma işlemi” olarak tanımlanır.¹⁵⁸ Uzun yaşam riskinden korunmak için swapı fiyatlamak ve hesaplamalara dahil etmek gerekir.¹⁵⁹

Söz konusu uzun yaşam riskinin swap ile korunması ile ilgili dünyadan bir kaç örnek sıralanacak olursa bunlardan ilki İngiltere’deki Axa sigorta olacaktır. 2015 yılında Reinsurance Group of America (RGA) ile 2.8 milyon euro’luk bir swap anlaşması gerçekleştirmiştir. Bu şirket İngiltere’de uzun yaşam swap işlemi yapan 50.sigorta kurumu olarak dikkat çekmektedir. Hymans Robertson bu trendin devam edeceğine olan inancını ifade etmektedir.¹⁶⁰ Bir başka uzun yaşam riskinden korunma işlemi ise Pirelli ile Zurich arasında gerçekleşmiştir. Yapılan bu anlaşma 600 milyon euroluk bir swap değerindedir.¹⁶¹

Bu çalışmada ikinci bölümde swap ile korumanın teknik alt yapısı anlatıldıktan sonra bir uygulama ile dünyada kullanılan yöntem incelenerek sektöre uzun yaşam riskinden korunmaya dair öneri geliştirilecektir.

¹⁵⁶ Bob Van ROOIJEN, “Hedging Longevity Risk”, Erasmus University Rotterdam, Econometrics and Management, Nederlanden, 2013, s.66.

¹⁵⁷ OECD, “Mortality Assumptions and Longevity Risk”, 2014.s.12.

¹⁵⁸ E.Savaş BAŞCI, “Vadeli İşlem Piyasası Aracı Olarak Swap’ın İşleyişi ve Finansal Piyasalardaki Kullanımı”, **Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2003, Y. 11, No. 12, s.19.

¹⁵⁹ ROOIJEN, a.g.e., s.12.

¹⁶⁰ <http://www.theactuary.com/news/2015/07/axa-in-28bn-longevity-swap-deal-with-rga/>, (26.12.2016)

¹⁶¹ <https://www.ipe.com/countries/uk/pirelli-agrees-600m-longevity-swap-deal-with-zurich/10014890.fullarticle>, (12.11.2016)

Dünyada uzun yaşam riski üzerine yapılan konferans ve çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan en önemlilerinden biri her yıl düzenlenmekte olan Uluslararası Uzun Yaşam Riski ve Sermaye Piyasaları Çözümleri Konferansıdır. Bu konferansların amacı tüm dünyadaki söz konusu risk ile ilgili akademisyen ve sektördeki bir araya getirilerek yaşanan gelişmeleri tartışarak analiz etmektir.¹⁶²

İlk konferans 2005 yılının şubat ayında Londra'da Cass Business School'da gerçekleştirilmiştir. 2003 yılının Aralık ayında dünyanın en büyük reasürans şirketlerinden biri olan Swiss Re'nin mortalite katastrof bonolarını duyurması ve 2004 yılının kasım ayında BNP Partner Re'nin uzun yaşam bonolarını duyurması böyle bir konferansın yapılmasının gerekliliği noktasında bir teşvik teşkil etmiştir.

İkincisi ise 2006 yılının Nisan ayında ABD'nin Şikago şehrinde Katie school ve Illinois State Üniveritesi tarafından evsahipliğinde gerçekleştirilmiştir. Birinci konferanstan bu yana konu ile ilgili gelişmeler ve Credit Suisse tarafından sunulan uzun yaşam indeksi konferansın temel konuları olmuştur. Ayrıca ABD'de yaşam ödemelerinin menkul kıymetleştirilmesi konusu kendine yer bulmaya başlaması da bir diğer gündeme gelen konu olmuştur. Britanya'da ise Global Yatırım Bankası'nın da desteklemiş olduğu hayat sigortası alanında UK şirketlerinin emeklilik sistemelerindeki bir takım yükümlülükleri satın alması için yeni şirketler oluşturulmuş olması da diğer konular arasında yer almıştır. Nitekim Goldman Sachs böyle bir buy-out şirketini kendisi bizzat kuracağını duyurmuştur. Emeklilik planlarının getirmiş olduğu yükümlülükler söz konusu kurumun kazanç noktasındaki çalışmalarını engellemeye başlamasından dolayı böyle bir karar almıştır.

Tüm bu gelişmeler ve daha fazlası göz önüne alındığında uzun yaşam riskinin transfer edilmesi için yeni bir küresel sermaye piyasasının oluşmasının gerekliliği noktasında yeterli somut delil mevcut olduğunun göstergesidir. Yaşanan bu gelişmeler esnasında elbette tüm ekonomik gelişmelerde olduğu gibi, bu alandaki yapılan tüm yenilikler beklenen ilgiyi görmemiştir. BNP'nin çıkarmış olduğu uzun yaşam bonoları yatırımcıların yeterince ilgisini çekememiş 2005 yılın sonlarına doğru piyasalardan geri çekilmiştir. Fakat yaşanan bu durum söz konusu alanda iyi bir sermaye piyasasının oluşması için şartlar ve gereklilikler noktasında öğretici olmuştur.¹⁶³

20-21 Temmuz 2007 tarihinde üçüncüsü gerçekleştirilen konferans Taywan'nın Taipei şehrinde National Chengchi Üniversitesi evsahipliğinde gerçekleştirilmiştir. Bu konferansın uzak doğuda yapılmasının amacı uzun yaşam riskinin sadece Asya'yı ve burada gelişen ekonomiyi etkilemediğini nüfusun yaşlanması ve uzun yaşam riski gerçeğinin tüm dünyayı ilgilendiren bir sorun olduğunu ve bu soruna tüm dünyanın görüşüne ihtiyaç duyularak çözüm üretilmesi gerektiğini göstermek içindir.

¹⁶² BLAKE, WAEGENAERE, MCMINN, NIJMAN, a.g.e., s.1.

¹⁶³ BLAKE, WAEGENAERE, MCMINN, NIJMAN, a.g.e., s.2.

Bir çok gelişme konferansta konu olarak kendine yer bulmuştur. Bunlardan bazıları: JPMorgan 2007 yılının mart ayında LifeMetrics indeksini sunması Nisan 2007'de, dünyada ilk defa halka açık olarak gerçekleştirilen Swiss Re ile UK'de Hayat sigortası temelli bir kurum olan Friends Provident arasında yapılan uzun yaşam swap işlemi (bu işlem, sermaye piyasası işleminden ziyade sigorta sözleşmesi ya da teminat olarak adlandırılabilir) ve Nisan 2007'de ILMA(Institutional Life Markets Association-<http://www.lifemarketsassociation.org>) Kurumsal Yaşam Piyasaları birliği'nin duyurulması olarak sıralanabilir. ILMA'nın kuruluş sebebi ticari bir kazanç sağlamaktan ziyade hayat sigortaları alanında çalışmalar yaparak söz konusu alanda yenilikçi piyasa çözümleri getirmektir.

Aralık 2007'de Goldman Sachs hayat sigorta ödemelerinin alış verişine uyumlu aylık bir indeks olan QxX.LS duyurmuştur. Söz konusu indeksi oluştururken temel olarak hayat sigortası hizmeti veren kurumların 65 yaş ve üzeri verilerinden yararlanmıştır.

2008 yılının temmuz ayında, Kurumsal Yaşam Hizmetleri (Institutional Life Services (ILS)) ile Kurumsal Hayat Yönetimi (Institutional Life Administration (ILA)) hayat sigortalarındaki ödemelerin ticaretine uygun platformlar Goldman Sachs, Genworth Financial ve National Financial Partners tarafından oluşturulmuştur. Bu platformların oluşturulmasındaki temel amaçlar söz konusu ödemelere ait sözleşmelerin gelişen şartlara uyum sağlamasını sağlamaktır. Ayrıca tüketicinin ihtiyaçlarına özellikle sigortalının bilgi güvenliği noktasında ihtiyaçlarına ve söz konusu işlemlerin yapılabilmesine dair gerekli olan sermaye piyasasının gereksinimlerine cevap verebilmektir.¹⁶⁴

Yapılan ilk sermaye piyasası türev işlemi 2008 yılında gerçekleştirilen JP Morgan ile Britanya'daki emeklilik fonu üzerine bir şirket olan Lucida arasında q-forward işlemi gerçekleştirilmiştir.

Dünyada ilk defa sermaye piyasası uzun yaşam swap işlemi ise temmuz 2008 de gerçekleştirilmiştir.Kanada Yaşam Sigorta şirketi Britanya temelli ödemeleri için "UK life insurer Equitable Life" dan 500 milyon euro değerinde koruma işlemi satın alarak gerçekleştirmiştir.

Kanada'da uzun yaşam riskinin meydana gelmesi sonucu olumsuz etkilerini indirmek isteyen kurumların uzun yaşam riskinden korunma işlemleri için tavsiye ve rehber niteliğinde çalışma gerçekleştirilmiştir.¹⁶⁵

¹⁶⁴BLAKE, WAEGENAERE, MCMİNN, NIJMAN, a.g.e., s.2.

¹⁶⁵Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada, "Longevity Insurance and Longevity Swaps", No.2, 2014, s.2.

Tablo 10: Uluslararası Uzun Yaşam Riski ve Sermaye Piyasaları Çözümleri Konferanslarının Yapıldığı Ülkeler

| Uluslararası Uzun Yaşam Riski ve Sermaye Piyasaları Çözüm Konferansları | Konferans No | Yıl | Yapıldığı Ülke |
|---|--------------|-----------|----------------|
| | 1 | 2005 | İngiltere |
| 2 | 2006 | ABD | |
| 3 | 2007 | Tayvan | |
| 4 | 2008 | Hollanda | |
| 5 | 2009 | ABD | |
| 6 | 2010 | Australya | |
| 7 | 2011 | Almanya | |
| 8 | 2012 | Kanada | |
| 9 | 2013 | Çin | |
| 10 | 2014 | Şili | |
| 11 | 2015 | Fransa | |
| 12 | 2016 | ABD | |

Kaynak:Discussion Paper PI-0907, "Longevity Risk and Capital Market: The 2008-2009 Update", 2009.

Nisan 2012'de Uluslararası Para Fonu'nun (IMF) yayınlamış olduğu rapora göre ileride daha ciddi düzenlemere maruz kalmamak için uzun yaşam riskine dikkatleri çekip uygulanması gerektiğinden bahsetmiştir.¹⁶⁶

- Devletlerin uzun yaşam riskine maruz kaldığının kabul edilmesi orta ve uzun vadede finansal sürdürülebilirlik açısından herhangi bir tehdit oluşturmaması için ölçüm yöntemleri geliştirip çalışmalara dahil edilmeli
- Hükümet özel emeklilik şirketleri ve bireyler arasında risk paylaşılmalı
- Uzun yaşam riski ile tek bir sektörün başa çıkabilmesi hayli güç olduğu ve bu sebeple birden fazla sektöre risk dağıtımı gerçekleştirilmeli ve daha iyi mücadele edilebilecek olan piyasalara (sermaye piyasası gibi) transfer edilmeli

¹⁶⁶International Monetary Fund, "The Financial Impact of Longevity Risk", 2012, s.2

Uluslararası düzeyde gerçekleştirilmiş olan başka bir çalışma ise 2015 yılının ekim ayında, Australya, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri'nin ortaklaşa emeklilik gelirlerinde uzun yaşam riski üzerine ortak olarak yayınladıkları rapordur. Bu raporda her ne kadar emeklilik sistemleri her ülke için farklılık gösterse de bu üç ülkeyi ilgilendiren emeklilik sistemleri ile ilgili ortak bir konu vardır ki bu konuda uzun yaşam riski olarak belirlenmiştir.

Raporda uzun yaşam riskinin bir çok insan tarafından çok iyi anlaşılmadığına vurgu yapılmıştır ve bu durum emeklilik gelirlerini önemli ölçüde etkileyeceğini öngörüsü ise bu durumun bir sonucu olarak yine raporda belirtilmiştir. Özellikle uzun yaşam paramentresinin artış yönündeki hareketi olumsuz etki oluşturmaktadır.

Yayınlanan bu rapora göre Australya, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri'ne göre uzun yaşam riski ile başa çıkabilmek 5 kural ile mümkündür.¹⁶⁷

Yeterlilik(Adequacy): Herkesin kazanç ve koşulları farklı olduğu için herkes için tek tip gelir yeterliliği hesabı yanıltıcı olacaktır. Kişilerin çalışma hayatı baz alınarak yapılan yeterli birikim hesaplamaları çok önemlidir. Aksi halde hesabın eksik olması emeklilik döneminde gelir noktasında sıkıntı oluşturacaktır. Öne çıkan önemli bir husus ise bireylerin birikimlerini gelecekte emeklilik gelirine dönüştürmeleridir. Bunu yaparken kişiler özgür iradeleri ile kendi seçimleri sonucu böyle bir uygulamayı seçmelidir (Pension Decumulation). Bu dönüşüm belirli bir maliyete sebep olsa da ömür boyu gelire dönüşmektedir.

İnsanların bu konuda bilinçlendirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır. Kişiye özel ürünler geliştirilmeli ve kişi ne zaman isterse kendi emeklilik planlamasına ulaşabilmelidir. Böylelikle kişiler yeterli gelir hesaplamalarını kendileri yapabileceklerdir. Emeklilik sonrası ilk yıllarda esneklik sağlayan ürünlerin olması kişiler için ihtiyaçlarına yönelik fayda sağlayacaktır ve katılımı artıracaktır.

Bilgi (Information): İnsanların emeklilik ve uzun yaşam noktasında bilgiye ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyaç sadece emeklilik zamanı için değil emeklilik dönemine kadar olan süreç ve emeklilik sonrasını kapsamalıdır. Bireyler aldıkları yanlış kararların sonuçları noktasında dikkatli olmalıdır özellikle hata yapma lüksü olmayan durumlarda. Beklenen ömür ve yapılan tahminleme çalışmaları ile bireysel yaşam süresi noktasında insanların bilgilendirilmesi yararlı olacaktır. Böylece gelecekteki muhtemel mortalite gelişimi de dikkate alınmış olacaktır. Tabi ki tüm bunların kolayca anlaşılabilir bir yolla yapılması önem teşkil etmektedir.

¹⁶⁷American Academy of Actuaries, Institute and Faculty of Actuaries, Actuaries Institute Australia, The Challenge of Longevity Risk, Making Retirement Income Last a Lifetime, 2015, s.2.

Bir çok finansal ürün karmaşık yapıya sahip olabilir. Farklı emekli olma seçeneklerinin kişiler tarafında emeklilik öncesi ve sonrası aşamalarında faydaları dikkate alınarak düşünülüp karar verilmesi en uygun seçim için önemlidir. İnsanların anlayabileceği sade bir dille var olan tüm seçenekler kişilere kurumlar tarafınan anlatılmalı ve bireylerin kendilerini daha iyi koşullar içinde bulacakları belirtilerek kişiler teşvik edilmelidir. Raporda kişilerin erken yaşlardan itibaren bireysel finansal planlama yapmaları gerektiği vurgulanmaktadır. İşverenlerin çalışanları bilinçlendirme noktasında son derece önemli işlevleri olduğu unutulmamalıdır.

Esneklik (Flexibility):İnsanların içerisinde bulunduğu koşullar ve yaşam standartları birbirlerinden farklıdır. Dolayısıyla herkese aynı emeklilik planı sunulması herkese uymayacaktır. Bireylerin ihtiyaçlarına göre farklı emeklilik planları sunabilme esnekliği önemlidir. Farklı emeklilik ihtiyaçları,değişen koşullar ve kişilerin değişen finansal durumları bu esnekliğe ihtiyaç duyulma sebepleridir.¹⁶⁸ Kritik olan bir konu ise insanların emeklilikleri süresince var olan emeklilik planlarını içerisinde buldukları koşullara göre değiştirebilme imkanı tanınabilmesidir. Kişilere bu esnekliği sağlamanın yanı sıra gelirlerinin de koruma altında olduğuna dair uygun düzenleyici çerçeve ile güvence verilmesi insanlara teşvik noktasında yardımcı olacaktır. Yetkili kurumların belirlediği düzenleyici çerçeve yenilikleri de destekler nitelikte olmalıdır. Bu durum, sosyal politika hedefleri ile tüketicinin payına düşen maliyet dengesi noktasında teşvik niteliğinde olmalıdır. Ürün sağlayıcılar tarafından sunulan yenilikler tüketicilerin kendi ihtiyaçlarına uyan en iyi çözümü seçmelerine fırsat sağlayacaktır.

¹⁶⁸American Academy of Actuaries,a.g.e.,s.6.

Eşitlik(Equity):Hükümetler ve yetkili merciler birikimlerin kişilerin emeklilik gelirlerine dönüştürülmesi durumununun adil olduğunu kişilere anlatmalı ve bu durumun anlaşılmasını sağlamalıdır. Dahası hükümetler ve merkez bankaları var olan para politikalarının emeklilik sistemlerindeki ürünlerin faiz oranları ile olan ilişkisinden dolayı etkileri noktasında dikkatli olmalıdır.

Unutulmamalıdır ki uzun yaşam riski yönetiminde söz konusu eşitlik ilkesinin fikir ayrılıklarına maruz kalması muhtemeldir.¹⁶⁹ Bunun en önemli sebebi emeklilik geliri için tahsil edilen vergilerdir. Emeklilik planlarındaki faydalar farklı kuşaklarda farklı yorumlanmasına sebep olacak hangisinin eşitliğe uygun olduğu tartışılacaktır. Bunlara ilave olarak farklı hükümetler bu eşitlik ilkesini etkileyecek bir takım politikalar sunacaklardır. Bu da vergilendirmede değişiklikler gidilmesine ve emeklilik gelir çözümlerinin iyileştirilmesine yöneltecektir.

Sürdürülebilirlik(Sustainability):Emeklilik sistemlerinin yer aldığı piyasa kısa vadeli bir yapıya sahip olmadığı için yapılan iyileştirmeler var olan bu piyasanın uzun vadeli olma durumu için yapılmalıdır. Sürdürülebilirlik esas olmalıdır.Sistemler içerisindeki olası kayıplar uzun vadeli olma durumunda etkisi daha az olacaktır ve telafisi kısa vadeli duruma göre daha kolay olacaktır. Her ülke için emeklilik uygulamaları farklılık gösterse de kişilerin kendi insiyatifleri ile aldıkları karar sonucu emeklilik birikimlerinin tamamını tüketme riski tüm ülkeler için ortak bir risk olarak tanımlanmaktadır.

¹⁶⁹ American Academy of Actuaries,a.g.e.,s.7.

1.4.3.Dünyada ve Türkiye’de Uzun Yaşam Riskinden Korunma Örnekleri

Uzun yaşam riskinin emeklilik sistemleri ve sigorta kurumları için önemini vurgulayan bir çok çalışma mevcuttur. Yapılan çalışmalarda uzun yaşam riskinin nasıl nitelendirildiği ve gelecekteki mortalite dağılımının nasıl olacağı noktasında farklılıklar gösterse de amaç gelecekteki yaşam seyrinin nasıl olacağını tahmin etmek olup belirsizliği minimize etmektir.¹⁷⁰

Kurumlar var olan risklerin farkına varamamaları halinde kurumların kapanması, hizmet yelpazelerinin daralması gibi kötü sonuçlarla karşılaşabilmektedir. Faiz ve mortalite oranlarındaki değişim yapıla gelen değerlendirmelerde yanıltıcı sonuçlar elde edilmesine sebep olacaktır. Geçmişte bu duruma en somut örneklerden bir tanesi Eşit Yaşam Güvencesi Topluluğu (ELAS) olduğunu söylemek mümkündür.¹⁷¹

2000 yılının Aralık ayında uzun yaşam riskinin sonuçları hissedilir derecede ortaya çıkıp tanınmaya başlanmıştır. Dünyanın en eski hayat sigortası hizmeti veren kurumlardan biri olan Eşit Yaşam Güvencesi Topluluğu (ELAS) bu alandaki yaşanan yenilikler sonucunda değişen şartlara uyum sağlayamayıp kurumun sunmuş olduğu hizmetler noktasında değişiklik yapmak zorunda kalmıştır. 1957-1988 yılları için sahip olduğu emeklilik ödemelerini karları ile birlikte satmak durumunda kalmıştır. Bu ödeme planında faiz oranları ve beklenen ömür ekseninde belirlenen garanti ödeme oranları (GARs) ile birlikte satmıştır.¹⁷²

1990’lı yıllarda yıllık ödemeli sözleşmelerinin hesaplamalarını etkileyen uzun yaşam faktöründeki iyileşmenin yanı sıra faiz oranlarında düşüş yaşanmıştır.¹⁷³ Eğer ELAS söz konusu bu iki riske karşı koruma işlemi uygulamış olsaydı yaşamış olduğu finansal sıkıntıları yaşamamış olacaktı. Malesef ELAS yıllar içerisinde maruz kaldığı bu risklerin varlığını ve bu risklerin günden güne artış gösterdiğini anlayamamıştır. ELAS’ın bu duruma düşmesine faiz riski ve uzun yaşam risklerinin yönetiminin yeterli olmaması önemli sebeplerdendir. Ne varki farkına vardıktan sonra piyasalarda bu iki riskten korunma noktasında iyi enstrumanlar özellikle uzun yaşamdan korunma için mevcut değildi.¹⁷⁴

¹⁷⁰Netspar, "Longevity Risk", Panel Paper 14, 2009, s.38.

¹⁷¹Heleen WESTLAND, "Hedging Longevity Risk with Longevity Swaps", (Master Thesis, Erasmus University, 2009), s.3.

¹⁷²BLAKE David, CAIRNS Andrew, DOWD Kevin, "Living with Mortality: Longevity Bonds and other Mortality-Linked Securities", *Institute of Actuaries*, No.12, 2006, s.153.

¹⁷³WESTLAND, a.g.e., s.3.

¹⁷⁴BLAKE, CAIRNS, DOWD, a.g.e., s.153.

2004 yılında Avrupa Yatırım Bankası ilk uzun yaşam bonusu çıkaracağını duyurmuştur. Birleşik Krallık'taki emeklilik sistemlerini ve hayat sigortalarını kapsayan bu işlem uzun yaşam riskinden korunma amaçlı bir işlemdir. BNP Paribas bu işlemi düzenleyen ve yürütecek olan kurumdur.¹⁷⁵ 25 yıl vadeli ve 540 milyon euro değerinde koruma işlemi. Fakat ürünün sahip olduğu fiyat, vade, kapsadığı nüfus yapısının özellikleri gibi özelliklerden dolayı bu işlem gerçekleştirilememiştir.

25-26 Eylül 2008 tarihinde Netspar'ın ve emeklilik enstitüsünün ev sahipliği yapmış olduğu konferansta uzun yaşam swapları ele alınmıştır. Credit Suisse'in Centruion Fon Yönetimi ile yapmış olduğu uzun yaşam swap işlemi öncü niteliğinde olmuştur. 2009 yılında ise survivor swap olarak adlandırılan swap türleri alman borsası tarafından piyasalara önerilmeye başlanmıştır.¹⁷⁶ 2010 yılında Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası 50 milyon dolar değerinde 8 yıllık bir uzun yaşam trend bonusu çıkarmıştır.¹⁷⁷

2011 yılında JP Morgan 70 milyon İngiliz sterlini tutarındaki riski, Pall UK emeklilik yatırımından satın almıştır. Uzun yaşam riski iyileştirme noktasında gerçekleştirilen bu işlem, sistemdeki insanların beklenenden daha uzun yaşamasına karşı koruma işlemidir. Bu işlemde LifeMetric olarak geliştirilen program kullanılmış olup elde edilen sonuçların analizlerden yararlanılarak yapılmıştır.¹⁷⁸

Günümüze kadar olan süre zarfında gerçekleştirilen uzun yaşam risklerinin transfer edilmesi işlemlerinin neredeyse tamamı Birleşik Krallık'a bağlı ülkelerde gerçekleştirilmiştir.¹⁷⁹ 2012 yılında ise 3 tane işlem Hollanda ve ABD ülkelerinde gerçekleştirilmiştir. 26 milyar dolar değerindeki emeklilik işlemi General Motor ile Prudential sigorta arasında buy-out ile transfer işlemi gerçekleştirilmiştir. Bir diğeri ise 12 milyar euro değerindeki AEGON-Deutsche Bank arasında gerçekleştirilen uzun yaşam swap işlemidir.¹⁸⁰ 2012 yılında AEGON ile Deutsche Bank arasında gerçekleştirilen uzun yaşam riskinden korunma işlemi Birleşik Krallık ülkeleri dışında gerçekleştirilen ilk swap işlemlerinden biridir. Bu işlemde Hollanda nüfus verileri baz alınarak gerçekleştirilmiştir.¹⁸¹

Bir diğeri ise Verizon communications-Prudential arasında gerçekleştirilen 7 milyar dolar değerindeki buy-out ile transfer işlemidir. Ayrıca Kanada'da da tutar olarak her yıl yaklaşık 1 milyar Kanada doları tutarında 2006 yılından beri emeklilik sistemlerinde buy-out ile risk transfer işlemi gerçekleştirilmektedir.¹⁸²

¹⁷⁵<http://www.independent.co.uk/news/business/news/jp-morgan-takes-on-risk-of-uk-pension-plan-2201406.html>, (22.07.2016)

¹⁷⁶David BLAKE and others, "Longevity Risk and Capital Markets", The International Association for the Study of Insurance Economics, 2011, s.491

¹⁷⁷<http://www.independent.co.uk/news/business/news/jp-morgan-takes-on-risk-of-uk-pension-plan-2201406.html>

¹⁷⁸<http://www.independent.co.uk/news/business/news/jp-morgan-takes-on-risk-of-uk-pension-plan-2201406.html>

¹⁷⁹BISa.g.e., s.2.

¹⁸⁰BIS, a.g.e., s.3.

¹⁸¹Hannover re, Longevity risk transfer, Munich, 29.09.2014, s.38.

¹⁸²BIS, a.g.e., s.3

Uzun yaşam riskinin şirketler ile paylaşma yöntemlerinden bir diğeri ise emeklilik maaşları ve beklenen ömür arasındaki ilişkidir. Bu yöntem kapsamında İtalya 2010 yılında emeklilik maaşları ve beklenen ömür arasındaki ilişkiyi çalışmalarına dahil etmiştir. İtalya minimum emekli yaşını her iki yılda bir beklenen ömür verilerine göre revize etmektedir. Yine emeklilik maaşı-beklenen ömür arasındaki ilişki üzerinde çalışan Hollanda prim sözleşmesini bu ekseninde geliştirmektedir.¹⁸³

Yıllar içerisinde söz konusu alanda programlar geliştirilmiştir. Bir önceki bölümde anlatılan lifemetrics; JPMorgan 2007 yılının mart ayında, LifeMetrics indeksini sunmuştur. LifeMetrics, uzun yaşam riskini ve ölüm riskinin ölçmek ve yönetebilmek için oluşturulmuştur.¹⁸⁴ Emeklilik sistemleri, sigorta kuruluşları, reasüranslar ve yatırımcılar bu çalışmanın oluşmasında etkili olmuştur. LifeMetrics, bireylere ve kurumlara farklı risk kaynaklarından beslenip standart bir özet veri sağlamaktadır. Ayrıca riski karşı tafaara transfer etmektedir. Ayrıca uzun yaşam riskinden korunma stratejisi noktasında metodun etkin olup olmamasına ilişkin değerlendirme yapmaktadır. JPMorgan'ın geliştirmiş olduğu söz konusu çalışmada aşağıdaki hususlar öncelik verilerek oluşturulmuştur.¹⁸⁵

- Uluslararası indekslerin kullanımı
- Çalışmada yer alan tüm algoritmalar açıkça görülmekte olup şeffaflık esası
- Risk yönetimi noktasında uzun yaşam riskine dair çözümler, yatırım portföylerinin uzun yaşam riski ve ölüm riski üzerindeki etkileri analiz ederek çözümler ortaya koymaktadır.

Uzun yaşam riskinin yönetilmesi noktasında devletlerin söz konusu riskten korunma noktasında kurumları teşvik edici ve kolaylaştırıcı rol üstlenmesi son derece önemlidir. Genel olarak finansal yeniliklere önyak olmak ve piyasa istikrarını sağlamak gibi görevleri olan devletler uzun yaşam enstrumanlarının alışverişi noktasında piyasadaki kurumlara örnek olmaları faydalı olacaktır.¹⁸⁶

¹⁸³ BIS, a.g.e., s.5.

¹⁸⁴Wen LIANG, "Life Expectancy Index Model and Risk Management", California, 2013, s.3.

¹⁸⁵LIANG, a.g.e., s.5.

¹⁸⁶ Netspar, "Longevity Risk", Panel Paper 14, 2009, s.63.

Son yıllarda Türkiye’de sigorta üzerine yapılan çalışmalar söz konusu riskin engellenmesi noktasında gerçekleştirilen çalışmalarda uzun yaşam swapları bahsedilmeye başlanmıştır. Nitekim uzun yaşam riski Türkiye’de her ne kadar uygulamada henüz kendisine aktif olarak yer bulamasa da teorik çalışmalar kapsamında yapılan analizlerde söz konusu riskin yönetimi üzerine çalışmalar mevcuttur.¹⁸⁷

T.C.Hazine Müsteşarlığı’nın 2016 yılında yayınlamış olduğu Sermaye Yeterlilik ve Teminat Denetim Rehberi bu konuda olumlu gelişmelerden birtanesidir. Söz konusu denetim 5684 Sayılı Sigortacılık Kanununun 28.maddesi ve 4632 sayılı Bireysel Emeklilik Tasarruf ve Yatırım Sistemi Kanununun 20.Maddesi gereği yapılmaktadır. Buradaki amaç sermayenin yeterliliğın ve teminatların doğru hesaplanması yeterli sermaye ayrımı gelecekte olası bir sermaye yetersizliğı ihtimalinin olup olmaması eksenlidir.¹⁸⁸

T.C.Hazine Müsteşarlığı söz konusu alanda 2015 yılında 29454 Nolu Resmi Gazete’de yayınlanan bir yönetmelik ile çalışmalarda bulunmuştur.¹⁸⁹ Söz konusu yönetmelik Türkiye’de şirketlerdeki olası yükümlülüklerin ve muhtemel risklerin oluşturabileceğı zararlara karşılık yeterli miktarda özsermaye bulundurulması amacını içermektedir. Bu yönetmelikte yükümlülüklerin türlerine göre risk ağırlıkları belirtilmiştir. Kurumlar sermaye yeterliliğı hesaplamalarında belirtilen risk ağırlıklarıyla ilgili yükümlülükleri çarparak hesaplamalarını gerçekleştirmektedir.

¹⁸⁷Selin DEĞİRMENCİ,Türkiyede Hayat Annuite Ürünlerindeki Ölümlülük Risklerinin Menkul Kıymetleştirilmesi, Hacettepe Üniversitesi,Ankara,2014,s.29.

¹⁸⁸T.C.Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı,Sigorta Denetleme Kurulu Sermaye Yeterlilik ve Teminat Denetim Rehberi,2016.

¹⁸⁹T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı,Sigorta ve Reasürans ile Emeklilik Şirketlerinin Sermaye Yeterliliklerini Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik,Sayı : 29454,23.08.2015.

2.BÖLÜM

UZUN YAŞAM RİSKİNİN ENGELLENMESİ

CRO Forum, 2010 yılının Kasım ayında yayınladığı çalışmasında OECD ülkeleri genelindeki sigorta sistemleri ve emeklilik planlarının fonlanmış küresel uzun yaşam riskine maruz kalan tutarın yaptığı hesaplamalar sonucu 15 trilyon euroyu aşmış olduğunu vurgulamaktadır.¹⁹⁰ Bu sebeple uzun yaşam riskinin gözardı edilmesi halinde her yıl 450 milyar dolardan 1 trilyon dolara kadar ilave ödeme yapmak zorunda kalılabileceği öngörülmektedir.¹⁹¹

Uzun yaşam riskine finansal perspektiften bakıldığında son derece önem kazanmaktadır. 2012 de Uluslararası Para Fonu'nun (IMF) ABD verisi üzerine yapmış olduğu çalışmanın sonuçlarına göre beklenen ömürdeki artıştan kaynaklı emeklilik sistemlerinin yükümlülüklerinde yıllık ortalama % 3 ila %4 artış meydana gelmesi beklenmektedir.¹⁹²

Söz konusu riski yönetebilmek için bazı ülkelere emeklilik şirketleri uzun yaşam risklerini transfer edebilmenin yollarını aramaktadır.

2.1.Uzun Yaşam Riski Transfer Yöntemleri

Uzun yaşam riskini transfer etmek için 3 temel yöntem kullanılmaktadır.

Buy-out ödeme planındaki tüm varlık ve yükümlülüklerin ön ödemeli prim karşılığında bir sigortacıya devredilmesidir.¹⁹³ Dolayısıyla burada tüm risklerin transferi söz konusudur (yatırım, uzun yaşam ve enflasyon riskleri). Sigortacı sözleşme dahilindeki emeklilere ödeme yapılması noktasındaki tüm sorumluluğu üzerine alır. Burada önemli olan nokta emeklilik garantörü ve şirketlerin aksine emekli kişilerin, sigorta şirketlerinin olası hatalı işlem yapmaları sonucunda doğacak risklere maruz kalabilmeleri durumudur.¹⁹⁴

Buy-out işleminin az tercih edilme nedenlerinin en başında söz konusu işlemin pahalı olması gelmektedir. Çünkü herhangi bir yetersiz fon hesabı toptan alınan tüm yükümlülükteki farkın giderilmesini gerektirir ve bu iyileştirme yapılmadan da bir üçüncü tarafa satılıp elden çıkarılması söz konusu olmamaktadır.¹⁹⁵

¹⁹⁰ CRO Forum, "Longevity", 2010, s.2.

¹⁹¹ BIS, a.g.e., s.1.

¹⁹² IMF Working Paper, "The Impact of Longevity Improvements on U.S. Corporate Defined Benefit Pension Plans", WP/12/170, 2012, s.3.

¹⁹³ SCHEUENSTUHL, a.g.e., s.21.

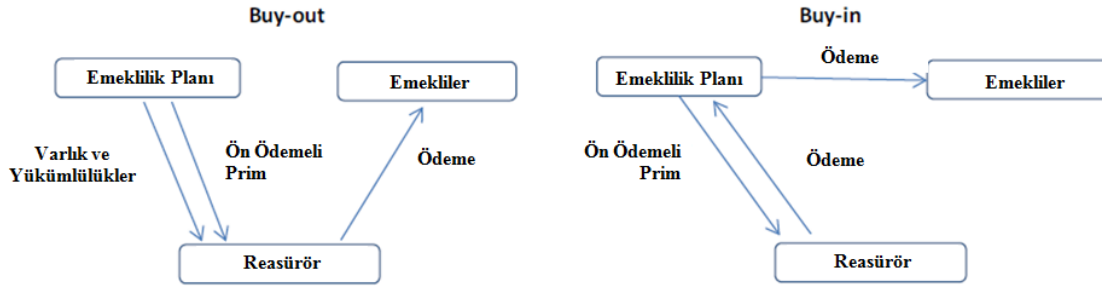
¹⁹⁴ BIS, a.g.e., s.1

¹⁹⁵ BIS, a.g.6,s.6

Buy out işlemi daha çok küçük ölçekli emeklilik planlarında tercih edilmektedir. Fiyat farklarının çok olmadığı ve bireysel risklerden kendi başlarına korunma kapasitesi olmayan emeklilik şirketleri tarafından söz konusu işlem kullanılmaktadır. Nitekim 2007'den bu yana Britanya'da neredeyse büyük tutarlı (500 milyar euro üzeri) uzun yaşam risk transfer işlemlerinin çoğu buy-in ya da uzun yaşam swap işlemi ile gerçekleştirilmiştir. Öte yandan ABD'de ise günümüzde söz konusu riskin transferi için daha çok buy out kullanılmaktadır.

Buy-in emeklilik şirketlerinin varlık ve yükümlülüklerini korumayı hedefler. Emeklilik şirketi ön ödemeli prim karşılığında emekli ödemelerine karşılık gelen dönemsel ödemeleri alır. Şirket, bu işlemde gelecek olan tutarı kendi varlıkları kapsamında görür emeklilerdeki olası bir uzun yaşam riskinin gerçekleşmesi halinde ise sistemdeki emeklilere bizzat kendisi ödemeyi garanti eder. Bu durumda risk transferi tüm riskleri kapsamayıp kısmi bir yapıya sahip olmaktadır ve dolayısıyla sigortacıda hala karşı taraf riski bulunmaktadır. Bu süreçte şirketlerin emeklilere karşı doğrudan sorumluluğu hala söz konusu olmaktadır.¹⁹⁶

Şekil 2: Buy-Out ve Buy-In Transferlerinin İşleyişleri



Kaynak: BIS,a.g.e.s.6.

Uzun yaşam Swapı beklenen ve gerçekleşen prim ödemeleri arasındaki değişim ya da yıllık gerçekleşen ölüm verilerindeki değişim karşılığında sabit ödemeler swap işlemindeki karşı tarafa yapılır.¹⁹⁷ Bu gibi durumlarda ödemeler standardize edilmiş toplumun mortalite verileri baz alınarak yapılır. Buy-in işleminde olduğu gibi karşı taraf riski hala vardır ve sponsorda hala emeklilere karşı doğrudan sorumluluğa sahiptir. Bir çok yetkili kurula göre bankalar uzun yaşam riskinden korunmak için buy-in ve buy-out işlemlerini yıllık ödemeler şeklinde gerçekleştiremezken swap işlemi sayesinde dolaylı olarak söz konusu risk ile ilgili risk alışverişini gerçekleştirebilmektedir. Uzun yaşam swap işlemi toptan anüite transfer işlemi olmayıp söz konusu riskin diğer risklerden ayrı transferine imkan vermektedir.¹⁹⁸ Transfer yöntemleri karşı tarafın yapısına göre karar verilmekte olup söz konusu yöntemler ödeme planında farklılık oluşturması sebebiyle şirketleri etkilemektedir.¹⁹⁹

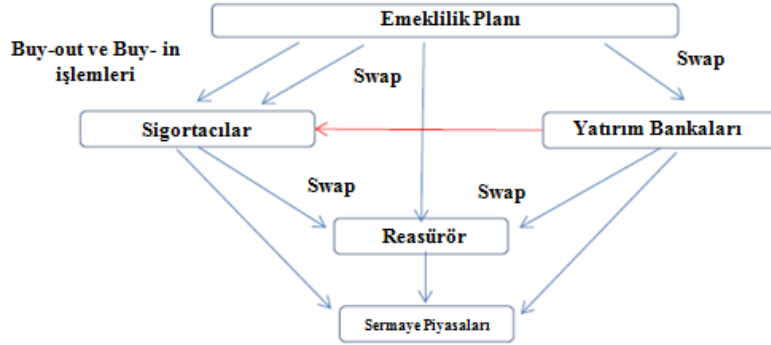
¹⁹⁶BIS,a.g.e.,s.1.

¹⁹⁷[https://www.towerswatson.com/en/Services/Services/pension-scheme-transactions,\(29.01.2017\)](https://www.towerswatson.com/en/Services/Services/pension-scheme-transactions,(29.01.2017))

¹⁹⁸AON Risk Settlement Group,Risk Settlement Market 2016,s.5.

¹⁹⁹BIS,a.g.e.,s.5.

Şekil 3: Karşı Tarafa Göre Uzun Yaşam Transfer İşlemlerinin Yapısı



Kaynak: BIS,a.g.e.s.5.

Bir çok uzun yaşam riski satın alıcıları hayat sigorta şirketleri ve reasürans şirketleri ile birlikte çalışarak kısmen korunma gerçekleştirilebilmektedir. Uzun yaşam riski ve negatif ilişkide olduğu diğer risklerin birbirini mahsup etme ihtimalleri söz konusudur. Öyle ki karma sigortalarda ödemelerin yapıldığı kişilerin daha uzun yaşaması durumunda şirket açısından yükümlülükler artarken vefat sonrası taahhüt edilen ödeme yükümlülüğünün azalması durumu söz konusu olmaktadır.²⁰⁰ Uzun yaşam riskinden korunma işlemlerinde mortalite riski önemlidir. Unutulmaması gereken ise mortalite riskinin uzun yaşam riskine göre kısmen kısa vadeli olmasıdır. Bu durum koruma sonrası riskteki azalışın istenen düzeyde olmamasına neden olabilmektedir.²⁰¹

2011 yılında Avrupa Sigorta ve Mesleki Emeklilik Kurumu'nun (EIOPA) yapmış olduğu Avrupa'nın maruz kaldığı uzun yaşam riski ile ilgili "Solvency II'nin Nicel Etkileri" çalışmasının sonuçları son derece önemlidir. Yapılan çalışma sonucu var olan mortalite riskinin beş katından fazla bir risk ile karşı karşıya kaldıklarını ortaya koymaktadır. Dahası reasürörlerin uzun yaşam riski için olan kapasitelerinin neredeyse tümünün kullanılmış olduğunu vurgulanmasıdır. Bu çalışmaya katılan piyasa katılımcıları yılda yaklaşık 15 milyar dolarlık riskten söz etmektedirler.²⁰² Buradan da anlaşılacağı gibi bu denli büyük bir satış hacmi için daha geniş bir yatırım tabanına ihtiyaç duyulduğudur.

²⁰⁰BIS,a.g.e.,s.9.

²⁰¹Samuel H.COX and Yijia LIN,Natural Hedging of Life and Annuity Mortality Risks,**North American Actuarial Journal**, V.11,No 3,2004,s.9.

²⁰² BIS,a.g.e.,s.9.

Uzun yaşam riski alıcıları için ilgili riskin alışverişinde henüz kullanılmamış alanların başında varlık yönetimi, sigorta bağlantılı fonlar, özel sermaye fonları, ulusal yatırım fonları ve korunma işlemlerinden elde edilen fonlar gelmektedir. Varlık yönetimi ve ulusal yatırım fonlarına sahip kurumlar portföylerindeki diğer riskler ile uzun yaşam riskleri arasında herhangi bir korelasyon olmadığını düşünmesi bu tür portföye sahip kurumların bu işlemlerin söz konusu alanlarda da yapılması için teşvik etmektedir.²⁰³ Sigortacılar buy-in, buy-out ve ya uzun yaşam sigortası ile emeklilere bağlı iken uzun yaşam risk swap işlemleri ise yatırım bankaları ve reasüranslar ile ilişkilidir.²⁰⁴

2.2.Swap

Swap Türkçe'de takas anlamına gelmektedir.²⁰⁵ Swap anlaşması tarafların karşılıklı nakit akışlarının değiştirildiği bir sözleşme olarak ifade edilmektedir.²⁰⁶ Swap işlemleri faiz ve kur parametreleri ile kullanılmaktadır. Swap işlemi 1960 yılında İngiltere'de yabancı para takası ile yapılmış olup 1981 yılında ise faiz oranı takası uygulanmaya başlamıştır. Faiz oranı swapında karşılık fayda sağlanması bu işlemin piyasalarda kendisine yaygın kullanım alanı bulmasını sağlamıştır. Swap kullanımının amacı faiz oranları değişiminin kaynaklanan riskleri minimize etmektir.²⁰⁷ Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse belirli bir miktar para, altın, mal ve döviz gibi varlıkların oluşturacağı yükümlülükleri daha önceden anlaşılabilir fiyat ve koşullar altında ileriki bir tarihte takas yapılmasını içeren vadeli bir işlemidir.²⁰⁸

Varlık alım satımı yaygın olarak yapılmasına karşılık yükümlülük takasını merkeze koyan swap işlemlerinin de son dönemlerde yaygınlaştığı görülmektedir.

Swaplar ile çalışılmaya başlanmadan önce şirketler sözleşmelere uzun yaşam risklerini üstlenecek, kendi şirketleri ile uyumlu bir reasürör ile anlaşma yaparlardı. Ancak reasürör ile yapılan anlaşmaların çok pahalı olması ve üstelik bu işlemler sonucunda likidite (para,nakit) getirisi de sağlamaması şirketleri swaplarla korunma stratejilerine yöneltmiştir.²⁰⁹

²⁰³ BIS, a.g.e., s.9.

²⁰⁴ <https://www.towerswatson.com/en/Services/Services/pension-scheme-transactions>, (29.01.2017)

²⁰⁵ Yalçın KARATEPE, Türev piyasaları Futures-Options-Swaps, A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi, Yayın no 587, s.147.

²⁰⁶ Julian S.ALWORTH, The Valuation of US Dollar Interest Rate Swaps, BIS Economic Paper, No 35, BASEL, 1993, s.7.

²⁰⁷ KARATEPE, a.g.e., s.147.

²⁰⁸ Örtten, Remzi ve İpek ÖRTTEN, "Türev Finansal Araçlar ve Muhasebe Uygulamaları", Gazi Üniversitesi, Büro Kitabevi, Ankara, 2001, s.311.

²⁰⁹ BLAKE, CAIRNS, DOWD, a.g.e., s.171.

Finansal piyasalarda özellikle 1970'lerde döviz kurlarındaki hareketliliğin artması ile swap uygulamaları piyasalarda kendine daha çok yer bulmuştur.²¹⁰ Swap sözleşmelerinde para birimleri bu para birimleri için anlaşılan sabit yada değişken faiz oranları ve ödemelerin belirlendiği tarih temel unsurların bir kaçıdır.

Swapları; para swap işlemleri, faiz swap işlemleri ve diğer swap işlemleri olarak 3 ana başlıkta incelemek mümkündür.²¹¹ Bu çalışmada kullanılacak swap türü faiz swapı ile benzerlik göstermektedir. Faiz swapı tarafların belirli bir zaman dilimi içerisinde belirli bir anaparanın faiz ödemelerini karşılıklı olarak değiştirdikleri anlaşmalar olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca faiz swapında işlem aynı para birimleri arasında gerçekleştirilir ve anaparanın el değiştirmesi söz konusu değildir.²¹²

Swap işlemleri hakkında göz ardı edilmemesi gereken bir diğer husus swap işlemlerinin bir yatırım enstrümanı olmamasıdır. Swapların yapılan yatırımların nakit akışını değiştirmeye olanak sağlayan finansal bir araç olarak ele alınması gerekmektedir.

Grafik 23'te biri yatırımcı diğeri şirket olan iki tarafın aralarındaki swap işleminin bir örneği görülmektedir. XYZ şirketinin toplamda 100 milyar TL olan 5 yıl vadeli borcu olduğu kabul edilsin ABC yatırımcısı ise 100 milyar TL 5 yıl vadeli kredi kullanmış olsun. XYZ şirketi bu süre zarfında olası bir faiz artışını bir risk olarak görmekte ve budurumu arzu etmemektedir. Dolayısıyla kendi yükümlülüğünü garanti altına almak adına dalgalanma ihtimaline karşı sabit faiz oranı satın almak istemektedir. ABC yatırımcısı ise faiz oranlarının düşeceğini tahmin etmektedir ve bu sebeple değişken faiz oranını kabul edip karşılığında her dönem belirlenen tutarı ödemektedir. Burada unutulmaması gereken nokta anapara hariç borç faizi ödemelerinin takas edildiğidir.²¹³

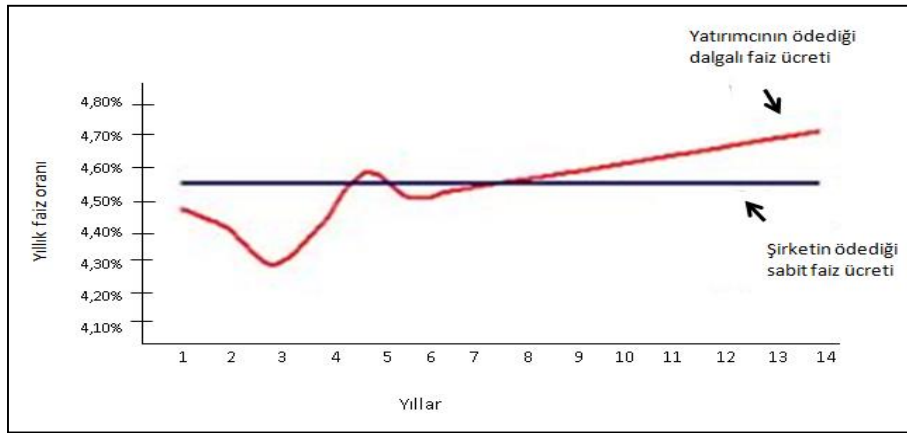
²¹⁰KARACA Onur,"Türk Bankacılık Sektörü'nde Faiz Swaplarının Kullanımı – Türk Lirası Faiz Spreadleri Üzerine Analitik Uygulama",(Doktora Tezi,Marmara Üniversitesi,2013),s.5.

²¹¹Ayşe Dilşad KESKİN, Doktora tezi,"Swap İşlemi ve Hukuki Niteliği", Ankara Üniversitesi,Ankara,2007,s.6.

²¹²Baki YILMAZ ve İ. Erem ŞAHİN,Türev Ürünlerinden Swap İşlemlerinin Mali Risk Yönetiminde Kullanımı,Selçuk Üniversitesi,İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi,s.399

²¹³<http://www.investinganswers.com/financial-dictionary/businesses-corporations/swap-1640>, (14.05.2016)

Grafik 23: Örnek Bir Swap İşleminin Gelişimi



Kaynak: <http://www.investinganswers.com/financial-dictionary/businesses-corporations/swap-1640>, (14.05.2016)

Bu çalışmada kullanılan swap işlemlerinde kullanılan swap türü *uzun yaşam swapı* olarak tanımlanacaktır. İleriki bölümde detaylı olarak anlatılmış olan söz konusu swap standardize olma ihtiyacına cevap vermekle birlikte uzun yaşam riskini engelleme noktasında önemli ve alternatif bir araç olma özelliğini taşımaktadır.²¹⁴ Kullanılan veriler dolayısıyla uygulandığı ülkedeki ulusal nüfus ile uyumlu bir türev araç olarak ifade edilebilir. Ayrıca uzun yaşam swapının anlaşılır olması ve standardize edilebiliyor olması diğer türev ürünler eksenindeki uzun yaşam ürünlerinden daha ucuz olmasına da olanak vermektedir.

2.2.1.Swap'ın Diğer Finansal Ürünlerden Farkı

Dünyada risklerden korunma amaçlı farklı yollar denenmektedir. Türev araç kullanımı ise en yaygın olan riskten korunma yollarından birisidir. Piyasada var olan türev ürünler arasında riskten korunma amacı ile swapın daha çok tercih edilmesinin nedeni ise swapın sahip olduğu aşağıda açıklanan özelliklerden kaynaklanmaktadır.

Swaptan farklı olarak kullanımı yaygın olan diğer türev ürünlerden olan future ve forward işlemler ile swap işlemler karşılaştırıldığında aşağıdaki farklılıklar tespit edilmektedir.²¹⁵

Future ve forward işlemleri kullanarak riskten korunma amaçlı işlemler yapılabilmektedir. Ancak spekülasyon amaçlı bu türev araçlarda swap işlemlerine göre daha fazla kendine yer bulmaktadır. Vade olarak genel kullanımına bakıldığında future ve forward işlemlerin vadeleri genellikle kısa olurken swap işlemlerinin orta vadeli yapıldığı görülmektedir.

²¹⁴ROOIJEN,a.g.e.,s.4.

²¹⁵BAŞCI,a.g.e.,s.20

Bir diğerk önemli husus ise tarafların sağladığı fayda ekseninde tanımlanmaktadır. Future ve forward işlemlerinde tarafların zarar etme durumu söz konusu iken swap işlemi yapan tarafların aynı oranda olmasa bile fayda sağlayabilmeleri dikkat çekmektedir.

Swap işlemleri üçüncü bir taraf ile yapılabilmesine imkan tanırken diğerk türev ürünlerde işlemler alıcı ve satıcı olan taraflar arasında gerçekleştirilmektedir. Bir çok türev ürünün kullanımında özel borsalara gerek duyulurken swap işlemleri tezgah üstü piyasalarda gerçekleşmektedir. Bu da organize piyasalardakinden farklı olarak şartların taraflar arasında serbestçe belirlenebilmesine olanak verir ve ayrıca işlemler banka aracılığı ile gerçekleştirilebilmektedir.

Swap işlemleri içerisinde faiz swapının işlem yapma sıklığının herhangi bir sorun oluşturmaması kullanımı açısından son derece cazip kılmaktadır ve bu durum swap ürünlerinin diğerk türev araçlara göre çok daha esnek bir özelliğe sahip olmasına olanak vermektedir.

Kurumların yapmış olduğu ödeme işlemlerinde faiz unsurundan dolayı ödemelerde dalgalanma söz konusu olabilmektedir. Kurumlar kendilerini güvence altına almak için swap işlemi ile bu olası dalgalanmalardan korunma amaçlı işlemler gerçekleştirir. Swap işleminin diğerk finansal ürünlerden öne çıkmasını sağlayan bir diğerk önemli özelliği ise söz konusu işlemlerin defalarca yapılabilmesine imkan sağlamasıdır. Daha önce de ifade edildiği gibi swap işlemlerinin çok sayıda yapılabilmesi, tezgahüstü piyasalarda uygulanabilmesi gibi sahip olduğu özellikler swapların esnek olmasını ve piyasalarda diğerk türev ürünlere kıyasla kendisine daha çok kullanım alanı bulmasını sağlamıştır.²¹⁶

İnsan ömrününün uzaması sonucu mortalite oranlarına değişim olduğu görülmektedir. Bu unsurların hesaplamaları etkilediği çalışmaların sonuçları incelenerek beklenmeyen durumlar ile karşı karşıya kalmamak için önlemler alınması gerekmektedir. Uzun yaşam riskinden korunmada swap kullanımı bu önlemlerden bir tanesi olup uzun yaşam swapları olarak adlandırılmaktadır.²¹⁷ Söz konusu swap türünün sahip olduğu değişen mortalite oranlarının yaratabileceği olası kayıplara karşı koruma özelliği kullanılmaktadır.

Swapın olmadığı durumlarda uzun yaşam riskini engellemeye yardımcı başka finansal araçların da var olduğu bilinmektedir. Fakat göz ardı edilmemesi gereken nokta diğerk finansal araçların standardize edilememesidir. Bu sebeple diğerk finansal araçlar tercih edildiğinde genellikle maliyet yükselmektedir. Dolayısıyla uzun yaşam riskinden korunma konusunda swapın tercih edilmesinin en önemli nedenlerden biri standardize edilebilirliğidir.²¹⁸

²¹⁶KESKİN,a.g.e.,s.3.

²¹⁷WESTLAND,a.g.e.,s.4.

²¹⁸ROOIJEN,a.g.e.,s.4.

2.2.2. Mortalite Hesabında Swap Tercih Edilme Sebebi

Yıllar geçtikçe İnsanların daha uzun yaşamaya başlaması sonucunda yaşlara göre mortalite oranlarında düşüş görülmektedir. Örnek olarak bugün 65 yaşında olan bir kimsenin olası kalan ömrü ile 10 yıl sonra aynı yaşta olan bir kimsenin olası kalan ömrü aynı olmayacaktır. Gelişen ve iyileşen hayat şartları insanları yaşamları üzerinde olumlu etkiler yaratırken yaşam kalitelerini de artmasına neden olmaktadır. Sağlık, beslenme, teknoloji gibi alanlarda bilinçlenen bireylerden oluşan topluluklarda yaşam süresi olarak kendilerinden önceki nesillere göre daha uzun yaşama fırsatı elde ettikleri görülmektedir. İnsan ömrü unsurunu bir değişken olarak hesaplamalarına dahil eden sigortacılar zaman içerisinde oluşan bu değişimden doğrudan etkilenen sektör olarak dikkat çekmektedir. Sistemlerini insan yaşam ve ölüm verileri üzerine kuran kurumların var olan bu gerçeği çalışmalarına entegre etmemeleri durumunda beklenmedik sorunlar ile karşı karşıya kalmaları kaçınılmazdır.

İşte tam da bu aşamada yapılan hesaplamalarda ek analizlere yer verilmesi son derece önem taşımaktadır. Var olan çalışmaların yanı sıra ihtiyatlılık gereği değişen şartları göz önünde bulundurarak ilave analizlere yer verilmesi olası büyük krizleri engelleme noktasında kurumlar için son derece önemlidir. Değişen şartlara ayak uydurmak ve yaratabileceği olumsuzluklara tampon görevi görmesi adına türev araçlar kullanımı ile sağlanabilir. Bu çalışmada ise türev araçlar arasında en çok tercih edilenlerden biri olarak karşımıza çıkan swaplardan yararlanılmıştır. Amaç ödeme süresi boyunca nakit akışındaki olası dalgalanmalara karşı sabit ödeme ile yükümlülük takası yaparak hesap dışı riskleri minimize etmektedir. Başlangıçta her ne kadar mortalite oranları ve swap türev aracını kullanım arasına herhangi bir ilişki yokmuş gibi görünse de dolaylı olarak etkileşim halinde oldukları bu çalışmada görülmektedir. Değişen dünya şartları altında mortalite oranlarının swap kullanma ihtiyacı üzerinde dolaylı olarak bir gereksinim halini aldığı görülmektedir. Tek çözüm yolu swap kullanımı olmamakla birlikte en kullanışlı ve uygun çözümlerden biri olduğunu unutmamak gerekir.

2.2.3.Uzun Yaşam Riski için Swap'ın Önemi

Yakın zamana kadar uzun yaşam riskini engellemek için herhangi bir likit piyasa olmadığı için uzun yaşam riski engellenemez kanısı yaygın idi.²¹⁹ Ne varki son yıllarda uzun yaşam ile ilgili risklerin artmasıyla uzun yaşam riskinin dahil olduğu piyasa büyümeye ve önem kazanmaya başlamıştır. Swapların olmadığı durumlarda uzun yaşam riskini engelleyebilecek farklı finansal enstrümanlar mevcut olduğu bilinmektedir ancak bu enstrümanların bir kısmı standardize edilebilme özelliği taşımamaktadır.

²¹⁹ROOIJEN,a.g.e.,s.4.

Türev araçların standardize olma özelliği olmadığına koruma amaçlı kullanımları söz konusu olduğunda işlemlerin pahalı olmalarına sebep olup kullanım amacına hizmet etmemesine neden olmaktadır. Ayrıca bu tür ürünlerin kolayca paraya dönüştürülememesi bir diğer kullanım zorluğu oluşturan unsurdur.²²⁰

Likit varlık özelliği uzun yaşam riskinden korunma noktasında önemli bir özelliktir. Bu noktada daha önce de ifade edildiği gibi swapların tercih edilmesindeki en önemli sebep standardize edilebilir olmasıdır. Zira standardize edilebilir olması ucuz ve daha az kompleks bir yapı olma özelliğini beraberinde getirmiştir.

Daha önceki bölümlerde bahsedildiği gibi swap; kur riski, faiz riski gibi değişimlerden korunma amaçlı kullanılan fon kullanıcılarını uygun fonlara erişimini ve kullanımına olanak veren, riskleri indirgeme işlevi görmektedir. Swap işlemi özetle bir tarafın belirli ödemelerle değişken nakit akışını diğer tarafın sabit nakit akışı ile takas etmesidir.²²¹

Sigortacı bir uzun yaşam swapı satın aldığına şirket değişken ödeme tutarındaki yükümlülüğü satın alır ve sabit ödeme tutarındaki yükümlülüğü ise sigortacı öder. Gerçekte bu sonuç sabit bir tutar ödediği için sigortacı geleceğe yönelik yükümlülükleri konusunda daha az bilinmeyenlerle uğraşacaktır. Eğer insanlar tahmin edilenden daha uzun yaşar ve bununla birlikte daha düşük bir mortalite oranı olursa sigortacı uzun yaşam riski ile karşı karşıya kalacaktır fakat swap işlemini uygulaması halinde gelecekteki olası artan yükümlülüklerine karşı koruma altındadır.

Bir sigortacı kurumun sahip olduğu uzun yaşam riskini engellemek için swap ürününü kullanabilir. Sigortacı (örneğin, bir emeklilik fonu) karşı tarafa (örneğin bir yaşam sigortaları kuruluşu ya da banka) itibari sabit bir tutar ödemektedir. Karşı taraf ise gerçekleşmesi beklenen mortalite oranlarına göre itibari değişkenlik gösteren ödemelerini yapmaktadır. Bu şekilde sigortacı ödemelerini sabitlediği için yükümlülüğünü bilir ve daha az risk almış olur. Eğer mortalite oranları tahmin edilenden daha düşük gerçekleşirse (yani daha az insan ölmüş olursa) sigortacı kayıp yaşayacaktır çünkü koruma altına aldığı oran yetersiz kalacaktır. Fakat sonuç olarak sigortacı uzun yaşam riskine karşı koruma altındadır ve üstlendiği risk olası bu fark kadardır.

Bu aşamada nakit akışını doğru tahmin edilmesi ve swaplara doğru fiyat belirlenmesi gerektiği unutulmamalıdır. Tutarlar önceden belirlenen türev ürün ile sabit ve ya farklı bir mortalite oranı ile çarpılarak nakit akışının yönüne göre belirlenmektedir. Sabit mortalite oranı mortalite oran tabloları baz alınarak en iyi tahmin ile elde edilmektedir. Değişken mortalite oranı ise Lee-Carter gibi modellemeler kullanılarak öngörülen tahmin ile elde edilir.

²²⁰ROOIJEN,a.g.e.,s.4.

²²¹[http://finance.wharton.upenn.edu/~bodnarg/courses/CF/swapsnote.pdf,\(23.01.2017\)](http://finance.wharton.upenn.edu/~bodnarg/courses/CF/swapsnote.pdf,(23.01.2017))

Bu tez çalışmasında uzun yaşam riskinden korunmak için uzun yaşam swapları fiyatlandırılarak hesaplara dahil edilmiştir. Swap fiyatlandırmasında doğru bir fiyatlandırmanın yapılması son derece önemlidir. Mortalite oranlarının belli olması ile gelecekteki yükümlülükler tahmin edilebilir. Ancak müşterilerin tahmin edilenden daha uzun yaşaması durumu hesapların tutmama ihtimalini artırmaktadır. Daha fazla ödeme daha fazla nakit akışı demektir. Gelecekte daha fazla sabit olmayan nakit akışı ile karşı karşıya kalmak potansiyel bir ilave yükümlülük demektir ki bu da sigortacı için son derece risklidir. Eğer gelecekteki nakit akışını sabitlemek isteniyorsa uzun yaşam swapı satın alınarak mortalite oranlarına bağlı her yıl sabit miktar ödeme ile bu olası nakit akışı dalgalanmasından kaynaklanacak yükümlülüğün en aza indirgenmesi mümkün olmaktadır.

2.2.4.Uzun Yaşam Swapı

Uzun yaşam swapı işlemleri emeklilik sisteminde yer alan kişilerin beklenenden daha uzun yaşaması halinde oluşabilecek finansal etkilerden korunmak amaçlı uygulanan bir yöntemdir. Yapılan çalışmalar sahip olduğu emeklilik portföyünden dolayı uzun yaşam riskine maruz kalan bir emeklilik kurumunun söz konusu riskten %85'e kadar korunabileceğini göstermektedir.²²²

Şekil 4:Uzun Yaşam Swap İşleminin Yapısı



Kaynak:BIS,a.g.e.s.7.

²²²ClearPath Analysis and Deutsche Bank, "Pension Derisking: Longevity Hedging and Buying Out", 2011, s.15

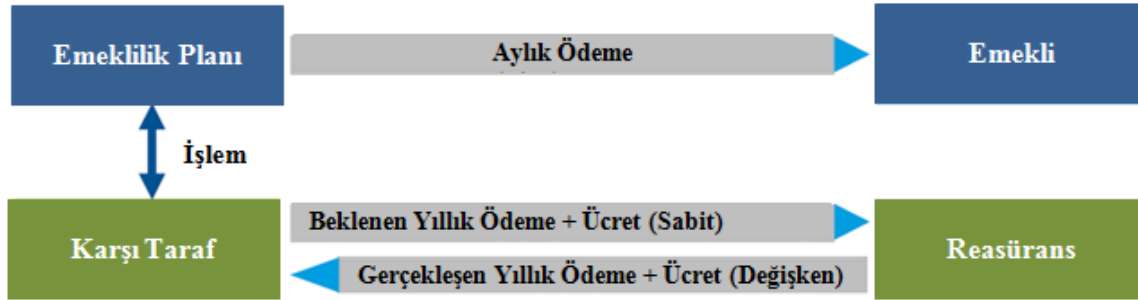
Uzun yaşam risklerinin transfer yöntemleri bölümünde anlatıldığı gibi uzun yaşam riski, swap işlemi ve buy-in işlemlerinin avantajları var olan portföyde ilişkili temel nüfus ile ilişkilendirilerek uzun yaşam riskinden korunma işlemi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca uzun yaşam swap işleminin bir diğer cazip yönü diğer risk türlerinden izole edilerek sadece söz konusu riskten korunma işlemi yapılabilmesine izin vermesidir. Buy-out ve buy-in işlemlerinde ise varlıklardaki yatırım riskleri de transfer edilmiş olur.²²³

Uzun yaşam swap işleminin bir diğer olumlu tarafı faiz oranları ve enflasyon gibi diğer risklerin finansal sözleşmeleri ile kombine edilebilir olmasıdır. Buy-in işleminde ise tüm risklerin transferi söz konusudur. Öyle ki yetersiz sermaye ayırımına sahip emeklilik sistemlerinde herhangi başka bir ilave ödeme olmaksızın söz konusu swap işlemi ile uzun yaşam riskine karşı koruma işlemi %100 oranına kadar yapılabilmektedir.²²⁴

Uzun yaşam swap işlemi sermaye piyasalarındaki faiz oranlarının aktif olarak kullanılmasına yardımcı olmaktadır. Örneğin Hollanda portföy verisini kullanan Aegon ile Deutsche Bank arasında yapılan swap 12 milyar euroluk uzun yaşam swapı için Uluslararası Swap ve Türev Derneği (ISDA)'nın yayınlamış olduğu veriler ve şartlar baz alınarak yapılmıştır.²²⁵

Uzun yaşam riskini satın alanlar için cazip gelen noktaların başında sınırlı bir uzun yaşam riski ile muhatap olmaları ve uzun yaşam riskinin diğer olası riskler ile negatif bir korelasyon içerisinde olduğunu düşünmeleridir.²²⁶

Şekil 5: Uzun Yaşam Riskinden Korunma İşleminin Yapısı



Kaynak:Hannover re,Longevity risk transfer,Münich,29.09.2014.

²²³ [https://www.towerswatson.com/en/Services/Services/pension-scheme-transactions,\(29.01.2017\)](https://www.towerswatson.com/en/Services/Services/pension-scheme-transactions,(29.01.2017))

²²⁴ BIS,a.g.e.,s.7.

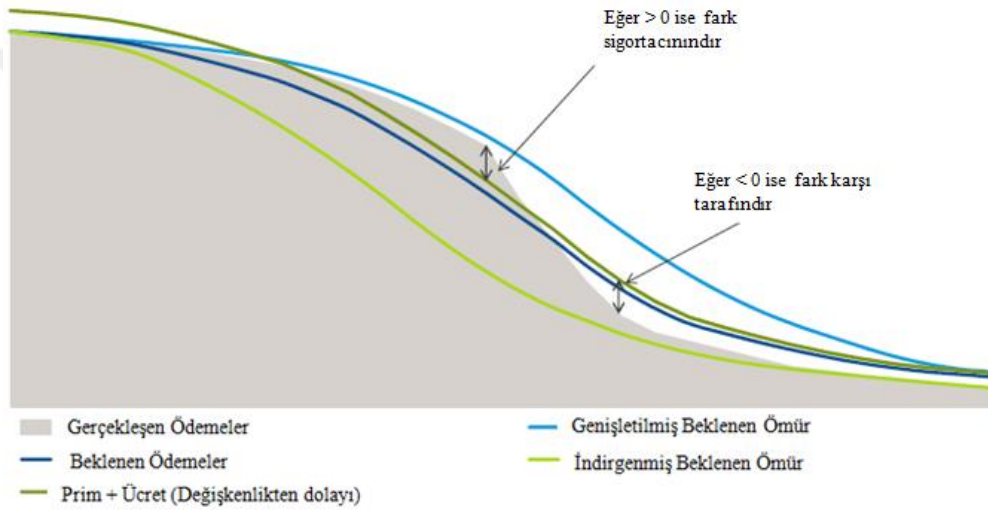
²²⁵ Deutsche Bank,"Recent Innovations in Longevity Risk Management; A New Generation of Tools Emerges",2012,s.16, [https://www.cass.city.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0008/141587/Sagoo_Douglas_presentation.pdf ,\(29.01.2017\)](https://www.cass.city.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0008/141587/Sagoo_Douglas_presentation.pdf ,(29.01.2017))

²²⁶ BIS,a.g.e.,s.9.

Uzun yaşam swapı uzun yaşam faktörüne bağlı olarak sabit ödeme serisi içeren ödemelerin değiştirilmesidir.²²⁷ Her ödeme dönemi için belirlenen sabit tutar karşılığında değişkenlik gösteren tutar ile takas edilmektedir.

2007 yılında Loyes'in yaptığı çalışmada geçmişte yapılan mortalite tahminlerini içeren yükümlülük hesabında ömürlerdeki uzamaların göz ardı edildiğidir. Öyleki insanların beklenen ömürleri üzerindeki olumlu gelişmeler aktüeryal hesaplamalar üzerindeki etkisi tahmin edilenden daha çoktur.²²⁸ Grafik 24 uzun yaşam swapı kullanımında hesaplamalardaki nakit akışına bir örnektir.

Grafik 24:Uzun Yaşam Swapı için Nakit Akışı



Kaynak:Hannover re,Longevity risk transfer,Münich,29.09.2014,s.26.

Coughlan, 2007 yılında q-forward işlemini önermiştir. Söz konusu sözleşmede belirlenen vade süresince sabit bir nakit akışı değişken bir nakit akışı ile değişimi söz konusudur. JP Morgan kendisini bu işlemin karşı tarafı olarak konumlandırmış ve işlemi gerçekleştirmiştir.²²⁹

Uzun yaşam swapların Vanilla gibi alt türleri mevcuttur. Bu yapıya örnek olarak iki değişken içeren oranlar çapraz uzun yaşam riski ve değişken ödemelerin birden fazla değişkene bağlı olduğu uzun yaşam değişkeninden bağımsız mortalite swapları gösterilebilir.²³⁰

²²⁷Koen van DELFT,"Valuation of Longevity Swaps in a Solvency II Framework", (MSc Thesis,Tilburg University,2012),s.7.

²²⁸Andrew CAIRNS,David BLAKE,Paul DAWSON,Kevin DOWD,"Pricing Risk on Longevity Bonds",Pensions Institute, Discussion Paper PI-0508, 2005, s.41.

²²⁹WESTLAND,a.g.k., s.15.

²³⁰<http://www.investopedia.com/articles/optioninvestor/07/swaps.asp> , (29.01.2017)

Uzun yaşam swapların uzun yaşam bonolarına kıyasla bir çok avantajlı durumu mevcuttur.²³¹ Uzun yaşam swapları işlem maliyeti olarak daha ucuzdur ve herhangi bir pozisyon için uygun hale getirilmeleri daha kolaydır. Ayrıca daha esnek olmaları ve şartlara göre özelleştirilerek işlem bazlı olabilmeleri de son derece önemlidir. Bir başka önemli nokta ise likit bir piyasaya ihtiyaç duymaksızın söz konusu swap işleminin gerçekleştirilebilmesidir. Uzun yaşam bonoları ise ancak likit bir piyasa olması halinde gerçekleştirilebilmektedir. Böyle bir piyasa ise henüz tam anlamıyla oluşmayıp aktif olarak kullanılmamaktadır.²³² Bu şartlar altında uzun yaşam swapları söz konusu riskten korunmada en çok kullanılan türev araçların başında gelmektedir.

Sigorta sektöründeki kurumların sahip olduğu varlık–yükümlülük dengelerini anlık olarak görmeyi olanak veren tabloların ana iskeleti Şekil 6’daki gibidir. Uzun yaşam swap işlemi ile koruma gerçekleştirildiği takdirde söz konusu swapın o an tablodaki piyasa değeri sıfırdır ve ve sermaye ile finansal yükümlülükler üzerinde değişikliklere yol açmaktadır. Mortalite oranlarında bir düşüş olması halinde uzun yaşam swapının piyasa değeri ve geleceğe yönelik mortalite ile ilintili yükümlülüklerin artması beklenmektedir.²³³ Finansal yükümlülükler arasında her ne kadar swap maliyeti yer alsada yapılan koruma işlemi diğer yükümlülük kalemlerinde daha büyük bir azalış sağlayacağı için nihai yükümlülük azalması hedeflenmektedir. Elde edilen bu farkın kurumun özkaynaklarının artmasına imkan vermesi ve finansal olarak kazanç sağlaması son derece önemlidir.

Şekil 6: Sigorta Şirketlerinde Genel Bir Varlık-Yükümlülük Dengesi Örneği

| Sigorta Şirketleri için Genel bir Varlık-Yükümlülük Dengesi Örneği | |
|--|---|
| Varlık | Yükümlülük |
| | Finansal Yükümlülükler (Piyasa Değer Marjı) (-Uzun Yaşam Swapı) |
| | Özkaynak Sermaye |

Kaynak: WESTLAND, a.g.e., s.36.

Uzun yaşam riskini minimize etme noktasında dünyada bir çok işlem gerçekleştirilmektedir. Yakın geçmiş zaman olarak 2013 ve 2014 yıllarında yapılan söz konusu işlemlere Tablo 11’de detaylı olarak yer verilmiştir.²³⁴

²³¹ WESTLAND, a.g.k., s.16.

²³² BLAKE, CAIRNS, DOWD, a.g.e., s.174.

²³³ WESTLAND, a.g.e., s.36.

²³⁴ SOA, a.g.e., s.14.

Tablo 11:2013 ve 2014 Yıllarına ait Uzun Yaşam Swapları ve Transfer İşlemleri

| 2014 | | | |
|--------------------------|---|--|------------|
| Fon | Hizmet Sağlayıcı | Çözüm | Tutar (€) |
| BT Emeklilik Planı | Prudential Insurance Company of America | Emekliliğe özel uzun yaşam swap işlemi | 16 Milyar |
| Total UK Emeklilik Planı | Pension Insurance Corporation/Hannover Re | Buy-in ve uzun yaşam reasüransı | 1.6 Milyar |
| Royal London | RGA International Reinsurance Co | Uzun yaşam reasüransı | 1.6 Milyar |
| AkzoNobel | Legal & General/Prudential | Buy-in ve uzun yaşam reasüransı | 3.6 Milyar |
| Aviva | Swiss Re/Münich Re/SCOR | Emekliliğe özel uzun yaşam swap işlemi | 5 Milyar |

| 2013 | | | |
|-------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| Fon | Hizmet Sağlayıcı | Çözüm | Tutar (€) |
| BAE Systems | Legan & General | Emekliliğe özel uzun yaşam swap işlemi | 1.7 Milyar |
| Astra Zeneca | Deutsche Bank / Abbey Life | Emekliliğe özel uzun yaşam swap işlemi | 2.5 Milyar |
| Carillion | Deutsche Bank / Abbey Life | Emekliliğe özel uzun yaşam swap işlemi | 1 Milyar |
| AEGON | Societe Generale CIB/SCOR | Uzun yaşam swap işlemi | 1.4 Milyar |
| Pension Insurance Corp. | Reinsurers | Uzun yaşam reasüransı | 1.4 Milyar |
| Philips Pension Fund | Rothsay Life | Emeklilik Sigortası | 0.484 Milyar |
| EMI Group Pension Fund | Pension Insurance Corporation | Buy-out | 1.5 Milyar |
| Bentley | Deutsche Bank / Abbey Life | Emekliliğe özel uzun yaşam swap işlemi | 0.4 Milyar |
| Abbey Life/Rothsay Life | Hannover RE | Uzun yaşam reasüransı | 1 Milyar |
| BAE Systems | Legan & General / Hannover Re | Emekliliğe özel uzun yaşam swap işlemi | 3.2 Milyar |

Kaynak:SOA,a.g.e.,s.14.

2.3.Lee - Carter Modeli

Günümüzde olayların gelecekte nasıl bir gelişme içerisinde olacağına yönelik doğru tahminlerde bulunmak son derece önem kazanmaktadır. Sigorta sektöründe insan ömrü unsurunun birincil faktör olması sigorta hizmeti sağlayan kurumlar için insan yaşamının nasıl bir gelişme içerisinde olabileceğini bilmek kullanılan analizlerde gerçeğe daha yakın sonuçlar elde etmelerini sağlayacaktır. Tahminleme yöntemlerine uygunluk noktasında Lee-Carter modeli yaygın kullanımıyla dikkat çekmektedir.

Bu çalışmada gelecekteki mortalite oranlarını tahminlemek için Lee-Carter modelinin tercih edilmesinin sebepleri aşağıda sıralanmıştır.²³⁵

- Mortalite tahminleme alanında en etkin güncel gelişmeleri kullanıcıya sağlayabiliyor olması.
- Modelin bir diğer önemli özelliği ise zaman indeksi olarak ifade edilen k sabiti için mortalite tablolarının hesaplanmasında gerekli olan tüm ölüm olasılıklarının hesaplanmasına izin veriyor olmasıdır.

²³⁵ Steven HABERMAN and Maria RUSSOLILLO, Lee Carter Mortality Forecasting: Application to the Italian Population, Cass Business School, **Actuarial Research Paper**, No 167, London, 2005, s.2.

Geçmişte model kullanımı olmadan sadece geçmiş veriler incelenerek sonuca ulaşma ile tahminler yapılmaktaydı. Stokastik modellerin kullanılmadığı bu dönemlerde yapılan çalışmalar yaşanmış olayların analizi sonucu öngörülerde bulunma ile yürütülmekteydi. 1992’de Lee ve Carter, stokastik mortaliteyi modellemeye başlamalarıyla birlikte mortalitede model kurma alanında öncü olmayı başarmışlardır.²³⁶

Uzun yaşam riskinden korunmak için yapılan modelleme çalışmalarında Lee-Carter modelinde sadece belirli yaş mortalitesi kullanılmaktadır. Herhangi bir cinsiyet faktörü için içine girmemektedir.²³⁷ Bu da modeli erkek ve kadın nüfusu için ayrı ayrı uygun hale getirilebilmesinde kolaylık sağlamaktadır.

Lee-Carter, mortalitenin tahminlenmesi için merkezi ölüm oranı üzerine çalışmışlardır.

Söz konusu oran aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$m(x,t) = \frac{D(x,t)}{E(x,t)} \quad (2.1)$$

$m_{(x,t)}$:t yılında x yaşındaki birinin merkezi ölüm oranı

$D_{(x,t)}$:t yılında x yaşındakilerin ölüm sayısı

$E_{(x,t)}$:t yılının ortasında x yaşında yaşayanların sayısı

1992’de ve Carter, mortalite tahminlemek için merkezi ölüm oranını aşağıdaki doğrusal model ile uygulanabilir hale getirmişlerdir. Geliştirilen Lee-Carter metodu mortalite tahminleme çalışmalarında kendisine yer bulan çok güçlü bir yaklaşım olarak günümüzde kullanılmaktadır. Lee-Carter modelini matematiksel olarak kısaca ifade etmek gerekirse bir zaman serisinin belirli bir yaş için ölüm oranının $(m_{x,t})$ logaritması alınarak kurulmuştur.²³⁸

$$\ln m(x,t) = a_x + b_x k_t + \varepsilon_{x,t} \quad (2.2)$$

$m_{(x,t)}$:x yaşındaki birinin t zamanında tahmin edilen merkezi ölüm oranı

a_x :ortalama yaşa özel ölümlülük yapısı

b_x :x yaşına ve k_t değişkenine bağlı ölümlülük değişimi

k_t :genel ölümlülük düzeyi

$\varepsilon_{x,t}$:x yaşında ve t zamanında artık terim

k_t , logaritmik ölçüm yapmaktadır. Tüm yaşlar için ölümlülük oranının zamana göre değişimini ifade eder. b_x ise k_t ’teki değişimin x yaşını ne kadar etkilediğini ifade etmektedir.

²³⁶ROOIJEN,a.g.e,s.11.

²³⁷ROOIJEN,a.g.e,s.13.

²³⁸HABERMAN and RUSSOLILLO,a.g.e.,s.2.

Lee-Carter modelde aynı ölümlülük düzey endeksine maruz kalan yaşa özel ölüm oranlarının aynı miktarda olmasa da birlikte arttıkları ya da azaldıkları varsayılmaktadır.²³⁹

Lee-Carter modelinin tanımlanabilmesi için bazı şartlar gerçekleştirilmiş olmalıdır. Aşağıdaki dönüşümler ile bahsedilen şartlar sağlanarak model sabit hale getirilmiştir.

$$\begin{aligned} b_x &\rightarrow cb_x & k_t &\rightarrow \frac{1}{c}k_t & \forall c \in \mathbb{R}, c \neq 0 \\ a_x &\rightarrow a_x - b_x c & k_t &\rightarrow k_t + c & \forall c \in \mathbb{R}. \end{aligned}$$

Lee-Carter modelinin tanımlanabilmesi için ayrıca 2 kısıt sağlanması gerekir.²⁴⁰

1. Kısıt: Her yaş için a_x in tahmini yaklaşık olarak logaritmasının (ölüm oranı) t bazında ortalamasına eşit olması şeklinde bir etkisi vardır.

$$\sum_t k_t = 0 \quad (2.3)$$

2. Kısıt: Bu şart problemi tanımlamak ve tanımsızlığı ortadan kaldırmak için matematiksel gerekliliği olan bir koşuldur. Mortaliteye uyumluluk ve ya öngörü noktasında herhangi bir etkisi yoktur.

$$\sum_x b_x = 1 \quad (2.4)$$

Gerekli şartların sağlanmasının ardından denklemdaki bilinmeyenlerin sayısının azaldığı görülmektedir. Ancak aşağıda yer alan eşitliğin sağ tarafı (sadece elde etmemiz gereken ve tek bilinmeyen k_t parametresi ve diğer bilinen parametrelerden oluşan taraf) k_t bilinmediği için olağan regresyon modelleri kullanılarak bu model uygun hale getirilemez.²⁴¹

$$\ln m(x, t) = a_x + b_x k_t + \varepsilon_{x,t}, \quad (2.2)$$

²³⁹HABERMAN and RUSSOLILLO,a.g.e.,s.2.

²⁴⁰ROOIJEN,a.g.e.,s.13.

²⁴¹ROOIJEN,a.g.e.,s.14.

Uzun yaşam riskinin engellenmesi noktasında uzun yaşam riskinin modellenmesi ve üzerinde çalışılabilir hale getirilmesi son derece önemlidir. Yapılan çalışmalar gösteriyor ki mortalite oranları dünyasında Lee–Carter model bu iş için en uygun görülen modeldir. Lee-Carter modeli vasıtası ile uygun model önerisinde bulunarak ihtiyaç duyulan uygun model ve öngörüye uyumu sağlanmış olmaktadır.²⁴²

Bir çözüm bulabilmek için ortalamanın ardından ölüm oranının logaritması alınarak yaşa bağlı belirli oranlar ile oluşturulan matrikse *Singular Value Decomposition* (SVD) metodu uygulanarak çıkarımda bulunulur.

$$\text{SVD}(\ln m(x,t) - \alpha) \quad (2.5)$$

ve yapısı;

$$M = U \Sigma V^T \quad (2.6)$$

şeklindedir.

M: $m_{x,n}$ 'lik matristir

U: $m_{x,n}$ boyutunda bir birim matristir

Σ : M 'nin tekil değerleri ile bir kare matristir

V: $n_{x,n}$ 'lik bir birim matristir

Lee-Carter modeli, U' nun ilk satırını b_x 'i tahmin için kullanır ve Σ 'nin ilk elemanı ile V'nin ilk sütununu çarparak k_t 'yi aynı denklemden elde etmektedir. Böylece elde edilen k artık bilinmeyen bir parametre olmaktan çıkmaktadır.²⁴³

²⁴²STEVENS,a.g.e.,s12.

²⁴³ROOIJEN,a.g.e.,s.14.

Uzun Yaşam Riski için Lee-Carter Modelinin Önemi

Lee-Carter modeli mortalite projeksiyonlarında güçlü bir yaklaşımdır. Yukarıda detaylı olarak ele alınan Lee-Carter modeli, belirli bir yaş için ölüm oranının ($m_{x,t}$) zaman serisinin logaritması olarak tanımlanmaktadır.²⁴⁴ Bu modelde belirli bir yaş için diğer tüm unsurların toplamı (α_x) zamandan bağımsızdır. Modelin bir başka özelliği ise zamana göre değişen k_t parametresinin bir çarpanı olan mortalitenin genel düzeyine karşılık tepki veren ve belirli bir yaş unsuru olan β_x 'tir. Bu değişken mortalitenin genel düzeyinde bir değişiklik olduğunda mortalitedeki her bir yaş için ne kadar hızlı ya da yavaş bir şekilde bu değişime karşılık verdiğini göstermektedir.

Mortalite tahminlerinde Lee-Carter metodunun seçilmesinin iki önemli sebebi vardır. Bunlardan birincisi mortalite tahmin etme alanında günümüzde en etkin ve gelişmiş modeli temsil etmesidir. Diğer özelliği ise belirli bir zaman indeksi k için eksiksiz bir ölüm olasılıkları küme tanımlamamıza, bu tanımlanabilirlik sayesinde de tüm hayat tablolarının hesaplanabilirliğine olanak sağlıyor olmasıdır.²⁴⁵ Yaşa bağlı olan $\{\alpha_x, \beta_x\}$ parametrelerini bir kez tahmin etmenin yeterli oluşu modelin üzerinde çalışılan konu için ne kadar kolaylık sağladığını bizlere göstermektedir. Bulunan bu parametreler zaman karşısında sabit ve değişmez olarak kalacaklardır. Yani k indeksinin bilinmesi durumunda söz konusu parametrelerin istenilen yıllar için kullanılabilmesi mümkündür. Lee-Carter modelini kullanmaya yönelten diğer bir özellik ise bilinen projeksiyon modeller ile mortalite oranlarının bulunmasında nokta tahmini kullanılırken Lee-Carter model ile tahminleme yaparken belirsizliğe izin vermesidir.

²⁴⁴ ROOIJEN, a.g.e., s.13.

²⁴⁵ STEVENS, a.g.e., s.14.

2.4.Monte Carlo Simülasyonu

Ampirik ve istatistiksel problemlerinin çözümüne gelişi güzel olarak yaklaşımların genel adı Monte Carlo simülasyonudur. Bu metod olasılık teorisine tabidir. Monte Carlo metodunun herhangi bir probleme uygulanması problemin tesadüfi sayıları kullanarak simülasyon edilip hesap edilmek istenen parametrenin bu simülasyonlarının sonuçlarına bakılarak yaklaşık hesaplanması fikrine dayanır.²⁴⁶

1930'larda Enrico Fermi nötron difüzyonlarını hesaplamada bu metodu kullanmıştır. Daha sonra Fermiac tarafından geliştirilmiş olan Monte Carlo mekanik cihazı ile nükleer reaktörlerdeki kritiklik hesaplanmıştır. 1940'larda ise bu method Neumann tarafından geliştirilerek Monte Carlo methodun esas halini almasına katkı sağlamıştır.²⁴⁷ 1983 yılında bir çeşit şans oyunu olan kağıt oyunlarına uygulanması da metod üzerine dikkatleri bir başka açıdan çekmeyi başarmıştır.²⁴⁸ Yıllar içerisinde geliştirilerek öngörülerde bulunulmaya yardımcı olan bu metod bilgisayar kodlarının kullanımı ile hem kendisine daha geniş bir kullanım alanı bulmuştur hem de uygulanabilirliği noktasında kullanımı kolaylaşmıştır.

Günümüzde mortaliteyi ve beklenen ömrüdeki belirsizliği stokastik bir yaklaşım ile ölçmek mümkündür. Gelecekteki mortalite oranlarının ve beklenen ömürlerin nasıl bir gelişme göstereceği noktasında kesin bir sonuca varmak ise hala güçtür. Fakat bazı ihtimallerin diğerlerine göre olma ihtimali daha fazladır. Yani tahminleme çalışmalarında çıktı olarak alacağımız küme olası ihtimallerin tümünden oluşmalı ve olasılıklar bu küme ile ilişkili olmalıdır. Bu koşullar altında mortalite ve beklenen ömür için tahminleme aralığı elde edilmiş olur. Kesinlik ile tahmin aralığının daralması arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu açıktır. Bu da Lee-Carter modeline Monte Carlo simülasyonu uygulanarak elde edilen sonuçların ortalamasının mortalite ve beklenen ömrüdeki belirsizlik sonuçlarının incelenmesinde olanak sağlamaktadır.²⁴⁹

Yapılan çalışmalar uzun vadeli aktüeryal hesaplamaların en güncel tablolar olsa dahi sadece gerçek mortalite verilerden oluşan tabloların dikkate alınması gerçek mortalite değişimleri ekseninde hazırlanmayan tabloların yanıltıcı olacağını göstermektedir. Bu sebeple olabilecek değişimlerin yer aldığı projekte edilmiş mortalite tablolarına ihtiyaç vardır.²⁵⁰

²⁴⁶Aybaba HANÇERLİOĞULLARI, Monte Carlo Simülasyon Metodu ve MCNP Kod Sistemi, Kastamonu Eğitim Dergisi, Ekim 2006, Cilt: 14, No: 2, s. 546.

²⁴⁷Impact of Monte Carlo methods on scientific research, <http://www.csm.ornl.gov/ssi-expo/MChist.html>, (24.01.2017)

²⁴⁸Roger ECKHARDT, Stan Ulam, John von Neumann, and the Monte Carlo Method, s. 132.

²⁴⁹ANTOLİN, a. g. es., 4

²⁵⁰Michel DENUIT, "Actuarial Analysis of Longevity Risk", Louvain School of Statistics, Biostatistics and Actuarial Science, 2013, s. 22.

Monte carlo simülasyonu bu çalışmada Lee-Carter modelinin binlerce kez rassal sayılar üreterek tekrarlanması ile oluşan sonuçları elde edilmesini sağlamıştır. Söz konusu çalışmada Monte Carlo simülasyonu uzun yaşam swapları fiyatlama ve Lee-Carter modeli sonrası aşamasında kullanılmıştır. Serbest piyasanın hakim olduğu tam rekabet piyasasında yatırımcılar ilave bir piyasa riski ile karşı karşıya kalmak istemeyeceklerdir. Bu nedenle risk altındaki doğal ölçümleri tahminlemeye giderek karşı karşıya kalınabilecek riskleri azaltmak amaçlanmıştır.

Uzun yaşam swap ürünü ile fiyatlandırma işlemine başlamadan önce ödeme fonksiyonundan bahsetmek gerekir. Ödeme (Pension), belirlenen şartlarda gerçekleştirilecek olan düzenli ödemeler olarak ifade edilmektedir.²⁵¹ Ödeme fonksiyonu kullanılacak swapın doğru fiyatlandırılması önemlidir. Uzun yaşam swapını fiyatlamada, ödeme fonksiyonu eşdeğer fayda fiyatlama ilkesi (Equivalent utility pricing principle) ve Risk nötr değerlendirme ilkesi (Risk neutral valuation principle) altında değerlendirilmiştir.²⁵² Ödeme fonksiyonunun büyüklüğünü önceden belirlenmiş varsayımsal kümeler ile belirlenmiştir.

$$\begin{aligned}
 V[m(x,sabit),t] &= itibari \times (E[m(x,t)] - m(x,sabit))_+ \\
 &= itibari \times (m(x,t) - BE)_+ \\
 &= itibari \times (\text{değişken oran} - \text{sabit oran})_+
 \end{aligned}
 \tag{2.7}$$

$E[m(x,t)]$: Beklenen değer

$m(x,sabit)$: En iyi tahmin edilen önceden belirli sabit mortalite oranıdır.

Önceki bölümlerde tahmini mortalite oranlarının Lee-Carter modeli ile nasıl hesaplandığını detaylı olarak anlatılmıştır. Sabit oran ve bu tahmini mortalite oranları kullanılarak her bir topluluk için o topluluklara ait olan ödeme fonksiyonunu hesaplamak mümkündür. Böylece ödeme fonksiyonlarını uzun yaşam swapları için uygun hale getirilmiş olur. Bir sonraki uzun yaşam swapları fiyatlama işlemidir.

k_{T+t} denklemini 1000 defa tahminleme işleminde bulunarak mortalite oranları için 1000 farklı örnek yol elde edilmiş olur. Elde edilen her yol içinde bir ödeme fonksiyonu hesaplanır. Eğer $t=0$ anında bir uzun yaşam swapı satın alınırsa bu swapın piyasa değeri sıfıra eşit olmalıdır. Matematiksel olarak gösterimi ise aşağıdaki gibidir.

$$MV(x) = \sum_{t=1}^T (p_{x,t} - c_x) \cdot DF_t = 0
 \tag{2.8}$$

T: Swapın vadesinin süresini;

$p_{x,t}$: x yaşında t zamanındaki bir kişinin ödeme fonksiyonunu gösterir.

c_x : Kupondur ve zamana göre değişmez.

²⁵¹PLOMP,a.g.e.,s.58

²⁵²ROOIJEN,a.g.e.,s.5.

Bu denklem $t=0$ anı piyasa değeri sıfır olan swap için çözüldüğünde swapın kupon değeri elde edilmiş olur. Bu kupon varsayılan şartlardaki swap için ödenmesi gereken ücrettir. Söz konusu işlemi 1000 kez simüle ederek ortalamasını alınırsa swapın değeri elde edilmiş olur.²⁵³

Uzun Yaşam Riski için Monte Carlo Simülasyonunun Önemi

İnsanoğlu içerisinde bulunduğu şartların gelecekteki yansımalarını her dönem merak etmiştir. Var olan koşulların gelecekteki izlerini öngörme isteği tahminleme çalışmalarını beraberinde getirmiştir. Uzun yaşam riskinden korunma noktasında gelecek için yapılan tahminleme çalışmalarının gerçeğe en yakın sonuçlar vermesi aktüeryal risk hesaplamalarda son derece önemlidir. Sigorta hizmeti veren kurumlar için ise insan ömrü ve gelecekte nasıl bir gelişme içerisinde olacağını ilişkisi doğurabileceği muhtemelen finansal etkileri açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışmada gelecekteki mortalite oranlarını elde etme noktasında ileriye dönük tahminleme işlemi olarak Monte-Carlo simülasyonu kullanılmıştır. Ayrıca swap fiyatlama işlemi içinde yine ilgili simülasyon çalışması kullanılarak sonuçlar elde edilmiştir. Bu tahminleme yöntemi ile elde edilmek istenen sonuç Monte Carlo simülasyonunun sağlamış olduğu 1000 tane rassal örneklem sağlamasıdır. Üretilen bu tahminlerin ortalaması alınarak gelecek için nihai bir mortalite oranı hesaplanmış olacaktır.²⁵⁴ Bu sonuçları ise sermaye yükümlülüğü hesaplarında kullanılacaktır. Uzun yaşam swap işlemi ile koruma satın alınmış durum ile uzun yaşam riskinden korunmamış durum kıyaslanacaktır.

2.5.Swap ile Uzun Yaşam Riskinin Engellenmesi

Bu çalışmada uzun yaşam riskinden korunmak için bir koruma stratejisi olarak uzun yaşam swapından yararlanılmıştır. Eğer bir sigortacı uzun yaşam riskinden korunmak istiyorsa her bir periyotta tekrar denge kurmanın zorluğundan kaçınmak için statik bir engelleme işlemi uygulamak isteyecektir.

Geçmiş dönemlerde uzun yaşam riski için var olan yaygın görüş söz konusu riskin engellenemez bir risk olduğuydu. Hesaplamalar ile sayısal bir sonuç elde etmenin imkansız olduğu fikri hakimdi. Bu durum sigortacıların uzun yaşam risk faktörünü sermaye yeterliliğine ve piyasa denge değer listesindeki risk marjına doğrudan dahil etmeleri gerektiğini göstermektedir. Uzun yaşam riskinin uzun yaşam swapıyla engellenebileceği varsayılması halinde uygulama bölümünde de görüleceği gibi sermaye yeterliliğinde ve risk marjında bir düşüş yaşanması anlamına gelmektedir. Böylelikle koruma maliyetinin oluşturduğu artış, sermaye yeterliliğindeki ve risk marjındaki elde edilecek düşüş ile telafi edilmiş olacaktır.

²⁵³ROOIJEN,a.g.e.,s.22.

²⁵⁴ROOIJEN,a.g.e.,s.16.

2.5.1.Koridor Koruması

2012 yılında AEGON sigorta şirketi ile bir yatırım bankası olan Deutsche Bank arasında on iki milyar euroluk bir uzun yaşam swap anlaşması yapılmıştır.²⁵⁵ Bu swap işlemi, bilinen en büyük swap anlaşmalarından birisidir. Deutsche Bank bu swap işleminin sermaye piyasasını hedef alan ilk swap işlemi olduğunu ifade etmiştir.²⁵⁶ Hollanda'ya ait gelecekteki uzun yaşam riskleri için yapılan bu koruma işleminde koridor koruması olarak tanımlanan bir yükümlülük aralığı belirlenmiştir. Deutsche Bank'ın yapması gereken ödemelerdeki periodik dalgalanmalar (karşı taraf olarak adlandırabiliriz) sigorta şirketinin sahip olduğu mortalite oranları verisi ile birlikte değerlendirilip bütün olarak ele alınmıştır.

Bir sonraki bölümde Deutsche Bank'ın swap işleminde uygulanmış olan söz konusu koridor koruması Türkiye için anlamlı aralıklar kabul edilerek ele alınmıştır. Yapılan bu koruma stratejisinin faydalı olup olmadığı noktasında analizler gerçekleştirilmiştir. Koridor koruma işlemi uzun yaşam swap işlemi ile ilgilidir. Burada bahsedilen swap faiz swapıyla bir kaç farklılık dışında benzerlik göstermektedir.

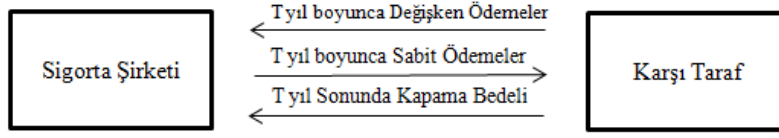
Koridor koruması olarak adlandırılan işlem iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım $t=1$ yılından T yılına kadar uzun yaşam riskini engellemek için yıllık nakit akışı olan kısımdır. İkinci kısım ise T yılından sonra uzun yaşam riskine karşı korunmak için karşı taraftan sigortacıya bir nakit tasfiye (kapama bedeli) olan kısımdır. Tasfiye (kapama bedeli) sözleşme sonrası uzun yaşam riski vasıtasıyla artı kalan yükümlülüğün tahminleme sonuçlarına göre ödenmektedir.²⁵⁷ Yapılan bu çalışma portföydeki tüm kişilerin ölmesi sürecini kapsamaktadır. Bu sebeple sözleşme süresinin dolması durumunda nakit tasfiye bedeli söz konusu olmayacaktır.

²⁵⁵Deutsche Bank,a.g.k.,s.21.

²⁵⁶Artemis,2012,<http://www.artemis.bm/blog/2012/02/17/aegon-and-deutsche-bank-in-record-e12-billion-longevity-swap-deal/>, (26.11.2016)

²⁵⁷ROOIJEN,a.g.e.,s.35.

Şekil 7:Uzun Yaşam Swapın İşleyişi

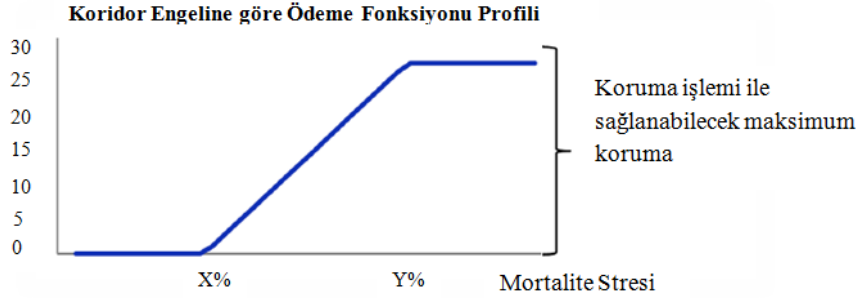


Kaynak:ROOIJEN,a.g.e.,s.35.

Sözleşme süresince sigorta şirketi gelecekteki nakit akışını güvence altına almak adına karşı tarafa önceden belirlenmiş sabit bir tutar ödemektedir. Karşı taraf ise sigorta şirketinin mortalite oranlarının değişimine bağlı olan anlaşma dahilindeki farkı tutarı dönemi geldiğinde öder. Kontratın sonunda gelecekteki mortalite oranlarına göre nakit bir tasfiye (kapatma bedeli) ödenir.

AEGON ve Deutsche bank arasında gerçekleşen işlemdeki bahsi geçen koridorun yapısı tavan ve taban koruması sonucu elde edilmiştir. Karşı taraf sigortacıya mortalite oranlarının %10'dan fazla düşüş göstermesi durumunda ödeme vaadinde bulunur. Bu düşüşün %20'ye kadar olan kısmın tümünü, %20'yi aşması halinde ise karşı taraf düşüş yüzdesi kaç olursa olsun sigortacıya sadece %20'lik kısmını öder. Böylece ödemeler belirli mortalite stresleri ile tabandan ve tavadan sınırlandırılmış olmaktadır. Aşağıdaki şekil bu tür sınırlandırılmış ödemelere örnektir.

Grafik 25:Koridor Engeline göre Ödeme Fonksiyonu Profili Örneği



Kaynak:Deutsche Bank,a.g.k.,s.22.

Koridor Korumasına Göre Fiyatlama

Deutsche Bank, gerçekleştirmiş olduğu sözleşmede koridor yapısı ile ilgili mortalite oranlarındaki değişim ile ilgili olup mortalite oranlarındaki düşüş minimum %10 olmalıdır ki uzun yaşam swap işlemi sonucu koruma sağlayan taraf ödemede bulunması gereksin. Karşı tarafın söz konusu oranlardaki düşüşün %20'den fazla olması halinde sadece %20'lik kısmını ödediği unutulmamalıdır.²⁵⁸

²⁵⁸ROOIJEN,a.g.e.,s.36.

Bu sebeple Ödeme fonksiyonu var olan şartlar ile düzenlemesi sonrasında

$$\begin{aligned}
 V[m(x,sabit),t] &= \text{itibari} \times \min [X,20\%].I_{x \geq 10\%} \\
 X &= - \frac{E[m(x,t)] - m(x,sabit)}{m(x,sabit)} \\
 &= - \frac{\text{değişken oran} - \text{sabit oran}}{\text{değişken oran}}
 \end{aligned} \tag{2.9}$$

I_A : Bir indikatördür. Öyleki eğer A doğru ise I_A 1 değerini alır, yanlışsa sıfır.

Başka bir açıdan ele alınacak olursa bu yeni ayarlama ile swapın fiyatlandırılması değişecektir. İlgili hesaplamada eskiden T'ye kadar toplam alınırken şimdi sonsuza kadar toplam alınacaktır. Uzun yaşam swapı için elde edilen bu yeni fiyatı uzun yaşam riskinden korunmak için kullanılıp ve Solvency II'ye göre karlı olup olmadığı gösterilmektedir.

2.5.2. Yükümlülüğün Başlangıç Piyasa Değeri

Uzun yaşamda yaşanan gelişmelerin ekonomi, sosyal çalışmalara ve insan yaşamındaki gelişmelerin tümüne etkisi vardır. Özellikle yıllık ödemeler şeklindeki finansal yükümlülüklerin fiyatlandırılması aşamasında uzun yaşam faktörü hesaba katılmalıdır. Portföydeki yanlış yükümlülük tahmini olasılığını minimize etmek için hesaplara ekonomik değişkenler (enflasyon, faiz, prim oranları gibi) ve demografik değişkenler (mortalite oranları, sağlık veya diğer geçerli sebeplerden kaynaklı erken emeklilik (malulen emeklilik gibi)) eklenmeli söz konusu değişkenler analiz edilerek çalışmalar iyileştirilmelidir.²⁵⁹

Uzun yaşam riskinden korunmak için korunma işleminin olumlu bir gelişme sağlayıp sağlamadığını görmek adına önlem alınmadan önceki sermaye yeterliliğini ve risk marjını hesaplanmıştır. Sermaye yeterliliğini swap işlemi olmadan hesaplarken her yaş için tahmin edilen mortalite oranlarını nakit akışı ile çarpılarak iskonto edilmiştir. Unutulmamalıdır ki sigortacı müşteri portföylerindeki tüm müşterilerine hepsi ölene kadar ödeme yapmak zorundadır. Aşağıdaki formülde toplamların sonsuza kadar olması tüm portföyü kapsadığını ifade etmektedir.

Net şimdiki değeri elde etmek için tüm iskonto edilmiş faktörler toplanması halinde;

$$NPV(x) = \sum_{t=1}^{\infty} \left[CF \cdot \prod_{i=1}^t (1 - m(x + i - 1, i)) \cdot DF(t) \right] \tag{2.10}$$

elde edilmiş olur.

$NPV_{(x)}$: x yaşındaki bir topluluğun net şimdiki değeri

CF: t anında sigortalanan nakit akış

$m_{(x,t)}$: t anında x yaşında olan bir topluluğun tahmin edilen mortalite oranı

$DF_{t(x)}$: t anında iskonto faktörü

²⁵⁹CARLOS, a.g.e., s.65

Nakit akışını zamana göre sabit varsayıldığı için herhangi bir indisi yoktur ve değişken olarak ele alınmamıştır. Topluluğun net şimdiki değerindeki toplam sonsuza gitmektedir. Bu uygulama ile topluluktaki yer alan tüm bireylerin ölmesi durumuna kadar ödemelerin gerçekleştirildiği görülmektedir.

Risk Marjı hesaplamalarında uluslararası düzeyde kabul gören EIOPA'nın ifade etmiş olduğu uygulama esas alınmıştır. Bu uygulamaya göre hesaplamalarla elde edilen sermaye gereklilik değerinin %6'sı Risk marjı (RM) olarak hesaplanmıştır.²⁶⁰ Yani Sermaye maliyeti (CoC) %6 olarak kabul edilerek hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

$$RM = \sum_{t=0}^{\infty} CoC \cdot SCR_t \cdot DF_t \quad (2.11)$$

Olasılık kuramında tüm ihtimallerin toplamı bire eşittir.²⁶¹ Bir insan yaşamı söz konusu olduğu da ise bireyler ya hayattadır ya da ölmüşlerdir. Yani bir bireyin ölüm oranı ve yaşama oranlarının toplamı bire eşittir. Nakit akışı portföydeki müşterilerden hayatta kalanlara ödenmelidir. Hayatta kalan oranını bulmak adına tüm durum olan 1'den mortalite oranı çıkartılır. Böylelikle müşterilerin yaşama olasılığını bulmak için 1'den mortalite oranını çıkartılmış ve hayatta kalma olasılıkları hesaplanmış olur.

Belirli bir yaş için olan benzer portföyler için net şimdiki değeri hesaplandığında belirlenen yaş için bir net şimdiki değer dağılımı elde edilmektedir. %99,5 sıklık derecesi ($\alpha=0,005$) bir sigortacının gelecekteki yükümlülüklerini yerine getirebilmesi için elinde tutması gereken sermaye olmuş olur.

2.5.3.Yükümlülüğün Swap ile Uzun Yaşam Riskinden Korunmuş Piyasa Değeri

Bu bölümde ise uzun yaşam riskini uzun yaşam swapı satın alınarak engelleme işlemi yapılmaktadır. Uzun yaşam riskini engelleme noktasında Solvency II'ye göre sermaye yeterliliği hesaplarına swap işleminden dolayı ilave bir terim eklenir. Sermaye yeterliliği müşterilere ölene kadar ödenmesi gereken her yaş için tahmin edilen mortalite oranlarını gelecekteki nakit akışları ile çarpılarak iskonto edilmesidir. Bu toplama ilave edilen terim swap maliyetini temsil etmektedir. Eğer söz konusu swap işlemi vadesi 20 yıl olan bir işlem olması halinde $t=0$ anında satın alınarak ilave edilen bu swap terimi vadesi 20 yıl olduğu için gelecek 20 yıl süresince hesaplarda olması gerekecektir. Swap terimini var olan fiyatlama denkleminde ilave ederek güncellenmesi durumunda aşağıdaki denklem elde edilmiş olur.²⁶²

²⁶⁰EIOPA,a.g.k.,s.85.

²⁶¹[\(https://tr.wikipedia.org/wiki/Olas%C4%B1l%C4%B1k\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Olas%C4%B1l%C4%B1k),(24.01.2017)

²⁶²ROOIJEN,a.g.e,s.38.

$$NPV_{\text{swap}(x)} = \sum_{t=1}^{\infty} \left[MV_{\text{swap}}(x,t) + CF \cdot \prod_{i=1}^t (1 - m(x + i - 1, i)) \cdot DF(t) \right] \quad (2.11)$$

$NPV_{(x)}$: x yaşındaki bir topluluğun net şimdiki değeri

CF: t anında sigortalanan nakit akışı

$m_{(x,t)}$: t anında x yaşında olan bir topluluğun tahmin edilen mortalite oranı

$DF_{t(x)}$: t anında iskonto faktörü

$MV_{\text{swap}(x,t)}$: t anında x yaşındaki swapın piyasa değeri.

Tıpkı koruma işlemini uygulamadan önceki gibi net şimdiki değeri benzerleri için % 99,5 sıklık derecesi ile alındığında sermaye yeterliliği elde edilmiştir. Koridor korumasında baz alınan değişim oranlarına göre fiyatlandırma bölümünde fiyat hesaplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Koruma maliyeti fiyatların iskonto edilip swapın zamanına göre iskonto edilmiş fiyatların toplamı alınarak hesaplanmaktadır.²⁶³

$$\text{Swap Maliyeti}(x) = \sum_{t=T+1}^{\infty} \left[c_x \cdot DF_{(t)} \right] \quad (2.12)$$

c_x : x yaşındaki bir kişinin uzun yaşam riskinden korunmak için oluşan maliyet yani swapın fiyatı.

$DF_{t(x)}$: t anında iskonto faktörü

Elde edilen koruma maliyetini sermaye yeterliliği ve risk marjı ile toplanması uzun yaşam riskinden korumanın faydasını ispatlayabilmek adına elde edilen toplamın koruma yapmadan önceki başlangıç solvency sermaye yeterliliği ve risk marjından az olması beklenmektedir. Koruma için yapılan maliyet ile birlikte toplam maliyet korumasız duruma göre daha düşük olması halinde yapılan çalışmanın riskten korunma amacına hizmet ettiği ispatlanmış olacaktır.

²⁶³ROOIJEN,a.g.e,s.38.

3.BÖLÜM

UYGULAMA

Çalışmanın başında ifade edildiği gibi yaşam standartlarının iyileşmesi, insan ömrünün uzaması ve insan faktörünün etkilediği finansal hesaplamaları doğrudan etkileri göz önüne alındığında uzun yaşam riski son yıllarda önem kazanmaya başlamış bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Öyle ki uzun yaşam riskinin ihmal edilmesi yanlış finansal denklik kurulmasına neden olacak, bu durum ise kurumların sermaye yeterliliği hesaplamalarında ciddi zararlar ile karşı karşıya kalmasına sonucunu doğuracaktır.

Dolayısıyla bu çalışmada uzun yaşam swapı satın alınarak uzun yaşam riskinden korunma işlemine dair örnek uygulama yapılması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda öncelikle koruma işlemi için enstruman olarak uzun yaşam swapı seçilmiş olup 2012 yılında AEGON ile Deutsche Bank arasında gerçekleştirilmiş olan anlaşma şartları baz alınmıştır.²⁶⁴ Elde edilen sonuçlara swap maliyeti ilave edilerek koruma işlemi yapılmış durum ile yapılmamış durumun mukayesesi yapılarak uygun swap fiyatı belirlendiğinde koruma işleminin kayda değer bir tasarruf sağladığı görülmüştür. Dolayısıyla finansal riskin indirgenmesi yaklaşımının kurumların gelecek ile ilgili hesaplamalarında kayda değer tasarruflar sağlaması sebebiyle kullanılabilir ve önerilebilir nitelikte bir yaklaşım olduğu sonucuna varılmıştır.

3.1.Araştırmada Kullanılan Veriler

- İlk uygulama için Almanya Ulusal İstatistik Kurumu'nun yayınladığı 1970-2007 periyodunda 37 yıla ait yaş bazlı orjinal nüfus ve ölüm verisi kullanılmış olup mortalite tahminlerinde çıkış noktası olarak 2015 yılı Alman mortalite tablosu dikkate alınmıştır (Ek 1).²⁶⁵
- İkinci uygulama için ise 1935-2015 yılları için TÜİK'in yayınlamış olduğu "Yıllara, yaş grubu ve cinsiyete göre nüfus" verileri kullanılmıştır (Ek 2). Söz konusu veriler yıllık olmayıp genellikle beşer yıllık kümül yapıdadır ve ayrıca yaş grupları kırılımındadır. Ölüm verisi olarak ise 2009-2015 yılları için TÜİK'in yayınlamış olduğu "Yaş ve cinsiyete göre ölümler verisi" kullanılmıştır (Ek 3). Son altı yılı kapsayan bu veri yetersiz olduğu için geriye dönük veri hesaplaması gerçekleştirilerek çoğaltılmıştır. Mortalite tahminlerinde çıkış noktası olarak TRSH 2010 tabloları dikkate alınmıştır (Ek 4 ve Ek 5). Söz konusu tablolardaki kadın ve erkek mortalite oranlarının ortalaması alınarak hesaplamalarda kullanılmıştır.

²⁶⁴Deutsche Bank,a.g.k.,s.16.

²⁶⁵[https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/logon?sequenz=tabelleErgebnis&selectionname=12621-0001&sachmerkmal=GES&sachschluessel=GESM&language=en,\(24.01.2017\)](https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/logon?sequenz=tabelleErgebnis&selectionname=12621-0001&sachmerkmal=GES&sachschluessel=GESM&language=en,(24.01.2017))

3.2.Araştırmada Kullanılan Varsayımlar

Uzun yaşam riskinin uzun yaşam swapı ile korunması yaklaşımı iki ayrı uygulama ekseninde incelenmiş olup her iki uygulama için de dikkate alınan yaşlar; 40, 50, 60, 70 ve 80 olarak belirlenmiştir.

Bunlardan ilkinde Türkiye için yaş ve yıl bazlı geriye dönük en az 30 yıllık veriye ulaşamadığı için Almanya Ulusal İstatistik Kurumu'nun yayınladığı 1970-2007 periyodunda 37 yıla ait yaş bazlı orjinal nüfus ve ölüm verisi kullanılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Söz konusu veriler için Lee-Carter metoduyla elde edilen modele simülasyon yapılarak tahminleme işlemi yapılmıştır. Bu tahminleme işlemi Monte-Carlo yöntemi ile gerçekleştirilen rassal 1000 simülasyon sonucunun ortalaması alınmış ve böylece çalışmanın temel verisi oluşturulmuştur. Bu çalışmanın hesaplamalarında yer alan nakit akışı tutarı 1 birim olarak kabul edilmiştir. Ayrıca gelecekteki yükümlülükleri günümüze iskontolama işlemleri için teknik faiz oranı %5 olarak kabul edilmiştir.²⁶⁶ Risk marjının hesaplanmasında ise uluslararası düzeyde kabul gören EIOPA'nın ifade etmiş olduğu uygulama esas alınmıştır. Bu uygulamaya göre hesaplamalarla elde edilen bugünkü yükümlülük değerinin %6'sı risk marjı olarak hesaplanmıştır.²⁶⁷ Uygulamanın sonucunda yukarıdaki bölümlerde detaylı olarak anlatılan hesaplamalar yapılarak koruma işlemi uygulanmış durum ile koruma işlemi uygulanmamış durum yükümlülükler ekseninde mukayese edilmiştir.

Diğer uygulamada ise 1935-2015 yılları için TÜİK'in yayınlamış olduğu "Yıllara, yaş grubu ve cinsiyete göre nüfus" verilerine yıl ve yaş bazlı düzenlemeler yapılmıştır. Ölüm verisi ise 2009-2015 yılları için TÜİK'in yayınlamış olduğu "Yaş ve cinsiyete göre ölümler verisi" baz alınarak ve yaş bazlı düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemelerden sonra Lee-Carter modellemesi ve Monte Carlo simülasyonu uygulanmıştır. Ancak söz konusu uygulama gerek veride eksikliklerin olması gerekse bu eksik verilerin türetilmiş haline simülasyon uygulanması sonucunda ulaşılan merkezi ölüm oranlarının hata içerme olasılığı dikkate alınarak ilk hesaplama ile paralellik arz edecek (koridor anlaşması ekseninde) bir şok yaklaşımı ile merkezi mortalite oranları tahminlenerek geri kalan tüm adımlar ilk uygulamadaki gibi gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca Türkiye'de şirketlerin olası yükümlülüklerini ve muhtemel risklerinin oluşturabileceği zararlara karşılık yeterli miktarda özsermaye bulundurmaları noktasındaki ilgili yönetmelikte yükümlülüklerin türlerine göre risk ağırlıkları belirtilmiş olup kurumlar sermaye yeterliliği hesaplamalarında belirtilen risk ağırlıklarıyla ilgili yükümlülükleri çarparak hesaplamalarını gerçekleştirmektedir.²⁶⁸ Bu çalışmada yükümlülük türlerinin alt türleri ele alınmamış olup kıyaslamalar yükümlülük tutarları üzerinden yapılmıştır.

²⁶⁶T.C.Hazine Müsteşarlığı Sigortacılık Genel Müdürlüğü,Aktüeryal Denetim Çalıştayı,Ankara,2015,s.12

²⁶⁷EIOPA,a.g.k.,s.85.

²⁶⁸T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı,Sigorta ve Reasürans ile Emeklilik Şirketlerinin Sermaye Yeterliliklerini Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik,Sayı : 29454,23.08.2015.

Michel DENUIT'in bu tip hesaplamalarda sadece gerçek mortalite verilerden oluşan tabloların dikkate alınması gerektiğini gerçek mortalite değişimleri ekseninde hazırlanmayan tabloların yanıltıcı olacağını göstermektedir tespitinden hareketle bu yöntem belirlenmiştir.²⁶⁹ q_x 'lerdeki %20'lik bir şok varsayımı altında gerçekleştirilen tahminleme işlemlerinde Türkiye'ye ait en güncel mortalite tablolarından TRSH 2010 verisi kullanılmıştır. Uygulamanın sonucunda yukarıdaki bölümlerde detaylı olarak anlatılan hesaplamalar yapılarak koruma işlemi uygulanmış durum ile koruma işlemi uygulanmamış durum yükümlülükler ekseninde mukayese edilmiştir.

Uzun yaşam riskinden korunma noktasında türev enstrüman aracılığı ile korunma gerçekleştirilmiş olup swap ürününden yararlanılmıştır. Sermaye piyasası araçlarından biri olan swap ürünlerinden biri olan "uzun yaşam swapı" ile söz konusu riski indirgeme işlemi yapılmıştır. Uzun yaşam swapını fiyatlamada ödeme fonksiyonu *eşdeğer fayda fiyatlama ilkesi* (Equivalent utility pricing principle) ve *Risk nötr değerlendirme ilkesi* (Risk neutral valuation principle) altında değerlendirilmiştir. Uzun yaşam swap işlemlerinde her iki hesaplamada da tarafların ödeme fonksiyonunda meydana gelecek dönemsel değişimin %5'lik kısmı swap maliyeti olarak hesaplanmıştır.

Koridor koruması bölümünde ifade edildiği gibi söz konusu koruma işlemi iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım $t=1$ yılından T yılına kadar uzun yaşam riskini engellemek için yıllık nakit akışı olan kısımdır. İkinci kısım ise T yılından sonra uzun yaşam riskine karşı korunmak için karşı taraftan sigortacıya bir nakit tasfiye (kapama bedeli) olan kısımdır. Tasfiye (kapama bedeli) sözleşme sonrası uzun yaşam riski vasıtasıyla artı kalan yükümlülüğün tahminleme sonuçlarına göre ödenmektedir. Yapılan bu çalışma portföydeki tüm kişilerin ölmesi sürecini kapsamaktadır. Bu sebeple sözleşme süresinin dolması durumunda nakit tasfiye bedeli söz konusu olmayacaktır. Ayrıca mortalite oranlarındaki değişim eksenli olan koridor uygulaması taban ve tavan değişim oranları %10-%30 bandı olarak seçilmiştir.

Yapılan Koridor anlaşması çerçevesinde 2012 yılında AEGON ile Deutsche Bank arasında gerçekleştirilmiş olan uzun yaşam swap işleminde kullanılan anlaşma şartları örnek alınarak aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

- mortalite oranındaki düşüşün %10'dan az olması durumunda karşı tarafın herhangi bir ödeme gerçekleştirmeyeceği,
- söz konusu mortalite oranındaki düşüşün %10 ile %30 arasında gerçekleşmesi halinde gerçekleşen bu değişim oranının tamamının ödeneceği,
- mortalite oranındaki düşüşün %30'dan fazla olması halinde ise sadece belirlenen üst sınır olan %30 oranı baz alınarak ödemede bulunulacağı kabul edilmiştir.

²⁶⁹DENUIT,a.g.e.,s.22.

3.3.Almanya Verisi ile Uzun Yaşam Riski Ekseninde Yükümlülük Hesaplama

Almanya Ulusal İstatistik Kurumu'nun yayınladığı 1970-2007 periyodunda 37 yıla ait yaş bazlı orjinal nüfus ve ölüm verileri (7296 veri adeti) ve mortalite tahminlerinde çıkış noktası olarak 2015 yılı Almanya mortalite tablosu dikkate alınmış olup Lee-Carter yaklaşımı ile elde edilen modele Monte Carlo simülasyonunun gerçekleştirilebileceği bir veri yapısı oluşturulmuştur. Söz konusu tahminleme işlemi 1000 tekrardan sonra ortalaması alınarak elde edilen beklenen merkezi ölüm oranları elde edilmiştir. Burada 40, 50, 60, 70 ve 80 yaş olarak belirlenmiş baz yaşlar için ayrı ayrı bu hesaplamalar yapılmış olup aşağıdaki tabloda her bir yaşa ait merkezi ölüm oranları elde edilmiştir.

Tablo 12:Almanya için Beklenen Merkezi Ölüm Oranları

| Almanya için Beklenen Merkezi Ölüm Oranları | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Yıl | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 40 yaş | 0,00148 | 0,00163 | 0,001935 | 0,002066 | 0,002287 | 0,002599 | 0,002866 | 0,003308 | 0,003491 | 0,003716 |
| 50 yaş | 0,004793 | 0,005201 | 0,005602 | 0,005997 | 0,006512 | 0,006784 | 0,006861 | 0,007719 | 0,008042 | 0,00901 |
| 60 yaş | 0,010481 | 0,011996 | 0,012834 | 0,013209 | 0,014433 | 0,014806 | 0,016044 | 0,016684 | 0,017736 | 0,019338 |
| 70 yaş | 0,026015 | 0,029442 | 0,030459 | 0,033664 | 0,037467 | 0,040001 | 0,043371 | 0,048274 | 0,050601 | 0,055927 |
| 80 yaş | 0,06658 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Yıl | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 40 yaş | 0,004042 | 0,004438 | 0,00476 | 0,00509 | 0,005523 | 0,005689 | 0,005749 | 0,006482 | 0,006754 | 0,007503 |
| 50 yaş | 0,008638 | 0,009865 | 0,010498 | 0,010693 | 0,011666 | 0,011906 | 0,012889 | 0,013403 | 0,014109 | 0,015366 |
| 60 yaş | 0,020883 | 0,023565 | 0,024342 | 0,027088 | 0,030247 | 0,032447 | 0,03528 | 0,039439 | 0,041361 | 0,046029 |
| Yıl | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 40 yaş | 0,007176 | 0,008193 | 0,008643 | 0,008769 | 0,00954 | 0,009681 | 0,01047 | 0,010882 | 0,011458 | 0,012459 |
| 50 yaş | 0,016617 | 0,01872 | 0,019268 | 0,02151 | 0,024023 | 0,025881 | 0,02825 | 0,03164 | 0,033244 | 0,03738 |
| Yıl | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 40 yaş | 0,013577 | 0,015309 | 0,015731 | 0,017737 | 0,019898 | 0,021464 | 0,023468 | 0,026459 | 0,027842 | 0,031419 |

Koruma işlemi uygulanmamış durumdaki yükümlülük hesabı 40 yaş için aşağıdaki gibi yapılmıştır. Burada CF (Nakit Akışı tutarı) 1 birim olarak kabul edilmiş olup simülasyon sonucu elde edilen mortalite oranları kullanılarak her bir baz yaş için aşağıdaki hesaplama yapılmıştır. İskontolama için kullanılan oran %5 olarak uygulanmış risk marjının hesabında ise sermaye maliyeti (CoC) %6 olarak alınmıştır.

$$\begin{aligned}
NPV(40) &= \sum_{t=1}^{\infty} \left[CF \cdot \prod_{i=1}^t (1-m(40+i-1,i)) \cdot DF(t) \right] \\
&= \sum_{t=1}^{\infty} \left[1 \cdot \{(1-m(40,1)).DF(1) + ((1-m(40,1)).(1-m(41,2))).DF(2) + \dots\} \right] \\
&= 26,44
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
RM &= \sum_{t=0}^{\infty} (\%6) \cdot SCR_t \cdot DF_t \\
&= 1,18
\end{aligned}$$

$$NVP(40) + RM = 27,61$$

Yine 40 yaş için fakat bu sefer koruma işlemi uygulanmış durum için ise yukarıdaki hesaplamalara ilave olarak swap maliyeti ve koruma işlemi maliyeti dahil edilerek aşağıdaki gibi hesaplanmıştır. Burada Almanya 2015 mortalite oranları kullanılarak hesaplanmıştır. Söz konusu hesaplamaların maliyet kısmı mortalite oranlarındaki değişimi ifade eden ödeme fonksiyonu esas alınarak yapılmıştır. Her yıl için bulunan kupon değerleri günümüze iskontolanarak swap piyasa değeri hesaplanmıştır. Uzun yaşam riskinden korunma için yapılan işlemin maliyetinin hesaplanması ise söz konusu kupon değerlerin yıllık %5 oranı varsayımı ile hesaplamalar yapılmıştır.

$$\begin{aligned}
NPV_{\text{swap}}(40) &= \sum_{t=1}^{\infty} \left[MV_{\text{swap}}(40,t) + CF \cdot \prod_{i=1}^t (1-m(40+i-1,i)) \cdot DF(t) \right] \\
&= \sum_{t=1}^{\infty} \left[MV_{\text{swap}}(40,t) + 1 \cdot \{(1-m(40,1)).DF(1) + ((1-m(40,1)).(1-m(41,2))).DF(2) + \dots\} \right] \\
&= \sum_{t=1}^{\infty} \left[\sum_{t=1}^{T-1} (p_{40,t} - c_{40}) \cdot DF_t + 1 \cdot \{(1-m(40,1)).DF(1) + ((1-m(40,1)).(1-m(41,2))).DF(2) + \dots\} \right] \\
&= 22,79
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
RM &= \sum_{t=0}^{\infty} (\%6) \cdot SCR_t \cdot DF_t \\
&= 1,0
\end{aligned}$$

$$\text{Swap Maliyeti} = \sum_{t=T+1}^{\infty} c_{40} \cdot DF_{(t)} = 0,37$$

$$NVP_{\text{swap}}(40) + RM + SM = 24,15$$

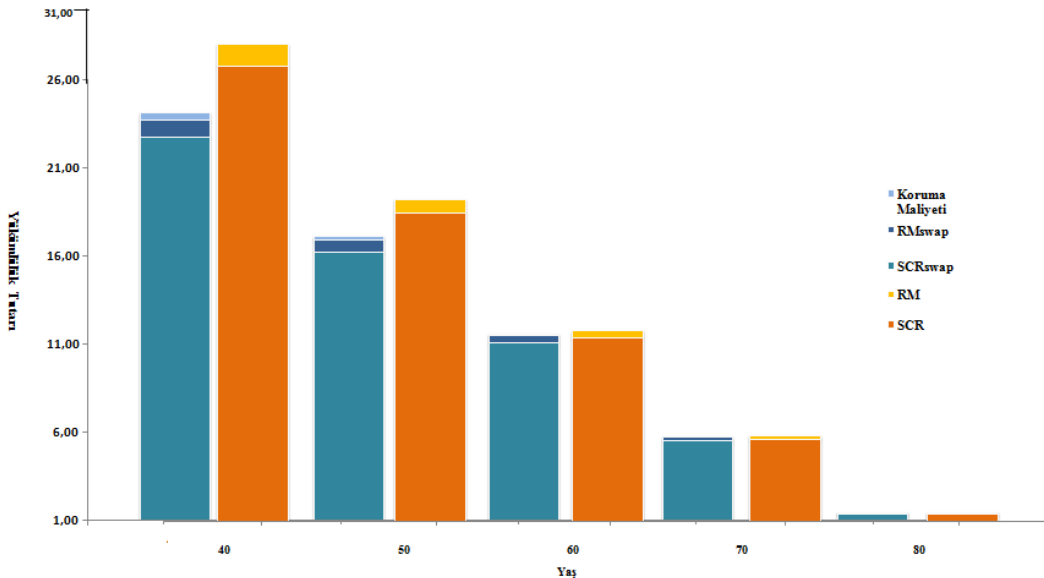
Söz konusu hesaplamalar belirlenen tüm yaşlar için yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ise Tablo 13'te yer almaktadır. Koruma işlemi uygulanmış durum her ne kadar ilave bir yükümlülük kalemi olan swap maliyetini de içeriyor olsa da nihai yükümlülük tutarının korumasız duruma göre daha az olduğu tespit edilmiştir

Tablo 13: Almanya için Koruma İşlemi Öncesi ve Sonrası Sermaye Gereksinimi ve Risk Marjı Tablosu

| | <i>Koruma İşlemsiz Durum</i> | | | <i>Koruma İşlemlili Durum</i> | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------|-------------------------------|-----------|-----------|---------------|
| | SCR | RM | Toplam | SCR | RM | SM | Toplam |
| 40 | 26,44 | 1,18 | 27,61 | 22,79 | 1,00 | 0,37 | 24,15 |
| 50 | 18,22 | 0,76 | 18,98 | 16,26 | 0,67 | 0,22 | 17,15 |
| 60 | 11,22 | 0,44 | 11,66 | 11,09 | 0,44 | 0,08 | 11,60 |
| 70 | 5,56 | 0,21 | 5,77 | 5,54 | 0,21 | 0,01 | 5,76 |
| 80 | 1,39 | 0,07 | 1,46 | 1,39 | 0,07 | 0,00 | 1,46 |

Yükümlülükler arası fark 80 yaş hesaplamalarında da görüldüğü gibi başabaş noktasına gelmiştir. Yani bu şartlar altında 80 yaş grubu için söz konusu koruma işlemi kazanç ya da kayıp sağlamamaktadır. Bu sonuçlar koruma işleminden sağlanan fayda ile hesaplamadaki yaş arasında ters orantı olduğunu göstermektedir. Nihai yükümlülükler arasındaki farkın koruma işlemi gerçekleştirilen yaşın artmasıyla azalış göstermesidir. Nitekim elde edilen bu sonuçlar kurumların elinde bulundurması gereken toplam yükümlülük içerisindeki yaşlı bireylerin payı genç bireylere göre daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

Grafik 26:Almanya için Koruma İşlemi Öncesi-Sonrası Toplam Yükümlülükler



3.4. Türkiye Verisi ile Uzun Yaşam Riski Ekseninde Yükümlülük Hesaplama

1935-2015 yılları için TÜİK'in yayınlamış olduğu "Yıllara, yaş grubu ve cinsiyete göre nüfus" verileri kullanılmıştır. Söz konusu veriler yıllık olmayıp genellikle beşer yıllık kümül yapıdadır ve ayrıca yaş grupları kırılımındadır. Ayrıca söz konusu uygulamada ölüm verisi olarak 2009-2015 yılları için TÜİK'in yayınlamış olduğu "Yaş ve cinsiyete göre ölümler verisi" kullanılmıştır. Son altı yılı kapsayan bu veri yetersiz olduğu için geriye dönük tahminleme işlemi gerçekleştirilerek çoğaltılmıştır. Mortalite tahminlerinde çıkış noktası olarak TRSH 2010 tabloları dikkate alınmıştır. Söz konusu tablolardaki kadın ve erkek mortalite oranlarının ortalaması alınarak hesaplamalarda kullanılmıştır. Verideki söz konusu eksiklikler tamalandıktan sonra Lee-Carter modellemesi ve Monte Carlo simülasyonu uygulanmıştır. Ancak söz konusu uygulama gerek veride eksikliklerin olması gerekse bu eksik verilerin türetilmiş haline simülasyon uygulanması sonucunda ulaşılan mekrezî ölüm oranlarının hata içerme olasılığı dikkate alınarak şok yaklaşımı ile mortalite oran tahmini işlemi gerçekleştirmiş olup geri kalan tüm adımlar hesaplama 1'deki gibi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 14: Türkiye için Beklenen Merkezi Ölüm Oranları

| Türkiye için Beklenen Merkezi Ölüm Oranları | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Yıl | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 40 yaş | 0,000909 | 0,001015 | 0,001138 | 0,001275 | 0,001431 | 0,001591 | 0,001757 | 0,001934 | 0,002128 | 0,00237 |
| 50 yaş | 0,002639 | 0,002942 | 0,003276 | 0,003646 | 0,004047 | 0,004502 | 0,005012 | 0,005588 | 0,006216 | 0,006918 |
| 60 yaş | 0,007598 | 0,008382 | 0,009252 | 0,010189 | 0,011187 | 0,012266 | 0,013491 | 0,014866 | 0,016392 | 0,018083 |
| 70 yaş | 0,01997 | 0,022146 | 0,02456 | 0,027247 | 0,030149 | 0,033381 | 0,036954 | 0,040998 | 0,045415 | 0,050378 |
| 80 yaş | 0,05596 | | | | | | | | | |
| Yıl | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 40 yaş | 0,002639 | 0,002942 | 0,003276 | 0,003646 | 0,004047 | 0,004502 | 0,005012 | 0,005588 | 0,006216 | 0,006918 |
| 50 yaş | 0,007598 | 0,008382 | 0,009252 | 0,010189 | 0,011187 | 0,012266 | 0,013491 | 0,014866 | 0,016392 | 0,018083 |
| 60 yaş | 0,01997 | 0,022146 | 0,02456 | 0,027247 | 0,030149 | 0,033381 | 0,036954 | 0,040998 | 0,045415 | 0,050378 |
| Yıl | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 40 yaş | 0,007598 | 0,008382 | 0,009252 | 0,010189 | 0,011187 | 0,012266 | 0,013491 | 0,014866 | 0,016392 | 0,018083 |
| 50 yaş | 0,01997 | 0,022146 | 0,02456 | 0,027247 | 0,030149 | 0,033381 | 0,036954 | 0,040998 | 0,045415 | 0,050378 |
| Yıl | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 40 yaş | 0,01997 | 0,022146 | 0,02456 | 0,027247 | 0,030149 | 0,033381 | 0,036954 | 0,040998 | 0,045415 | 0,05038 |

Koruma işlemi uygulanmamış durumdaki yükümlülük hesabı 40 yaş için aşağıdaki gibi yapılmıştır. Burada CF (Nakit Akışı tutarı) 1 birim olarak kabul edilmiştir. Her bir baz yaş için TRSH 2010 mortalite tablosundaki ölüm oranları kullanılarak aşağıdaki hesaplama yapılmıştır.²⁷⁰ Söz konusu tablolardaki kadın ve erkek mortalite oranlarının ortalaması alınarak hesaplamalarda kullanılmıştır. İskontolama işlemi için T.C.Hazine Müsteşarlığı'nın belirlemiş olduğu %0-%5 aralık ile uyumlu olan %5 teknik faiz oranı kullanılmıştır.²⁷¹ Risk marjının hesaplanmasında ise uluslararası düzeyde kabul gören EIOPA'nın ifade etmiş olduğu uygulama esas alınmıştır. Bu uygulamaya göre hesaplamalarla elde edilen bugünkü yükümlülük değerinin %6'sı risk marjı olarak hesaplanmıştır.²⁷²

$$\begin{aligned}
 NPV(40) &= \sum_{t=1}^{\infty} \left[CF \cdot \prod_{i=1}^t (1-m(40+i-1, i)) \cdot DF(t) \right] \\
 &= \sum_{t=1}^{\infty} \left[1 \cdot \{(1-m(40,1)) \cdot DF(1) + ((1-m(40,1)) \cdot (1-m(41,2))) \cdot DF(2) + \dots\} \right] \\
 &= 26,32 \\
 RM &= \sum_{t=0}^{\infty} (\%6) \cdot SCR_t \cdot DF_t \\
 &= 1,17 \\
 NPV(40) + RM &= 27,49
 \end{aligned}$$

Uzun yaşam swap işlemi ile hesaplamada ise simüle sonucu elde edilen mortalite oranlarının gelecekte oluşturacağı yükümlülükleri günümüze iskontolama işlemleri noktasında bir önceki hesaplamada olduğu gibi T.C.Hazine Müsteşarlığı'nın belirlemiş olduğu %0-%5 aralık ile uyumlu olan %5 teknik faiz oranı kullanılmıştır. Risk marjının hesaplanmasında ise uluslararası düzeyde kabul gören EIOPA'nın ifade etmiş olduğu uygulama esas alınmıştır. Bu uygulamaya göre hesaplamalarla elde edilen bugünkü yükümlülük değerinin %6'sı risk marjı olarak hesaplanmıştır.

Söz konusu hesaplamaların maliyet kısmı mortalite oranlarındaki değişimi ifade eden ödeme fonksiyonu esas alınarak yapılmıştır. Her yıl için bulunan kupon değerleri günümüze iskontolanarak swap piyasa değeri hesaplanmıştır. Uzun yaşam riskinden korunma için yapılan işlemin maliyetinin hesaplanması ise söz konusu kupon değerlerin yıllık %5 oranı varsayımı ile hesaplamalar yapılmıştır.

²⁷⁰TRSH 2010- https://www.sbm.org.tr/tr/Documents/TRSH_2010_2312_k_e_.pdf,(14.10.2016)

²⁷¹T.C.Hazine Müsteşarlığı Sigortacılık Genel Müdürlüğü, Aktüeryal Denetim Çalıştayı, Ankara, 2015, s.12.

²⁷²EIOPA, a.g.k., s.85.

$$\begin{aligned}
NPV_{\text{swap}}(40) &= \sum_{t=1}^{\infty} \left[MV_{\text{swap}}(40,t) + CF \cdot \prod_{i=1}^t (1-m(40+i-1,i)) \cdot DF(t) \right] \\
&= \sum_{t=1}^{\infty} \left[MV_{\text{swap}}(40,t) + 1 \cdot \{(1-m(40,1)).DF(1) + ((1-m(40,1)).(1-m(41,2))).DF(2)+\dots\} \right] \\
&= \sum_{t=1}^{\infty} \left[\sum_{t=1}^{T-1} (p_{40,t} - c_{40}) \cdot DF_t + 1 \cdot \{(1-m(40,1)).DF(1) + ((1-m(40,1)).(1-m(41,2))).DF(2)+\dots\} \right] \\
&= 25,85 \\
RM &= \sum_{t=0}^{\infty} (\%6) \cdot SCR_t \cdot DF_t \\
&= 1,14 \\
\text{Swap Maliyeti} &= \sum_{t=T+1}^{\infty} c_{40} \cdot DF_{(t)} = 0,3
\end{aligned}$$

$$NVP_{\text{swap}}(40) + RM + SM = 27,29$$

Yapılan hesaplamalarda uzun yaşam swap işleminin uygulanması halinde toplam yükümlülüklerde kayda değer bir azalış meydana getirdiği görülmektedir. Bir önceki hesaplamada da olduğu gibi buradaki hesaplamada da 80 yaş için söz konusu işlemi herhangi bir kazanç ya da kayıp yaratmadığı Tablo 15'ten görülmektedir.

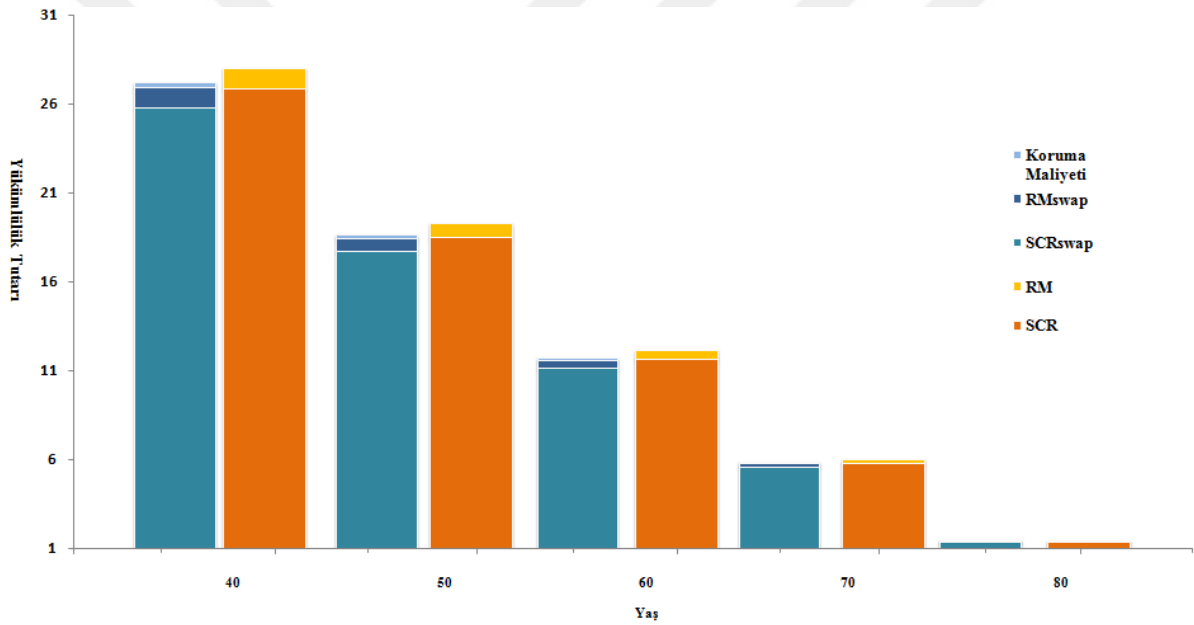
Tablo 15: Türkiye için Koruma İşlemi Öncesi ve Sonrası Sermaye Gereksinimi ve Risk Marjı Tablosu

| | <i>Koruma İşlemsiz Durum</i> | | | <i>Koruma İşlemlili Durum</i> | | | |
|-----------|------------------------------|------|--------------|-------------------------------|------|------|--------------|
| | SCR | RM | Toplam | SCR | RM | SM | Toplam |
| 40 | 26,32 | 1,17 | 27,49 | 25,85 | 1,14 | 0,30 | 27,29 |
| 50 | 18,18 | 0,75 | 18,93 | 17,75 | 0,73 | 0,21 | 18,69 |
| 60 | 11,47 | 0,45 | 11,93 | 11,17 | 0,44 | 0,14 | 11,74 |
| 70 | 5,75 | 0,22 | 5,97 | 5,61 | 0,22 | 0,07 | 5,90 |
| 80 | 1,41 | 0,07 | 1,48 | 1,40 | 0,07 | 0,02 | 1,48 |

Burada ilave olarak dikkat çeken bir durum ise yükümlülükler arası fark makasının 50 yaşına kadar artmış olduğu sonrasında ise azalarak 80 yaşında kadar söz konusu farkın ortadan kalkmış olmasıdır.

Aslında swap maliyeti hariç yükümlülük kıyaslaması yapıldığında yaş ilerledikçe aradaki farkın azaldığı görülmektedir. Yani bu uygulamanın genç bireyler üzerinde uygulanması halinde daha büyük bir kazanç sağlayacak olmasıdır. Ne var ki genç yaşlarda swap maliyetlerinin ileriki yaşlara göre daha fazla olmasından dolayı bu azalış hareketin etkilediği görülmektedir. Swap maliyetinin nihai yükümlülükler arasındaki fark üzerindeki etkisinin göz ardı edilmemesi gerektiği görülmektedir. Söz konusu durum Grafik 27’de özetlenmiştir.

Grafik 27:Türkiye için Koruma İşlemi Öncesi ve Sonrası Toplam Yükümlülükler



SONUÇ

Dünyada uzun yaşam riskinin hissedilir biçimde ortaya çıkışının etkileri son yıllarda dikkat çekici boyutlara ulaşmıştır. Uzayan ömürleri incelemek için yapılmış olan 1970-2013 verileri ekseninde 2050 yılına ait projeksiyon değerlendirildiğinde özellikle gelişmiş ülkelerde 1970 yılından 2050 yılına gidildikçe yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki payının arttığı, toplam nüfus içindeki doğumların oranının ise azaldığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler değerlendirildiğinde ise mevcut yapının aynı oranlarda olmadığı tespit edilmesine karşın gecikmeli olarak nihai varacağı noktanın gelişmiş ülkelerinkinden farklı olmayacağı yönündedir.

Türkiye ilk nüfus sayımını 1927 yılında Cumhuriyetin ilanından dört yıl sonra gerçekleştirmiştir. Söz konusu sayıma göre nüfus 13,6 milyon kişi iken savaş yıllarından sonra nüfusun artış gösterdiği dönemlerde (1935 yılında) yıllık ortalama nüfus artış hızı binde 21,1 olmuştur.1950’li yıllara kadar özellikle İkinci Dünya Savaşı döneminde doğumların azalması ve ölümlerin artması nüfus artış ivmesinin önemli ölçüde düşmesine sebep olmuştur. 1950-1960 yılları arası nüfus artış hızı tekrar yükselişe geçip ortalama binde 28,1 civarında seyrederken 1960 sonrası binde 24,6’lara kadar tekrar düşüş gerçekleştirmiştir. İlerleyen yıllarda çok fazla bir hareketlilik söz konusu olmamakla birlikte 1980’lerde nüfus artış hızının keskin bir düşüş yaparak binde 20,7’lere ulaştığı görülmektedir. Zamanla yaşanan bu düşüşler tekrar binde 20’lerin üzerine çıkamamış 2000 yılında binde 14,2 nüfus artış hızına sahip olunmuştur. Yapılan çalışmalar 2015 yılına ait nüfus artış hızının binde 13,4 olduğu göstermektedir. İleriki yıllar için yapılan tahminleme çalışmalarında ise 2023 yılında bu oranın daha da düşeceği ve Türkiye’nin binde 8,6’lık bir nüfus artış hızına sahip olacağı tahmin edilmektedir.

Ayrıca 2010 yılında dünyadaki toplam nüfusun ortalama yaşı 29,2 iken Türkiye 28,9 yaş ile 186 ülke içerisinde 80.sırada yer almaktadır. 2010-2015 yılları arasında doğmuş bir bireyin tahmin edilen yaşam süresi dünyada 69 yıl iken Türkiye’de 74,6 olup 186 ülke içerisinde 75.sırada yer almaktadır. 2050’li yıllarda Türkiye için bu sürenin 78,5’e yükselmesi tahmin edilirken sıralama olarak 99. sıraya gerileyeceği öngörülmektedir.

Tüm bu veriler ekseninde uzun yaşam riski ve söz konusu riskin yönetimi ülkemizde de gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Özellikle emeklilik sistemleri üzerinde oluşturacağı olumsuz etkileri minimize etme noktasında çalışmalar gerçekleştirilmesi kaçınılmaz olmaktadır. Zira kurumların uzun yaşam riskini gözardı etmesi halinde eksik sermaye ayrımı yapıp yükümlülüklerini tam olarak yerine getirememesi durumu ile karşı karşıya kalmaları muhtemeldir. Finansal yükümlülüklerin hesaplanmasında uzun yaşam unsurunun dahil edilmesi söz konusu hesaplamaların daha doğru olarak gerçekleşmesine imkan verecektir.

Uzun yaşam swap ürünü, reasürans dışında bir koruma yöntemi olup kurumların uzun yaşam riski yönetimine hizmet eden bir türev ürünüdür.

Sermaye piyasasında söz konusu nitelikte ilk türev işlemi 2008 yılında JP Morgan ile Britanya'daki emeklilik fonu üzerine bir şirket olan Lucida arasında q-forward işlemi olarak gerçekleşmiştir.

Dünyada ilk uzun yaşam swap işlemi ise Temmuz 2008 de Kanada Yaşam Sigorta şirketinin Britanya temelli ödemeler için "UK life insurer Equitable Life"dan 500 milyon euro değerinde koruma işlemi satın almasıyla gerçekleşmiştir.

2004 yılında Avrupa Yatırım Bankası ilk uzun yaşam bonusu çıkaracağını duyurmuştur. Birleşik Krallık'taki emeklilik sistemlerini ve hayat sigortalarını kapsayan bu işlem uzun yaşam riskinden korunma amaçlı bir işlemdir. BNP Paribas bu işlemi düzenleyen ve yürütecek olan kurumdur ve söz konusu işlem 25 yıl vadeli ve 540 milyon euro değerinde koruma işlemi kapsamaktadır. Fakat ürünün sahip olduğu fiyat, vade ve kapsadığı nüfus yapısı gibi özelliklerden dolayı bu işlem gerçekleştirilememiştir.

25-26 Eylül 2008 tarihinde Netspar'ın ve emeklilik enstitüsünün ev sahipliği yapmış olduğu konferansta uzun yaşam swapları ele alınmıştır. CreditSuisse'in Centruion fon yönetimi ile yapmış olduğu uzun yaşam swap işlemi öncü niteliğinde olmuştur. 2009 yılında ise survivor swap olarak adlandırılan swap türleri Alman borsası tarafından piyasalara önerilmeye başlanmıştır. 2010 yılında Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası 50 milyon dolar değerinde 8 yıllık bir uzun yaşam trend bonusu çıkarmıştır.

2011 yılında JP Morgan 70 milyon İngiliz Sterlini tutarındaki riski, Pall Britanya emeklilik yatırımından satın almıştır. Uzun yaşam riskini yönetme noktasında gerçekleştirilen bu işlem sistemdeki insanların beklenenden daha uzun yaşamasına karşı koruma işlemidir. Bu işlemde LifeMetric olarak geliştirilen program kullanılmış olup elde edilen sonuçların analizlerinden yararlanılmıştır.

Günümüze kadar olan süre zarfında gerçekleştirilen uzun yaşam risklerinin transfer edilmesi işlemlerinin neredeyse tamamı Birleşik Krallık'a bağlı ülkelerde gerçekleştirilmiş olup 2012 yılında ise yalnız 3 işlem Hollanda ve ABD'da gerçekleştirilmiştir. 26 milyar dolar değerindeki emeklilik işlemi General Motor ile Prudential sigorta arasında buy-out ile transfer edilmiştir. Çalışmada da referans niteliği taşıyan bir diğer işlem ise 12 milyar euro değerindeki Aegon-Deutsche bank arasında gerçekleştirilen uzun yaşam swap işlemidir. 2012 yılında AEGON ile Deutsche Bank arasında gerçekleştirilen uzun yaşam riskinden korunma işlemi Birleşik Krallık ülkeleri dışında gerçekleştirilen ilk swap işlemlerinden birisidir.

Tüm bu örnekler ve riskin önemi çerçevesinde bu çalışmada uzun yaşam swapı ile yükümlülüklerin yönetilmesi incelenmiştir. Uzun yaşam swap ürününü kullanarak mortalite oranları ile baz mortalite oranları arasındaki değişim dikkate alınarak koruma işlemi gerçekleştirilmiştir. Koridor uygulaması olarak adlandırılan bu değişim swap sözleşmesinde tavan ve taban değişim yüzdesi olarak %10-%30 bandı seçilmiştir (ki bu koridor AEGON ile Deutsche Bank arasında gerçekleştirilen anlaşma örnek alınarak belirlenen koridordur).

Mortalite oranındaki düşüşün % 10'dan az olması durumunda yükümlülüğün sigorta şirketi üstünde kaldığı söz konusu mortalite oranındaki düşüşün %10 ile %30 arasında gerçekleşmesi halinde gerçekleşmesi halinde ise gerçekleşen bu değişim oranının tamamının yüklenici kurum tarafından ödeneceği ve mortalite oranındaki düşüşün %30'dan fazla olması halinde ise sadece belirlenen üst sınır olan %30 oranı baz alınarak yüklenicinin ödeme yapacağı kabul edilmiştir. Var olan mortalite oranları ile projekte edilen mortalite oranları swap ile koruma işlemi yapılmamış durumda meydana gelen yükümlülük ile koruma işlemi yapılmış durumda meydana gelen yükümlülük mukayese edilmiş olup swap ile koruma işleminin genel olarak kazançlı olduğu görülmüştür.

Çalışmada iki ayrı uygulama yapılmıştır. 37 yıllık orjinal Almanya verisi ile yapılan hesaplamada 40 yaş için yapılan koruma işlemi için 27,61 birim yükümlülükte 3,46 birimlik bir kazanç sağlarken, 70 yaş için söz konusu hesaplamada 5,77 birimlik yükümlülükte 0,01 birimlik düşüş görülmektedir. Türkiye için yapılan uygulamada ise 40 yaş için toplamda 27,49 birimlik yükümlülükte 0,2'lik bir kazanç söz konusu iken 70 yaş için 5,97 birimlik yükümlülükte 0,08'lik düşüş tespit edilmiştir. Yapılan koruma işleminin genç yaşlardan oluşan portföyler için kullanılması halinde beklenen yükümlülük azalışının gerçekleştiği, ancak yaşlı portföylerde beklenen düzeyde gerçekleşmediği görülmektedir. Bu çalışmada da yapılan uygulamada 80 yaş için uzun yaşam swap ile koruma işleminin herhangi bir kazanç ya da kayıp oluşturmadığı hesaplamalarla tespit edilmiştir. Bu çalışma uzun yaşam swapının yükümlülüğü azaltmada kullanılabilir olduğunu göstermek için bir örnek teşkil etmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Buradaki faiz oranı, koridor ve mortalite oranlarındaki değişim parametrelerinin farklı değerleri için hesaplamalar gerçekleştirilerek farklı koridor koruması ve farklı swap maliyetleri ile uygulamalar gerçekleştirilebilecektir.

Bu çalışmanın sonucunda uzun yaşam riski hesaplamalarında ulusal mortalite oranlarının güncelliğinin ve doğruluğunun önemi vurgulanırken uzun yaşam swapının şirketlerin yükümlülüklerini azaltmada (yönetmede) alternatif bir yaklaşım olduğu tespit edilmiş ve finansal piyasalara bir öneri olarak sunulmuştur.

EKLER

Ek 1: Yaşam Tablosu: Almanya, Yıl,Cinsiyet,Yaş

Life table: Germany, years, sex, completed age

Life tables

Germany

| Completed age | Sex | | | | | | |
|---------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------|---------------|---|--|---|
| | Male | | | | | | |
| | Probability of death [q(x)] | Probability of survival [p(x)] | Survivors [l(x)] | Deaths [d(x)] | Number of years [L(x)] lived up to the age of x+1 | Number of remaining years of life [T(x)] | Average life expectancy in years [e(x)] |
| | rate | rate | number | number | number | number | number |
| 2015 | | | | | | | |
| 0 years | 0,0035171 | 0,9964829 | 100000 | 352 | 99697 | 7817876 | 78,18 |
| 1 year | 0,00027502 | 0,99972498 | 99648 | 27 | 99635 | 7718179 | 77,45 |
| 2 years | 0,00015091 | 0,99984909 | 99621 | 15 | 99613 | 7618544 | 76,48 |
| 3 years | 0,00014069 | 0,99985931 | 99606 | 14 | 99599 | 7518931 | 75,49 |
| 4 years | 0,00010809 | 0,99989191 | 99592 | 11 | 99586 | 7419332 | 74,5 |
| 5 years | 0,00009131 | 0,99990869 | 99581 | 9 | 99577 | 7319746 | 73,51 |
| 6 years | 0,00009202 | 0,99990798 | 99572 | 9 | 99567 | 7220169 | 72,51 |
| 7 years | 0,00008643 | 0,99991357 | 99563 | 9 | 99559 | 7120602 | 71,52 |
| 8 years | 0,00007416 | 0,99992584 | 99554 | 7 | 99551 | 7021043 | 70,52 |
| 9 years | 0,00009636 | 0,99990364 | 99547 | 10 | 99542 | 6921493 | 69,53 |
| 10 years | 0,00006965 | 0,99993035 | 99537 | 7 | 99534 | 6821951 | 68,54 |
| 11 years | 0,00008112 | 0,99991888 | 99530 | 8 | 99526 | 6722417 | 67,54 |
| 12 years | 0,00008548 | 0,99991452 | 99522 | 9 | 99518 | 6622891 | 66,55 |
| 13 years | 0,00009094 | 0,99990906 | 99514 | 9 | 99509 | 6523373 | 65,55 |
| 14 years | 0,0001113 | 0,9998887 | 99505 | 11 | 99499 | 6423863 | 64,56 |
| 15 years | 0,00015519 | 0,99984481 | 99494 | 15 | 99486 | 6324364 | 63,57 |
| 16 years | 0,0002484 | 0,9997516 | 99478 | 25 | 99466 | 6224878 | 62,58 |
| 17 years | 0,00028661 | 0,99971339 | 99453 | 29 | 99439 | 6125413 | 61,59 |
| 18 years | 0,00039548 | 0,99960452 | 99425 | 39 | 99405 | 6025973 | 60,61 |
| 19 years | 0,00043643 | 0,99956357 | 99386 | 43 | 99364 | 5926568 | 59,63 |
| 20 years | 0,00044619 | 0,99955381 | 99342 | 44 | 99320 | 5827204 | 58,66 |
| 21 years | 0,00046719 | 0,99953281 | 99298 | 46 | 99275 | 5727884 | 57,68 |
| 22 years | 0,00042421 | 0,99957579 | 99252 | 42 | 99230 | 5628609 | 56,71 |
| 23 years | 0,00047249 | 0,99952751 | 99209 | 47 | 99186 | 5529379 | 55,73 |
| 24 years | 0,00047635 | 0,99952365 | 99163 | 47 | 99139 | 5430193 | 54,76 |
| 25 years | 0,00050404 | 0,99949596 | 99115 | 50 | 99090 | 5331054 | 53,79 |
| 26 years | 0,00050092 | 0,99949908 | 99065 | 50 | 99041 | 5231964 | 52,81 |

| | | | | | | | |
|----------|------------|------------|-------|------|-------|---------|-------|
| 27 years | 0,0005178 | 0,9994822 | 99016 | 51 | 98990 | 5132923 | 51,84 |
| 28 years | 0,00054553 | 0,99945447 | 98964 | 54 | 98937 | 5033933 | 50,87 |
| 29 years | 0,00058138 | 0,99941862 | 98910 | 58 | 98882 | 4934995 | 49,89 |
| 30 years | 0,00061109 | 0,99938891 | 98853 | 60 | 98823 | 4836114 | 48,92 |
| 31 years | 0,00068366 | 0,99931634 | 98793 | 68 | 98759 | 4737291 | 47,95 |
| 32 years | 0,00069727 | 0,99930273 | 98725 | 69 | 98691 | 4638532 | 46,98 |
| 33 years | 0,00072194 | 0,99927806 | 98656 | 71 | 98621 | 4539842 | 46,02 |
| 34 years | 0,00079542 | 0,99920458 | 98585 | 78 | 98546 | 4441221 | 45,05 |
| 35 years | 0,00088198 | 0,99911802 | 98507 | 87 | 98463 | 4342675 | 44,09 |
| 36 years | 0,00087339 | 0,99912661 | 98420 | 86 | 98377 | 4244212 | 43,12 |
| 37 years | 0,00090841 | 0,99909159 | 98334 | 89 | 98289 | 4145835 | 42,16 |
| 38 years | 0,00103223 | 0,99896777 | 98244 | 101 | 98194 | 4047546 | 41,2 |
| 39 years | 0,00111491 | 0,99888509 | 98143 | 109 | 98088 | 3949353 | 40,24 |
| 40 years | 0,00121116 | 0,99878884 | 98034 | 119 | 97974 | 3851264 | 39,29 |
| 41 years | 0,00132725 | 0,99867275 | 97915 | 130 | 97850 | 3753290 | 38,33 |
| 42 years | 0,00147968 | 0,99852032 | 97785 | 145 | 97713 | 3655440 | 37,38 |
| 43 years | 0,00167684 | 0,99832316 | 97640 | 164 | 97558 | 3557728 | 36,44 |
| 44 years | 0,00177439 | 0,99822561 | 97476 | 173 | 97390 | 3460170 | 35,5 |
| 45 years | 0,00208116 | 0,99791884 | 97303 | 203 | 97202 | 3362780 | 34,56 |
| 46 years | 0,00225744 | 0,99774256 | 97101 | 219 | 96991 | 3265577 | 33,63 |
| 47 years | 0,00252991 | 0,99747009 | 96882 | 245 | 96759 | 3168586 | 32,71 |
| 48 years | 0,00284653 | 0,99715347 | 96637 | 275 | 96499 | 3071827 | 31,79 |
| 49 years | 0,00322336 | 0,99677664 | 96362 | 311 | 96206 | 2975328 | 30,88 |
| 50 years | 0,00358139 | 0,99641861 | 96051 | 344 | 95879 | 2879121 | 29,97 |
| 51 years | 0,00401607 | 0,99598393 | 95707 | 384 | 95515 | 2783242 | 29,08 |
| 52 years | 0,00458896 | 0,99541104 | 95323 | 437 | 95104 | 2687728 | 28,2 |
| 53 years | 0,00515636 | 0,99484364 | 94885 | 489 | 94641 | 2592624 | 27,32 |
| 54 years | 0,00573763 | 0,99426237 | 94396 | 542 | 94125 | 2497983 | 26,46 |
| 55 years | 0,0063011 | 0,9936989 | 93854 | 591 | 93559 | 2403858 | 25,61 |
| 56 years | 0,00692544 | 0,99307456 | 93263 | 646 | 92940 | 2310299 | 24,77 |
| 57 years | 0,00770856 | 0,99229144 | 92617 | 714 | 92260 | 2217359 | 23,94 |
| 58 years | 0,0085539 | 0,9914461 | 91903 | 786 | 91510 | 2125099 | 23,12 |
| 59 years | 0,0093556 | 0,9906444 | 91117 | 852 | 90691 | 2033589 | 22,32 |
| 60 years | 0,01019652 | 0,98980348 | 90265 | 920 | 89804 | 1942899 | 21,52 |
| 61 years | 0,01112414 | 0,98887586 | 89344 | 994 | 88847 | 1853094 | 20,74 |
| 62 years | 0,01209984 | 0,98790016 | 88350 | 1069 | 87816 | 1764247 | 19,97 |
| 63 years | 0,01304853 | 0,98695147 | 87281 | 1139 | 86712 | 1676431 | 19,21 |
| 64 years | 0,01418555 | 0,98581445 | 86142 | 1222 | 85531 | 1589720 | 18,45 |
| 65 years | 0,01517552 | 0,98482448 | 84920 | 1289 | 84276 | 1504188 | 17,71 |
| 66 years | 0,01653495 | 0,98346505 | 83632 | 1383 | 82940 | 1419912 | 16,98 |
| 67 years | 0,01763878 | 0,98236122 | 82249 | 1451 | 81523 | 1336972 | 16,26 |
| 68 years | 0,0191729 | 0,9808271 | 80798 | 1549 | 80023 | 1255449 | 15,54 |
| 69 years | 0,0203515 | 0,9796485 | 79249 | 1613 | 78442 | 1175425 | 14,83 |

| | | | | | | | |
|-----------|------------|------------|-------|------|-------|---------|-------|
| 70 years | 0,0225967 | 0,9774033 | 77636 | 1754 | 76759 | 1096983 | 14,13 |
| 71 years | 0,02443693 | 0,97556307 | 75882 | 1854 | 74955 | 1020224 | 13,44 |
| 72 years | 0,02602427 | 0,97397573 | 74027 | 1927 | 73064 | 945269 | 12,77 |
| 73 years | 0,02879558 | 0,97120442 | 72101 | 2076 | 71063 | 872205 | 12,1 |
| 74 years | 0,03114641 | 0,96885359 | 70025 | 2181 | 68934 | 801142 | 11,44 |
| 75 years | 0,03455648 | 0,96544352 | 67844 | 2344 | 66672 | 732208 | 10,79 |
| 76 years | 0,03832184 | 0,96167816 | 65499 | 2510 | 64244 | 665536 | 10,16 |
| 77 years | 0,04207809 | 0,95792191 | 62989 | 2650 | 61664 | 601292 | 9,55 |
| 78 years | 0,04778889 | 0,95221111 | 60339 | 2884 | 58897 | 539628 | 8,94 |
| 79 years | 0,05345579 | 0,94654421 | 57455 | 3071 | 55920 | 480731 | 8,37 |
| 80 years | 0,06034223 | 0,93965777 | 54384 | 3282 | 52743 | 424811 | 7,81 |
| 81 years | 0,06781989 | 0,93218011 | 51102 | 3466 | 49369 | 372068 | 7,28 |
| 82 years | 0,07752174 | 0,92247826 | 47637 | 3693 | 45790 | 322699 | 6,77 |
| 83 years | 0,08744924 | 0,91255076 | 43944 | 3843 | 42022 | 276909 | 6,3 |
| 84 years | 0,09782105 | 0,90217895 | 40101 | 3923 | 38139 | 234887 | 5,86 |
| 85 years | 0,10956122 | 0,89043878 | 36178 | 3964 | 34196 | 196747 | 5,44 |
| 86 years | 0,12161384 | 0,87838616 | 32214 | 3918 | 30256 | 162551 | 5,05 |
| 87 years | 0,13417285 | 0,86582715 | 28297 | 3797 | 26398 | 132295 | 4,68 |
| 88 years | 0,14930005 | 0,85069995 | 24500 | 3658 | 22671 | 105897 | 4,32 |
| 89 years | 0,16468568 | 0,83531432 | 20842 | 3432 | 19126 | 83226 | 3,99 |
| 90 years | 0,18283321 | 0,81716679 | 17410 | 3183 | 15818 | 64100 | 3,68 |
| 91 years | 0,20731584 | 0,79268416 | 14227 | 2949 | 12752 | 48282 | 3,39 |
| 92 years | 0,22726903 | 0,77273097 | 11277 | 2563 | 9996 | 35530 | 3,15 |
| 93 years | 0,25312663 | 0,74687337 | 8714 | 2206 | 7611 | 25534 | 2,93 |
| 94 years | 0,26403672 | 0,73596328 | 6508 | 1718 | 5649 | 17923 | 2,75 |
| 95 years | 0,28962417 | 0,71037583 | 4790 | 1387 | 4096 | 12273 | 2,56 |
| 96 years | 0,29922388 | 0,70077612 | 3403 | 1018 | 2894 | 8177 | 2,4 |
| 97 years | 0,3221297 | 0,6778703 | 2385 | 768 | 2000 | 5283 | 2,22 |
| 98 years | 0,36464002 | 0,63535998 | 1616 | 589 | 1322 | 3283 | 2,03 |
| 99 years | 0,38783601 | 0,61216399 | 1027 | 398 | 828 | 1961 | 1,91 |
| 100 years | 0,410106 | 0,589894 | 629 | 258 | 500 | 1133 | 1,8 |

$q(x)$ = Probability of death between ages x and $x+1$

$p(x)$ = Probability of survival between ages x and $x+1$

$l(x)$ = Number of survivors at exact age x

$d(x)$ = Number of deaths between ages x and $x+1$

$L(x)$ = Number of person-years lived between ages x and $x+1$

$T(x)$ = Number of person-years remaining after exact age x

$e(x)$ = Average life expectancy at exact age x (in years)

Ek 2: TÜİK-Yıllara, Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Nüfus, 1935-2015

| Yıl | Yaş grubu | Toplam | Erkek | Kadın | Toplam | Erkek | Kadın |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | | Oran (%) | | |
| Genel Nüfus Sayımları | | | | | | | |
| 1935 | Toplam | 16.158.018 | 7.936.770 | 8.221.248 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 6.662.593 | 3.491.381 | 3.171.212 | 41,2 | 44,0 | 38,6 |
| | 15-64 | 8.795.512 | 4.130.788 | 4.664.724 | 54,4 | 52,0 | 56,7 |
| | 65+ | 628.041 | 278.846 | 349.195 | 3,9 | 3,5 | 4,2 |
| | Bilinmeyen | 71.872 | 35.755 | 36.117 | 0,4 | 0,5 | 0,4 |
| 1940 | Toplam | 17.820.950 | 8.898.912 | 8.922.038 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 7.503.326 | 3.993.179 | 3.510.147 | 42,1 | 44,9 | 39,3 |
| | 15-64 | 9.668.796 | 4.626.079 | 5.042.717 | 54,3 | 52,0 | 56,5 |
| | 65+ | 629.859 | 271.421 | 358.438 | 3,5 | 3,1 | 4,0 |
| | Bilinmeyen | 18.969 | 8.233 | 10.736 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1945 | Toplam | 18.790.174 | 9.446.580 | 9.343.594 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 7.421.263 | 3.920.103 | 3.501.160 | 39,5 | 41,5 | 37,5 |
| | 15-64 | 10.717.968 | 5.258.500 | 5.459.468 | 57,0 | 55,7 | 58,4 |
| | 65+ | 626.543 | 256.683 | 369.860 | 3,3 | 2,7 | 4,0 |
| | Bilinmeyen | 24.400 | 11.294 | 13.106 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1950 | Toplam | 20.947.188 | 10.527.085 | 10.420.103 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 8.018.479 | 4.193.652 | 3.824.827 | 38,3 | 39,8 | 36,7 |
| | 15-64 | 12.211.300 | 6.046.994 | 6.164.306 | 58,3 | 57,4 | 59,2 |
| | 65+ | 690.662 | 272.760 | 417.902 | 3,3 | 2,6 | 4,0 |
| | Bilinmeyen | 26.747 | 13.679 | 13.068 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1955 | Toplam | 24.064.763 | 12.233.421 | 11.831.342 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 9.475.220 | 4.950.438 | 4.524.782 | 39,4 | 40,5 | 38,2 |
| | 15-64 | 13.729.233 | 6.942.990 | 6.786.243 | 57,1 | 56,8 | 57,4 |
| | 65+ | 822.408 | 320.704 | 501.704 | 3,4 | 2,6 | 4,2 |
| | Bilinmeyen | 37.902 | 19.289 | 18.613 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 1960 | Toplam | 27.754.820 | 14.163.888 | 13.590.932 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 11.427.006 | 5.940.371 | 5.486.635 | 41,2 | 41,9 | 40,4 |
| | 15-64 | 15.299.311 | 7.806.612 | 7.492.699 | 55,1 | 55,1 | 55,1 |
| | 65+ | 978.732 | 388.087 | 590.645 | 3,5 | 2,7 | 4,3 |
| | Bilinmeyen | 49.771 | 28.818 | 20.953 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 1965 | Toplam | 31.391.421 | 15.996.964 | 15.394.457 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 13.148.624 | 6.826.949 | 6.321.675 | 41,9 | 42,7 | 41,1 |
| | 15-64 | 16.953.850 | 8.612.026 | 8.341.824 | 54,0 | 53,8 | 54,2 |
| | 65+ | 1.242.525 | 530.004 | 712.521 | 4,0 | 3,3 | 4,6 |
| | Bilinmeyen | 46.422 | 27.985 | 18.437 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| 1970 | Toplam | 35.605.176 | 18.006.986 | 17.598.190 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

| | | | | | | | |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| | 0-14 | 14.878.187 | 7.634.306 | 7.243.881 | 41,8 | 42,4 | 41,2 |
| | 15-64 | 19.152.564 | 9.660.942 | 9.491.622 | 53,8 | 53,7 | 53,9 |
| | 65+ | 1.565.696 | 707.807 | 857.889 | 4,4 | 3,9 | 4,9 |
| | Bilinmeyen | 8.729 | 3.931 | 4.798 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1975 | Toplam | 40.347.719 | 20.744.730 | 19.602.989 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 16.330.203 | 8.477.273 | 7.852.930 | 40,5 | 40,9 | 40,1 |
| | 15-64 | 22.086.237 | 11.364.541 | 10.721.696 | 54,7 | 54,8 | 54,7 |
| | 65+ | 1.853.251 | 850.652 | 1.002.599 | 4,6 | 4,1 | 5,1 |
| | Bilinmeyen | 78.028 | 52.264 | 25.764 | 0,2 | 0,3 | 0,1 |
| 1980 | Toplam | 44.736.957 | 22.695.362 | 22.041.595 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 17.433.912 | 8.983.316 | 8.450.596 | 39,0 | 39,6 | 38,3 |
| | 15-64 | 25.022.358 | 12.670.034 | 12.352.324 | 55,9 | 55,8 | 56,0 |
| | 65+ | 2.113.247 | 955.360 | 1.157.887 | 4,7 | 4,2 | 5,3 |
| | Bilinmeyen | 167.440 | 86.652 | 80.788 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 1985 | Toplam | 50.664.458 | 25.671.975 | 24.992.483 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 19.010.138 | 9.780.444 | 9.229.694 | 37,5 | 38,1 | 36,9 |
| | 15-64 | 29.432.295 | 14.881.386 | 14.550.909 | 58,1 | 58,0 | 58,2 |
| | 65+ | 2.125.908 | 955.042 | 1.170.866 | 4,2 | 3,7 | 4,7 |
| | Bilinmeyen | 96.117 | 55.103 | 41.014 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 1990 | Toplam | 56.473.035 | 28.607.047 | 27.865.988 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 19.745.352 | 10.154.564 | 9.590.788 | 35,0 | 35,5 | 34,4 |
| | 15-64 | 34.265.838 | 17.334.960 | 16.930.878 | 60,7 | 60,6 | 60,8 |
| | 65+ | 2.417.363 | 1.091.142 | 1.326.221 | 4,3 | 3,8 | 4,8 |
| | Bilinmeyen | 44.482 | 26.381 | 18.101 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 2000 | Toplam | 67.803.927 | 34.346.735 | 33.457.192 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 20.220.095 | 10.453.093 | 9.767.002 | 29,8 | 30,4 | 29,2 |
| | 15-64 | 43.701.502 | 22.131.543 | 21.569.959 | 64,5 | 64,4 | 64,5 |
| | 65+ | 3.858.949 | 1.749.563 | 2.109.386 | 5,7 | 5,1 | 6,3 |
| | Bilinmeyen | 23.381 | 12.536 | 10.845 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| 2007 | Toplam | 70 586 256 | 35 376 533 | 35 209 723 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 18 642 391 | 9 570 773 | 9 071 618 | 26,4 | 27,1 | 25,8 |
| | 15-64 | 46 943 690 | 23 655 657 | 23 288 033 | 66,5 | 66,9 | 66,1 |
| | 65 + | 5 000 175 | 2 150 103 | 2 850 072 | 7,1 | 6,1 | 8,1 |
| 2008 | Toplam | 71 517 100 | 35 901 154 | 35 615 946 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 18 788 587 | 9 646 960 | 9 141 627 | 26,3 | 26,9 | 25,7 |
| | 15-64 | 47 835 090 | 24 114 713 | 23 720 377 | 66,9 | 67,2 | 66,6 |

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| | 65 + | 4 893 423 | 2 139 481 | 2 753 942 | 6,8 | 6,0 | 7,7 |
| 2009 | Toplam | 72 561 312 | 36 462 470 | 36 098 842 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 18 859 334 | 9 681 912 | 9 177 422 | 26,0 | 26,6 | 25,4 |
| | 15-64 | 48 618 564 | 24 557 794 | 24 060 770 | 67,0 | 67,4 | 66,7 |
| | 65 + | 5 083 414 | 2 222 764 | 2 860 650 | 7,0 | 6,1 | 7,9 |
| 2010 | Toplam | 73 722 988 | 37 043 182 | 36 679 806 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 18 878 582 | 9 691 297 | 9 187 285 | 25,6 | 26,2 | 25,0 |
| | 15-64 | 49 516 670 | 25 020 856 | 24 495 814 | 67,2 | 67,5 | 66,8 |
| | 65 + | 5 327 736 | 2 331 029 | 2 996 707 | 7,2 | 6,3 | 8,2 |
| 2011 | Toplam | 74 724 269 | 37 532 954 | 37 191 315 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 18 886 575 | 9 694 739 | 9 191 836 | 25,3 | 25,8 | 24,7 |
| | 15-64 | 50 346 979 | 25 440 290 | 24 906 689 | 67,4 | 67,8 | 67,0 |
| | 65 + | 5 490 715 | 2 397 925 | 3 092 790 | 7,3 | 6,4 | 8,3 |
| 2012 | Toplam | 75 627 384 | 37 956 168 | 37 671 216 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 18 857 179 | 9 678 382 | 9 178 797 | 24,9 | 25,5 | 24,4 |
| | 15-64 | 51 088 202 | 25 803 873 | 25 284 329 | 67,6 | 68,0 | 67,1 |
| | 65 + | 5 682 003 | 2 473 913 | 3 208 090 | 7,5 | 6,5 | 8,5 |
| 2013 | Toplam | 76 667 864 | 38 473 360 | 38 194 504 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 18 849 814 | 9 675 248 | 9 174 566 | 24,6 | 25,1 | 24,0 |
| | 15-64 | 51 926 356 | 26 237 038 | 25 689 318 | 67,7 | 68,2 | 67,3 |
| | 65 + | 5 891 694 | 2 561 074 | 3 330 620 | 7,7 | 6,7 | 8,7 |
| 2014 | Toplam | 77 695 904 | 38 984 302 | 38 711 602 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 18 862 430 | 9 683 155 | 9 179 275 | 24,3 | 24,8 | 23,7 |
| | 15-64 | 52 640 512 | 26 601 724 | 26 038 788 | 67,8 | 68,2 | 67,3 |
| | 65 + | 6 192 962 | 2 699 423 | 3 493 539 | 8,0 | 6,9 | 9,0 |
| 2015 | Toplam | 78 741 053 | 39 511 191 | 39 229 862 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| | 0-14 | 18 886 220 | 9 695 191 | 9 191 029 | 24,0 | 24,5 | 23,4 |
| | 15-64 | 53 359 594 | 26 972 558 | 26 387 036 | 67,8 | 68,3 | 67,3 |
| | 65 + | 6 495 239 | 2 843 442 | 3 651 797 | 8,2 | 7,2 | 9,3 |

**Kaynak: Genel Nüfus Sayımı sonuçları, 1935-2000 ve
Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçları, 2007-2015**

Ek 3: TÜİK- Yaş ve Cinsiyete Göre Ölümler, 2009-2015

| Yaş | 2009 | | | 2010 | | | 2011 | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Toplam | Erkek | Kadın | Toplam | Erkek | Kadın | Toplam | Erkek | Kadın |
| Toplam | 369 703 | 203 653 | 166 050 | 366 471 | 200 445 | 166 026 | 376 162 | 206 505 | 169 657 |
| 00 | 17 607 | 9 541 | 8 066 | 15 164 | 8 242 | 6 922 | 14 567 | 7 843 | 6 724 |
| 01 | 1 848 | 969 | 879 | 1 691 | 887 | 804 | 1 624 | 852 | 772 |
| 02 | 1 125 | 571 | 554 | 1 068 | 563 | 505 | 957 | 507 | 450 |
| 03 | 921 | 498 | 423 | 817 | 439 | 378 | 762 | 401 | 361 |
| 04 | 863 | 452 | 411 | 752 | 403 | 349 | 699 | 370 | 329 |
| 05 | 754 | 385 | 369 | 720 | 382 | 338 | 659 | 346 | 313 |
| 06 | 781 | 399 | 382 | 773 | 345 | 428 | 693 | 342 | 351 |
| 07 | 750 | 381 | 369 | 552 | 285 | 267 | 497 | 242 | 255 |
| 08 | 635 | 361 | 274 | 443 | 235 | 208 | 371 | 218 | 153 |
| 09 | 586 | 308 | 278 | 456 | 262 | 194 | 400 | 213 | 187 |
| 10 | 520 | 275 | 245 | 464 | 267 | 197 | 398 | 210 | 188 |
| 11 | 498 | 286 | 212 | 467 | 269 | 198 | 402 | 209 | 193 |
| 12 | 470 | 261 | 209 | 431 | 245 | 186 | 390 | 227 | 163 |
| 13 | 521 | 319 | 202 | 442 | 251 | 191 | 405 | 256 | 149 |
| 14 | 575 | 330 | 245 | 522 | 308 | 214 | 473 | 290 | 183 |
| 15 | 593 | 358 | 235 | 586 | 360 | 226 | 558 | 346 | 212 |
| 16 | 673 | 421 | 252 | 626 | 409 | 217 | 685 | 477 | 208 |
| 17 | 698 | 454 | 244 | 694 | 476 | 218 | 709 | 489 | 220 |
| 18 | 735 | 498 | 237 | 754 | 499 | 255 | 724 | 488 | 236 |
| 19 | 756 | 530 | 226 | 676 | 481 | 195 | 737 | 500 | 237 |
| 20 | 634 | 420 | 214 | 656 | 449 | 207 | 635 | 410 | 225 |
| 21 | 749 | 487 | 262 | 608 | 403 | 205 | 678 | 480 | 198 |
| 22 | 747 | 520 | 227 | 739 | 527 | 212 | 657 | 453 | 204 |
| 23 | 746 | 520 | 226 | 633 | 458 | 175 | 739 | 505 | 234 |
| 24 | 732 | 483 | 249 | 697 | 476 | 221 | 705 | 485 | 220 |
| 25 | 771 | 519 | 252 | 691 | 472 | 219 | 771 | 509 | 262 |
| 26 | 822 | 576 | 246 | 722 | 495 | 227 | 705 | 480 | 225 |
| 27 | 865 | 559 | 306 | 726 | 503 | 223 | 736 | 501 | 235 |
| 28 | 902 | 594 | 308 | 849 | 574 | 275 | 711 | 460 | 251 |
| 29 | 837 | 551 | 286 | 853 | 538 | 315 | 811 | 497 | 314 |
| 30 | 877 | 577 | 300 | 878 | 582 | 296 | 888 | 567 | 321 |
| 31 | 892 | 580 | 312 | 827 | 530 | 297 | 808 | 544 | 264 |
| 32 | 779 | 500 | 279 | 895 | 598 | 297 | 868 | 561 | 307 |
| 33 | 818 | 534 | 284 | 812 | 550 | 262 | 849 | 548 | 301 |
| 34 | 919 | 572 | 347 | 780 | 488 | 292 | 861 | 552 | 309 |
| 35 | 1 119 | 721 | 398 | 892 | 556 | 336 | 766 | 505 | 261 |
| 36 | 1 049 | 642 | 407 | 1 015 | 642 | 373 | 948 | 572 | 376 |
| 37 | 1 090 | 691 | 399 | 1 054 | 662 | 392 | 1 168 | 705 | 463 |
| 38 | 1 120 | 722 | 398 | 1 131 | 718 | 413 | 1 176 | 695 | 481 |
| 39 | 1 191 | 740 | 451 | 1 130 | 732 | 398 | 1 222 | 780 | 442 |
| 40 | 1 210 | 811 | 399 | 1 312 | 838 | 474 | 1 245 | 777 | 468 |
| 41 | 1 197 | 775 | 422 | 1 169 | 737 | 432 | 1 355 | 875 | 480 |
| 42 | 1 318 | 862 | 456 | 1 343 | 856 | 487 | 1 286 | 854 | 432 |
| 43 | 1 849 | 1 201 | 648 | 1 270 | 810 | 460 | 1 357 | 911 | 446 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 44 | 2 228 | 1 433 | 795 | 1 852 | 1 195 | 657 | 1 447 | 967 | 480 |
| 45 | 2 140 | 1 393 | 747 | 2 213 | 1 418 | 795 | 2 077 | 1 343 | 734 |
| 46 | 2 142 | 1 404 | 738 | 2 183 | 1 450 | 733 | 2 350 | 1 493 | 857 |
| 47 | 2 303 | 1 549 | 754 | 2 217 | 1 519 | 698 | 2 219 | 1 461 | 758 |
| 48 | 2 340 | 1 592 | 748 | 2 434 | 1 644 | 790 | 2 248 | 1 508 | 740 |
| 49 | 3 031 | 2 014 | 1 017 | 2 430 | 1 652 | 778 | 2 502 | 1 701 | 801 |
| 50 | 2 816 | 1 986 | 830 | 3 135 | 2 165 | 970 | 2 658 | 1 790 | 868 |
| 51 | 2 597 | 1 821 | 776 | 2 727 | 1 903 | 824 | 3 415 | 2 379 | 1 036 |
| 52 | 2 783 | 1 956 | 827 | 2 739 | 1 888 | 851 | 2 967 | 2 037 | 930 |
| 53 | 4 324 | 2 948 | 1 376 | 2 857 | 1 983 | 874 | 2 910 | 2 005 | 905 |
| 54 | 4 222 | 2 921 | 1 301 | 4 614 | 3 244 | 1 370 | 3 126 | 2 178 | 948 |
| 55 | 3 901 | 2 659 | 1 242 | 4 381 | 2 992 | 1 389 | 4 815 | 3 314 | 1 501 |
| 56 | 3 982 | 2 795 | 1 187 | 4 111 | 2 805 | 1 306 | 4 668 | 3 133 | 1 535 |
| 57 | 3 865 | 2 680 | 1 185 | 4 222 | 2 938 | 1 284 | 4 197 | 2 826 | 1 371 |
| 58 | 4 033 | 2 810 | 1 223 | 3 914 | 2 722 | 1 192 | 4 530 | 3 185 | 1 345 |
| 59 | 5 847 | 3 993 | 1 854 | 4 163 | 2 859 | 1 304 | 4 240 | 2 907 | 1 333 |
| 60 | 4 994 | 3 286 | 1 708 | 6 006 | 4 033 | 1 973 | 4 622 | 3 192 | 1 430 |
| 61 | 5 002 | 3 308 | 1 694 | 5 103 | 3 354 | 1 749 | 6 562 | 4 380 | 2 182 |
| 62 | 4 763 | 3 154 | 1 609 | 5 294 | 3 438 | 1 856 | 5 556 | 3 632 | 1 924 |
| 63 | 5 418 | 3 541 | 1 877 | 5 054 | 3 298 | 1 756 | 5 739 | 3 665 | 2 074 |
| 64 | 6 075 | 3 882 | 2 193 | 5 599 | 3 588 | 2 011 | 5 574 | 3 678 | 1 896 |
| 65 | 5 715 | 3 626 | 2 089 | 6 247 | 3 933 | 2 314 | 5 868 | 3 759 | 2 109 |
| 66 | 6 181 | 3 906 | 2 275 | 6 171 | 3 828 | 2 343 | 6 787 | 4 438 | 2 349 |
| 67 | 6 676 | 4 153 | 2 523 | 6 441 | 4 021 | 2 420 | 6 564 | 4 148 | 2 416 |
| 68 | 6 783 | 4 178 | 2 605 | 6 751 | 4 108 | 2 643 | 6 814 | 4 211 | 2 603 |
| 69 | 8 103 | 4 784 | 3 319 | 6 959 | 4 226 | 2 733 | 7 435 | 4 493 | 2 942 |
| 70 | 8 204 | 4 819 | 3 385 | 8 464 | 4 942 | 3 522 | 7 708 | 4 649 | 3 059 |
| 71 | 8 652 | 5 061 | 3 591 | 8 445 | 4 842 | 3 603 | 9 081 | 5 331 | 3 750 |
| 72 | 8 388 | 4 742 | 3 646 | 8 797 | 4 983 | 3 814 | 8 802 | 5 105 | 3 697 |
| 73 | 8 121 | 4 483 | 3 638 | 8 566 | 4 823 | 3 743 | 9 381 | 5 224 | 4 157 |
| 74 | 8 224 | 4 541 | 3 683 | 8 527 | 4 564 | 3 963 | 9 305 | 5 147 | 4 158 |
| 75 | 11 955 | 7 168 | 4 787 | 8 500 | 4 651 | 3 849 | 8 977 | 4 730 | 4 247 |
| 76 | 13 975 | 7 998 | 5 977 | 12 275 | 7 205 | 5 070 | 8 883 | 4 740 | 4 143 |
| 77 | 12 302 | 6 544 | 5 758 | 14 173 | 7 905 | 6 268 | 12 985 | 7 552 | 5 433 |
| 78 | 11 585 | 5 772 | 5 813 | 12 441 | 6 505 | 5 936 | 14 891 | 8 278 | 6 613 |
| 79 | 12 099 | 5 787 | 6 312 | 11 755 | 5 801 | 5 954 | 12 950 | 6 642 | 6 308 |
| 80 | 11 249 | 5 270 | 5 979 | 12 092 | 5 582 | 6 510 | 12 067 | 5 874 | 6 193 |
| 81 | 11 463 | 5 200 | 6 263 | 11 322 | 5 267 | 6 055 | 12 489 | 5 853 | 6 636 |
| 82 | 11 185 | 4 863 | 6 322 | 11 218 | 4 881 | 6 337 | 11 385 | 5 121 | 6 264 |
| 83 | 10 749 | 4 514 | 6 235 | 11 042 | 4 778 | 6 264 | 11 415 | 4 959 | 6 456 |
| 84 | 9 247 | 3 915 | 5 332 | 10 632 | 4 425 | 6 207 | 10 991 | 4 647 | 6 344 |
| 85 | 8 145 | 3 272 | 4 873 | 8 940 | 3 577 | 5 363 | 10 596 | 4 351 | 6 245 |
| 86 | 6 457 | 2 600 | 3 857 | 7 817 | 3 080 | 4 737 | 8 857 | 3 550 | 5 307 |
| 87 | 5 443 | 2 187 | 3 256 | 6 242 | 2 423 | 3 819 | 7 474 | 2 865 | 4 609 |
| 88 | 4 431 | 1 673 | 2 758 | 5 130 | 1 917 | 3 213 | 5 811 | 2 243 | 3 568 |
| 89 | 3 832 | 1 293 | 2 539 | 4 155 | 1 538 | 2 617 | 4 627 | 1 753 | 2 874 |
| 90 | 2 909 | 946 | 1 963 | 3 459 | 1 092 | 2 367 | 3 623 | 1 295 | 2 328 |
| 91 | 2 077 | 659 | 1 418 | 2 577 | 769 | 1 808 | 2 955 | 900 | 2 055 |
| 92 | 1 877 | 589 | 1 288 | 1 806 | 509 | 1 297 | 2 284 | 651 | 1 633 |
| 93 | 1 788 | 621 | 1 167 | 1 569 | 487 | 1 082 | 1 545 | 438 | 1 107 |
| 94 | 1 690 | 530 | 1 160 | 1 416 | 429 | 987 | 1 335 | 375 | 960 |

| | | | | | | | | | |
|------------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|
| 95 | 1 482 | 436 | 1 046 | 1 438 | 419 | 1 019 | 1 180 | 344 | 836 |
| 96 | 1 065 | 301 | 764 | 1 174 | 323 | 851 | 1 116 | 333 | 783 |
| 97 | 795 | 218 | 577 | 775 | 209 | 566 | 896 | 215 | 681 |
| 98+ | 1 945 | 396 | 1 549 | 2 013 | 422 | 1 591 | 1 993 | 458 | 1 535 |
| Bilinmeyen | 963 | 729 | 234 | 114 | 91 | 23 | 15 | 7 | 8 |

| Yaş | 2012 ^(r) | | | 2013 ^(r) | | | 2014 ^(r) | | |
|--------|---------------------|---------|---------|---------------------|---------|---------|---------------------|---------|---------|
| | Toplam | Erkek | Kadın | Toplam | Erkek | Kadın | Toplam | Erkek | Kadın |
| Toplam | 376 520 | 207 634 | 168 886 | 372 920 | 205 398 | 167 522 | 391 009 | 213 686 | 177 323 |
| 00 | 14 974 | 8 022 | 6 952 | 14 014 | 7 594 | 6 420 | 15 165 | 8 319 | 6 846 |
| 01 | 1 397 | 751 | 646 | 1 364 | 723 | 641 | 1 273 | 681 | 592 |
| 02 | 891 | 454 | 437 | 837 | 433 | 404 | 729 | 412 | 317 |
| 03 | 689 | 369 | 320 | 594 | 351 | 243 | 553 | 325 | 228 |
| 04 | 635 | 310 | 325 | 532 | 271 | 261 | 417 | 220 | 197 |
| 05 | 626 | 320 | 306 | 468 | 245 | 223 | 356 | 202 | 154 |
| 06 | 622 | 286 | 336 | 426 | 214 | 212 | 346 | 200 | 146 |
| 07 | 437 | 205 | 232 | 354 | 182 | 172 | 319 | 180 | 139 |
| 08 | 385 | 228 | 157 | 329 | 175 | 154 | 268 | 153 | 115 |
| 09 | 367 | 233 | 134 | 293 | 179 | 114 | 246 | 141 | 105 |
| 10 | 316 | 184 | 132 | 274 | 167 | 107 | 256 | 150 | 106 |
| 11 | 354 | 225 | 129 | 282 | 168 | 114 | 276 | 173 | 103 |
| 12 | 352 | 221 | 131 | 325 | 193 | 132 | 278 | 179 | 99 |
| 13 | 376 | 232 | 144 | 392 | 253 | 139 | 380 | 249 | 131 |
| 14 | 429 | 286 | 143 | 468 | 295 | 173 | 420 | 282 | 138 |
| 15 | 543 | 370 | 173 | 525 | 350 | 175 | 447 | 309 | 138 |
| 16 | 608 | 421 | 187 | 581 | 392 | 189 | 593 | 430 | 163 |
| 17 | 668 | 451 | 217 | 625 | 452 | 173 | 648 | 470 | 178 |
| 18 | 725 | 499 | 226 | 690 | 514 | 176 | 636 | 471 | 165 |
| 19 | 691 | 462 | 229 | 663 | 492 | 171 | 684 | 527 | 157 |
| 20 | 642 | 432 | 210 | 553 | 397 | 156 | 633 | 450 | 183 |
| 21 | 627 | 461 | 166 | 614 | 441 | 173 | 635 | 449 | 186 |
| 22 | 714 | 538 | 176 | 614 | 430 | 184 | 720 | 525 | 195 |
| 23 | 686 | 498 | 188 | 636 | 465 | 171 | 653 | 499 | 154 |
| 24 | 730 | 548 | 182 | 618 | 463 | 155 | 681 | 483 | 198 |
| 25 | 753 | 546 | 207 | 612 | 446 | 166 | 641 | 487 | 154 |
| 26 | 706 | 496 | 210 | 603 | 426 | 177 | 627 | 460 | 167 |
| 27 | 745 | 527 | 218 | 689 | 499 | 190 | 609 | 433 | 176 |
| 28 | 693 | 464 | 229 | 666 | 458 | 208 | 663 | 469 | 194 |
| 29 | 723 | 498 | 225 | 671 | 438 | 233 | 630 | 456 | 174 |
| 30 | 799 | 542 | 257 | 682 | 463 | 219 | 659 | 480 | 179 |
| 31 | 870 | 555 | 315 | 706 | 460 | 246 | 702 | 496 | 206 |
| 32 | 862 | 551 | 311 | 825 | 534 | 291 | 795 | 536 | 259 |
| 33 | 790 | 501 | 289 | 804 | 543 | 261 | 877 | 590 | 287 |
| 34 | 841 | 587 | 254 | 774 | 495 | 279 | 841 | 572 | 269 |
| 35 | 806 | 529 | 277 | 878 | 586 | 292 | 869 | 571 | 298 |
| 36 | 829 | 544 | 285 | 839 | 545 | 294 | 945 | 601 | 344 |
| 37 | 986 | 636 | 350 | 850 | 524 | 326 | 931 | 616 | 315 |
| 38 | 1 204 | 741 | 463 | 948 | 604 | 344 | 927 | 586 | 341 |
| 39 | 1 159 | 731 | 428 | 1 191 | 767 | 424 | 1 023 | 657 | 366 |
| 40 | 1 243 | 821 | 422 | 1 198 | 764 | 434 | 1 304 | 857 | 447 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 41 | 1 259 | 811 | 448 | 1 259 | 824 | 435 | 1 278 | 830 | 448 |
| 42 | 1 354 | 871 | 483 | 1 350 | 871 | 479 | 1 314 | 860 | 454 |
| 43 | 1 431 | 947 | 484 | 1 444 | 960 | 484 | 1 348 | 879 | 469 |
| 44 | 1 413 | 935 | 478 | 1 515 | 989 | 526 | 1 620 | 1 070 | 550 |
| 45 | 1 367 | 907 | 460 | 1 426 | 981 | 445 | 1 613 | 999 | 614 |
| 46 | 2 122 | 1 404 | 718 | 1 565 | 1 039 | 526 | 1 589 | 1 056 | 533 |
| 47 | 2 420 | 1 579 | 841 | 2 157 | 1 422 | 735 | 1 724 | 1 141 | 583 |
| 48 | 2 379 | 1 615 | 764 | 2 608 | 1 779 | 829 | 2 445 | 1 656 | 789 |
| 49 | 2 408 | 1 634 | 774 | 2 647 | 1 797 | 850 | 2 778 | 1 840 | 938 |
| 50 | 2 692 | 1 859 | 833 | 2 659 | 1 787 | 872 | 2 759 | 1 891 | 868 |
| 51 | 2 703 | 1 819 | 884 | 2 857 | 1 942 | 915 | 2 874 | 1 958 | 916 |
| 52 | 3 709 | 2 565 | 1 144 | 2 970 | 1 989 | 981 | 3 009 | 2 063 | 946 |
| 53 | 3 153 | 2 226 | 927 | 3 726 | 2 569 | 1 157 | 3 205 | 2 208 | 997 |
| 54 | 3 182 | 2 245 | 937 | 3 342 | 2 370 | 972 | 4 072 | 2 772 | 1 300 |
| 55 | 3 219 | 2 261 | 958 | 3 308 | 2 323 | 985 | 3 564 | 2 474 | 1 090 |
| 56 | 5 143 | 3 520 | 1 623 | 3 384 | 2 471 | 913 | 3 580 | 2 492 | 1 088 |
| 57 | 4 976 | 3 475 | 1 501 | 5 353 | 3 677 | 1 676 | 3 699 | 2 558 | 1 141 |
| 58 | 4 662 | 3 163 | 1 499 | 5 166 | 3 563 | 1 603 | 5 699 | 3 941 | 1 758 |
| 59 | 4 685 | 3 252 | 1 433 | 4 799 | 3 296 | 1 503 | 5 651 | 3 800 | 1 851 |
| 60 | 4 541 | 3 155 | 1 386 | 4 925 | 3 431 | 1 494 | 5 186 | 3 526 | 1 660 |
| 61 | 4 717 | 3 289 | 1 428 | 4 838 | 3 229 | 1 609 | 5 387 | 3 655 | 1 732 |
| 62 | 6 759 | 4 553 | 2 206 | 5 016 | 3 445 | 1 571 | 5 112 | 3 512 | 1 600 |
| 63 | 5 733 | 3 809 | 1 924 | 6 992 | 4 699 | 2 293 | 5 417 | 3 642 | 1 775 |
| 64 | 5 901 | 3 853 | 2 048 | 6 089 | 4 041 | 2 048 | 7 639 | 5 004 | 2 635 |
| 65 | 5 801 | 3 696 | 2 105 | 6 136 | 3 903 | 2 233 | 6 545 | 4 215 | 2 330 |
| 66 | 6 229 | 4 051 | 2 178 | 5 878 | 3 787 | 2 091 | 6 724 | 4 148 | 2 576 |
| 67 | 7 039 | 4 389 | 2 650 | 6 647 | 4 209 | 2 438 | 6 392 | 4 045 | 2 347 |
| 68 | 6 860 | 4 229 | 2 631 | 7 264 | 4 559 | 2 705 | 7 014 | 4 384 | 2 630 |
| 69 | 7 218 | 4 470 | 2 748 | 7 136 | 4 372 | 2 764 | 7 896 | 4 887 | 3 009 |
| 70 | 7 648 | 4 652 | 2 996 | 7 518 | 4 490 | 3 028 | 7 568 | 4 580 | 2 988 |
| 71 | 8 013 | 4 746 | 3 267 | 8 073 | 4 841 | 3 232 | 8 039 | 4 873 | 3 166 |
| 72 | 9 272 | 5 319 | 3 953 | 8 166 | 4 755 | 3 411 | 8 612 | 4 962 | 3 650 |
| 73 | 9 370 | 5 303 | 4 067 | 9 614 | 5 448 | 4 166 | 8 896 | 5 003 | 3 893 |
| 74 | 9 792 | 5 434 | 4 358 | 9 460 | 5 284 | 4 176 | 10 254 | 5 711 | 4 543 |
| 75 | 9 365 | 5 089 | 4 276 | 9 977 | 5 380 | 4 597 | 10 327 | 5 716 | 4 611 |
| 76 | 9 161 | 4 818 | 4 343 | 9 576 | 5 118 | 4 458 | 10 800 | 5 761 | 5 039 |
| 77 | 9 224 | 4 887 | 4 337 | 9 232 | 4 754 | 4 478 | 10 106 | 5 227 | 4 879 |
| 78 | 13 319 | 7 675 | 5 644 | 9 254 | 4 796 | 4 458 | 9 951 | 4 916 | 5 035 |
| 79 | 14 862 | 8 098 | 6 764 | 13 015 | 7 434 | 5 581 | 9 976 | 5 046 | 4 930 |
| 80 | 13 108 | 6 536 | 6 572 | 14 875 | 8 076 | 6 799 | 14 052 | 7 740 | 6 312 |
| 81 | 11 998 | 5 712 | 6 286 | 12 838 | 6 363 | 6 475 | 15 681 | 8 212 | 7 469 |
| 82 | 12 510 | 5 613 | 6 897 | 11 740 | 5 438 | 6 302 | 13 403 | 6 507 | 6 896 |
| 83 | 11 221 | 4 943 | 6 278 | 11 960 | 5 184 | 6 776 | 12 470 | 5 569 | 6 901 |
| 84 | 11 088 | 4 787 | 6 301 | 10 945 | 4 676 | 6 269 | 12 600 | 5 307 | 7 293 |
| 85 | 10 475 | 4 288 | 6 187 | 10 322 | 4 219 | 6 103 | 11 113 | 4 665 | 6 448 |
| 86 | 9 828 | 3 934 | 5 894 | 9 925 | 4 042 | 5 883 | 10 550 | 4 290 | 6 260 |
| 87 | 7 930 | 3 121 | 4 809 | 9 216 | 3 566 | 5 650 | 9 841 | 3 782 | 6 059 |
| 88 | 6 803 | 2 493 | 4 310 | 7 332 | 2 812 | 4 520 | 8 900 | 3 390 | 5 510 |
| 89 | 5 271 | 1 905 | 3 366 | 6 197 | 2 181 | 4 016 | 7 124 | 2 556 | 4 568 |
| 90 | 4 116 | 1 509 | 2 607 | 4 556 | 1 659 | 2 897 | 5 679 | 1 980 | 3 699 |
| 91 | 3 115 | 1 069 | 2 046 | 3 588 | 1 244 | 2 344 | 4 358 | 1 478 | 2 880 |

| | | | | | | | | | |
|------------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
| 92 | 2 620 | 785 | 1 835 | 2 617 | 843 | 1 774 | 3 448 | 1 159 | 2 289 |
| 93 | 1 808 | 518 | 1 290 | 2 149 | 605 | 1 544 | 2 459 | 782 | 1 677 |
| 94 | 1 226 | 339 | 887 | 1 494 | 393 | 1 101 | 1 904 | 496 | 1 408 |
| 95 | 1 044 | 291 | 753 | 1 012 | 245 | 767 | 1 294 | 313 | 981 |
| 96 | 894 | 247 | 647 | 862 | 210 | 652 | 838 | 201 | 637 |
| 97 | 801 | 209 | 592 | 709 | 190 | 519 | 720 | 161 | 559 |
| 98+ | 2 060 | 453 | 1 607 | 2 232 | 434 | 1 798 | 2 258 | 451 | 1 807 |
| Bilinmeyen | 10 | 4 | 6 | 3 | 3 | - | - | - | - |

2015

| Yaş | Toplam | Erkek | Kadın |
|--------|---------|---------|---------|
| Toplam | 405 218 | 221 946 | 183 272 |
| 00 | 14 164 | 7 716 | 6 448 |
| 01 | 1 264 | 640 | 624 |
| 02 | 676 | 361 | 315 |
| 03 | 446 | 251 | 195 |
| 04 | 393 | 230 | 163 |
| 05 | 315 | 169 | 146 |
| 06 | 276 | 160 | 116 |
| 07 | 280 | 171 | 109 |
| 08 | 291 | 179 | 112 |
| 09 | 232 | 138 | 94 |
| 10 | 271 | 161 | 110 |
| 11 | 254 | 150 | 104 |
| 12 | 268 | 179 | 89 |
| 13 | 334 | 221 | 113 |
| 14 | 393 | 262 | 131 |
| 15 | 483 | 327 | 156 |
| 16 | 560 | 382 | 178 |
| 17 | 664 | 467 | 197 |
| 18 | 663 | 506 | 157 |
| 19 | 726 | 547 | 179 |
| 20 | 656 | 473 | 183 |
| 21 | 648 | 476 | 172 |
| 22 | 676 | 523 | 153 |
| 23 | 674 | 529 | 145 |
| 24 | 644 | 485 | 159 |
| 25 | 658 | 490 | 168 |
| 26 | 651 | 474 | 177 |
| 27 | 675 | 508 | 167 |
| 28 | 697 | 506 | 191 |
| 29 | 647 | 457 | 190 |
| 30 | 681 | 489 | 192 |
| 31 | 724 | 513 | 211 |
| 32 | 699 | 484 | 215 |
| 33 | 813 | 554 | 259 |

| | | | |
|----|--------|-------|-------|
| 34 | 892 | 623 | 269 |
| 35 | 871 | 571 | 300 |
| 36 | 896 | 576 | 320 |
| 37 | 959 | 642 | 317 |
| 38 | 948 | 603 | 345 |
| 39 | 948 | 598 | 350 |
| 40 | 1 064 | 679 | 385 |
| 41 | 1 316 | 834 | 482 |
| 42 | 1 412 | 897 | 515 |
| 43 | 1 373 | 879 | 494 |
| 44 | 1 515 | 997 | 518 |
| 45 | 1 709 | 1 142 | 567 |
| 46 | 1 775 | 1 183 | 592 |
| 47 | 1 776 | 1 169 | 607 |
| 48 | 1 843 | 1 210 | 633 |
| 49 | 2 564 | 1 731 | 833 |
| 50 | 3 058 | 2 115 | 943 |
| 51 | 2 990 | 2 028 | 962 |
| 52 | 3 188 | 2 179 | 1 009 |
| 53 | 3 332 | 2 276 | 1 056 |
| 54 | 3 437 | 2 382 | 1 055 |
| 55 | 4 539 | 3 114 | 1 425 |
| 56 | 4 024 | 2 833 | 1 191 |
| 57 | 4 037 | 2 826 | 1 211 |
| 58 | 4 122 | 2 848 | 1 274 |
| 59 | 6 371 | 4 399 | 1 972 |
| 60 | 6 178 | 4 165 | 2 013 |
| 61 | 5 848 | 3 958 | 1 890 |
| 62 | 5 931 | 3 997 | 1 934 |
| 63 | 5 591 | 3 795 | 1 796 |
| 64 | 5 969 | 3 990 | 1 979 |
| 65 | 8 181 | 5 391 | 2 790 |
| 66 | 7 133 | 4 560 | 2 573 |
| 67 | 7 185 | 4 429 | 2 756 |
| 68 | 7 009 | 4 352 | 2 657 |
| 69 | 7 694 | 4 831 | 2 863 |
| 70 | 8 682 | 5 423 | 3 259 |
| 71 | 8 439 | 4 989 | 3 450 |
| 72 | 8 656 | 5 062 | 3 594 |
| 73 | 9 310 | 5 291 | 4 019 |
| 74 | 9 576 | 5 332 | 4 244 |
| 75 | 11 283 | 6 079 | 5 204 |
| 76 | 10 944 | 5 921 | 5 023 |
| 77 | 11 345 | 6 055 | 5 290 |
| 78 | 11 166 | 5 737 | 5 429 |
| 79 | 10 675 | 5 161 | 5 514 |
| 80 | 10 260 | 4 996 | 5 264 |
| 81 | 14 649 | 7 982 | 6 667 |
| 82 | 16 022 | 8 278 | 7 744 |
| 83 | 13 832 | 6 608 | 7 224 |
| 84 | 12 530 | 5 519 | 7 011 |

| | | | |
|------------|--------|-------|-------|
| 85 | 12 424 | 5 154 | 7 270 |
| 86 | 10 999 | 4 531 | 6 468 |
| 87 | 10 403 | 4 057 | 6 346 |
| 88 | 9 537 | 3 581 | 5 956 |
| 89 | 8 291 | 3 017 | 5 274 |
| 90 | 6 431 | 2 377 | 4 054 |
| 91 | 5 389 | 1 799 | 3 590 |
| 92 | 3 657 | 1 268 | 2 389 |
| 93 | 2 825 | 909 | 1 916 |
| 94 | 2 094 | 614 | 1 480 |
| 95 | 1 638 | 413 | 1 225 |
| 96 | 1 114 | 235 | 879 |
| 97 | 687 | 140 | 547 |
| 98+ | 2 186 | 438 | 1 748 |
| Bilinmeyen | - | - | - |



Ek 4: Türkiye Sigortalı Hayat Tablosu - TRSH 2010 Erkek

| YAŞ | q_x | p_x | l_x | d_x |
|-----|----------|----------|------------|----------|
| 0 | 0,019533 | 0,980467 | 1000000,00 | 19533,00 |
| 1 | 0,000849 | 0,999151 | 980467,00 | 832,89 |
| 2 | 0,000757 | 0,999243 | 979634,11 | 741,36 |
| 3 | 0,000656 | 0,999344 | 978892,75 | 642,47 |
| 4 | 0,000559 | 0,999441 | 978250,28 | 546,97 |
| 5 | 0,000473 | 0,999527 | 977703,32 | 462,75 |
| 6 | 0,000389 | 0,999611 | 977240,57 | 379,88 |
| 7 | 0,000327 | 0,999673 | 976860,69 | 318,95 |
| 8 | 0,000283 | 0,999717 | 976541,74 | 276,41 |
| 9 | 0,000255 | 0,999745 | 976265,34 | 248,71 |
| 10 | 0,000238 | 0,999762 | 976016,62 | 232,35 |
| 11 | 0,000235 | 0,999765 | 975784,28 | 229,63 |
| 12 | 0,000249 | 0,999751 | 975554,65 | 242,88 |
| 13 | 0,000275 | 0,999725 | 975311,77 | 268,58 |
| 14 | 0,000311 | 0,999689 | 975043,18 | 303,22 |
| 15 | 0,000352 | 0,999648 | 974739,96 | 343,28 |
| 16 | 0,000406 | 0,999594 | 974396,67 | 395,39 |
| 17 | 0,000474 | 0,999526 | 974001,29 | 461,84 |
| 18 | 0,000547 | 0,999453 | 973539,44 | 532,67 |
| 19 | 0,000614 | 0,999386 | 973006,78 | 597,91 |
| 20 | 0,000666 | 0,999334 | 972408,87 | 647,62 |
| 21 | 0,000686 | 0,999314 | 971761,25 | 666,63 |
| 22 | 0,000706 | 0,999294 | 971094,62 | 685,59 |
| 23 | 0,000721 | 0,999279 | 970409,02 | 699,66 |
| 24 | 0,000734 | 0,999266 | 969709,36 | 711,77 |
| 25 | 0,000754 | 0,999246 | 968997,59 | 730,62 |
| 26 | 0,000771 | 0,999229 | 968266,97 | 746,53 |
| 27 | 0,000776 | 0,999224 | 967520,43 | 750,80 |
| 28 | 0,000774 | 0,999226 | 966769,64 | 748,28 |
| 29 | 0,000778 | 0,999222 | 966021,36 | 751,56 |
| 30 | 0,000800 | 0,999200 | 965269,79 | 772,22 |
| 31 | 0,000837 | 0,999163 | 964497,58 | 807,28 |
| 32 | 0,000886 | 0,999114 | 963690,29 | 853,83 |
| 33 | 0,000950 | 0,999050 | 962836,46 | 914,69 |
| 34 | 0,001018 | 0,998982 | 961921,77 | 979,24 |
| 35 | 0,001080 | 0,998920 | 960942,53 | 1037,82 |
| 36 | 0,001140 | 0,998860 | 959904,72 | 1094,29 |
| 37 | 0,001207 | 0,998793 | 958810,42 | 1157,28 |
| 38 | 0,001294 | 0,998706 | 957653,14 | 1239,20 |
| 39 | 0,001409 | 0,998591 | 956413,94 | 1347,59 |
| 40 | 0,001556 | 0,998444 | 955066,35 | 1486,08 |

| YAŞ | q_x | p_x | l_x | d_x |
|-----|----------|----------|-----------|----------|
| 41 | 0,001740 | 0,998260 | 953580,27 | 1659,23 |
| 42 | 0,001957 | 0,998043 | 951921,04 | 1862,91 |
| 43 | 0,002202 | 0,997798 | 950058,13 | 2092,03 |
| 44 | 0,002471 | 0,997529 | 947966,10 | 2342,42 |
| 45 | 0,002778 | 0,997222 | 945623,68 | 2626,94 |
| 46 | 0,003102 | 0,996898 | 942996,73 | 2925,18 |
| 47 | 0,003448 | 0,996552 | 940071,56 | 3241,37 |
| 48 | 0,003824 | 0,996176 | 936830,19 | 3582,44 |
| 49 | 0,004237 | 0,995763 | 933247,75 | 3954,17 |
| 50 | 0,004690 | 0,995310 | 929293,58 | 4358,39 |
| 51 | 0,005182 | 0,994818 | 924935,19 | 4793,01 |
| 52 | 0,005724 | 0,994276 | 920142,18 | 5266,89 |
| 53 | 0,006310 | 0,993690 | 914875,29 | 5772,86 |
| 54 | 0,006947 | 0,993053 | 909102,42 | 6315,53 |
| 55 | 0,007628 | 0,992372 | 902786,89 | 6886,46 |
| 56 | 0,008392 | 0,991608 | 895900,43 | 7518,40 |
| 57 | 0,009229 | 0,990771 | 888382,03 | 8198,88 |
| 58 | 0,010148 | 0,989852 | 880183,16 | 8932,10 |
| 59 | 0,011125 | 0,988875 | 871251,06 | 9692,67 |
| 60 | 0,012183 | 0,987817 | 861558,39 | 10496,37 |
| 61 | 0,013347 | 0,986653 | 851062,02 | 11359,12 |
| 62 | 0,014670 | 0,985330 | 839702,90 | 12318,44 |
| 63 | 0,016128 | 0,983872 | 827384,46 | 13344,06 |
| 64 | 0,017672 | 0,982328 | 814040,40 | 14385,72 |
| 65 | 0,019293 | 0,980707 | 799654,68 | 15427,74 |
| 66 | 0,021008 | 0,978992 | 784226,94 | 16475,04 |
| 67 | 0,022926 | 0,977074 | 767751,90 | 17601,48 |
| 68 | 0,025042 | 0,974958 | 750150,42 | 18785,27 |
| 69 | 0,027358 | 0,972642 | 731365,15 | 20008,69 |
| 70 | 0,029879 | 0,970121 | 711356,47 | 21254,62 |
| 71 | 0,032651 | 0,967349 | 690101,85 | 22532,52 |
| 72 | 0,035798 | 0,964202 | 667569,33 | 23897,65 |
| 73 | 0,039241 | 0,960759 | 643671,68 | 25258,32 |
| 74 | 0,043028 | 0,956972 | 618413,36 | 26609,09 |
| 75 | 0,047073 | 0,952927 | 591804,27 | 27858,00 |
| 76 | 0,051535 | 0,948465 | 563946,27 | 29062,97 |
| 77 | 0,056416 | 0,943584 | 534883,30 | 30175,98 |
| 78 | 0,061869 | 0,938131 | 504707,32 | 31225,74 |
| 79 | 0,067724 | 0,932276 | 473481,59 | 32066,07 |
| 80 | 0,074198 | 0,925802 | 441415,52 | 32752,15 |
| 81 | 0,081443 | 0,918557 | 408663,37 | 33282,77 |

| YAŞ | q_x | p_x | l_x | d_x |
|-----|----------|----------|-----------|----------|
| 82 | 0,089972 | 0,910028 | 375380,60 | 33773,74 |
| 83 | 0,099500 | 0,900500 | 341606,86 | 33989,88 |
| 84 | 0,109766 | 0,890234 | 307616,97 | 33765,88 |
| 85 | 0,120308 | 0,879692 | 273851,09 | 32946,48 |
| 86 | 0,131493 | 0,868507 | 240904,61 | 31677,27 |
| 87 | 0,143554 | 0,856446 | 209227,34 | 30035,42 |
| 88 | 0,157161 | 0,842839 | 179191,92 | 28161,98 |
| 89 | 0,172675 | 0,827325 | 151029,94 | 26079,09 |
| 90 | 0,190609 | 0,809391 | 124950,84 | 23816,76 |
| 91 | 0,211139 | 0,788861 | 101134,09 | 21353,35 |
| 92 | 0,232608 | 0,767392 | 79780,74 | 18557,64 |
| 93 | 0,254063 | 0,745937 | 61223,10 | 15554,52 |
| 94 | 0,274057 | 0,725943 | 45668,58 | 12515,79 |
| 95 | 0,294827 | 0,705173 | 33152,78 | 9774,34 |
| 96 | 0,316941 | 0,683059 | 23378,45 | 7409,59 |
| 97 | 0,341181 | 0,658819 | 15968,86 | 5448,27 |
| 98 | 0,366482 | 0,633518 | 10520,59 | 3855,61 |
| 99 | 0,392541 | 0,607459 | 6664,98 | 2616,28 |
| 100 | 0,419227 | 0,580773 | 4048,70 | 1697,33 |
| 101 | 0,446394 | 0,553606 | 2351,38 | 1049,64 |
| 102 | 0,473885 | 0,526115 | 1301,74 | 616,87 |
| 103 | 0,501535 | 0,498465 | 684,86 | 343,48 |
| 104 | 0,529176 | 0,470824 | 341,38 | 180,65 |
| 105 | 0,556639 | 0,443361 | 160,73 | 89,47 |
| 106 | 0,583760 | 0,416240 | 71,26 | 41,60 |
| 107 | 0,610383 | 0,389617 | 29,66 | 18,11 |
| 108 | 0,636364 | 0,363636 | 11,56 | 7,35 |
| 109 | 0,661574 | 0,338426 | 4,20 | 2,78 |
| 110 | 0,685898 | 0,314102 | 1,42 | 0,98 |

Sigorta Bilgi Merkezi (SBM)

Ek 5: Türkiye Sigortalı Hayat Tablosu - TRSH 2010 Kadın

| YAŞ | q_x | p_x | l_x | d_x |
|-----|----------|----------|------------|---------|
| 0 | 0,008161 | 0,991839 | 1000000,00 | 8161,00 |
| 1 | 0,000266 | 0,999734 | 991839,00 | 263,70 |
| 2 | 0,000214 | 0,999786 | 991575,30 | 212,49 |
| 3 | 0,000171 | 0,999829 | 991362,81 | 169,72 |
| 4 | 0,000136 | 0,999864 | 991193,09 | 134,39 |
| 5 | 0,000105 | 0,999895 | 991058,70 | 104,51 |
| 6 | 0,000093 | 0,999907 | 990954,19 | 91,99 |
| 7 | 0,000078 | 0,999922 | 990862,21 | 77,78 |
| 8 | 0,000064 | 0,999936 | 990784,43 | 63,78 |
| 9 | 0,000052 | 0,999948 | 990720,65 | 51,88 |
| 10 | 0,000044 | 0,999956 | 990668,77 | 43,99 |
| 11 | 0,000039 | 0,999961 | 990624,78 | 38,83 |
| 12 | 0,000035 | 0,999965 | 990585,96 | 35,14 |
| 13 | 0,000035 | 0,999965 | 990550,82 | 34,82 |
| 14 | 0,000040 | 0,999960 | 990516,00 | 39,75 |
| 15 | 0,000052 | 0,999948 | 990476,25 | 51,85 |
| 16 | 0,000077 | 0,999923 | 990424,40 | 75,99 |
| 17 | 0,000112 | 0,999888 | 990348,41 | 110,93 |
| 18 | 0,000151 | 0,999849 | 990237,48 | 149,29 |
| 19 | 0,000186 | 0,999814 | 990088,18 | 183,73 |
| 20 | 0,000209 | 0,999791 | 989904,45 | 206,89 |
| 21 | 0,000223 | 0,999777 | 989697,56 | 220,70 |
| 22 | 0,000225 | 0,999775 | 989476,86 | 222,63 |
| 23 | 0,000220 | 0,999780 | 989254,23 | 217,64 |
| 24 | 0,000210 | 0,999790 | 989036,59 | 207,70 |
| 25 | 0,000205 | 0,999795 | 988828,89 | 202,71 |
| 26 | 0,000212 | 0,999788 | 988626,18 | 209,59 |
| 27 | 0,000225 | 0,999775 | 988416,59 | 222,39 |
| 28 | 0,000237 | 0,999763 | 988194,20 | 234,20 |
| 29 | 0,000248 | 0,999752 | 987960,00 | 245,01 |
| 30 | 0,000265 | 0,999735 | 987714,98 | 261,74 |
| 31 | 0,000289 | 0,999711 | 987453,24 | 285,37 |
| 32 | 0,000310 | 0,999690 | 987167,87 | 306,02 |
| 33 | 0,000324 | 0,999676 | 986861,84 | 319,74 |
| 34 | 0,000332 | 0,999668 | 986542,10 | 327,53 |
| 35 | 0,000343 | 0,999657 | 986214,57 | 338,27 |
| 36 | 0,000362 | 0,999638 | 985876,30 | 356,89 |
| 37 | 0,000388 | 0,999612 | 985519,41 | 382,38 |
| 38 | 0,000421 | 0,999579 | 985137,03 | 414,74 |
| 39 | 0,000457 | 0,999543 | 984722,29 | 450,02 |
| 40 | 0,000492 | 0,999508 | 984272,27 | 484,26 |

| YAŞ | q_x | p_x | l_x | d_x |
|-----|----------|----------|-----------|----------|
| 41 | 0,000532 | 0,999468 | 983788,01 | 523,38 |
| 42 | 0,000581 | 0,999419 | 983264,63 | 571,28 |
| 43 | 0,000642 | 0,999358 | 982693,35 | 630,89 |
| 44 | 0,000716 | 0,999284 | 982062,46 | 703,16 |
| 45 | 0,000800 | 0,999200 | 981359,31 | 785,09 |
| 46 | 0,000876 | 0,999124 | 980574,22 | 858,98 |
| 47 | 0,000944 | 0,999056 | 979715,24 | 924,85 |
| 48 | 0,001011 | 0,998989 | 978790,39 | 989,56 |
| 49 | 0,001083 | 0,998917 | 977800,83 | 1058,96 |
| 50 | 0,001234 | 0,998766 | 976741,87 | 1205,30 |
| 51 | 0,001415 | 0,998585 | 975536,57 | 1380,38 |
| 52 | 0,001632 | 0,998368 | 974156,19 | 1589,82 |
| 53 | 0,001881 | 0,998119 | 972566,36 | 1829,40 |
| 54 | 0,002168 | 0,997832 | 970736,97 | 2104,56 |
| 55 | 0,002490 | 0,997510 | 968632,41 | 2411,89 |
| 56 | 0,002863 | 0,997137 | 966220,51 | 2766,29 |
| 57 | 0,003300 | 0,996700 | 963454,22 | 3179,40 |
| 58 | 0,003823 | 0,996177 | 960274,83 | 3671,13 |
| 59 | 0,004415 | 0,995585 | 956603,70 | 4223,41 |
| 60 | 0,005113 | 0,994887 | 952380,29 | 4869,52 |
| 61 | 0,005648 | 0,994352 | 947510,77 | 5351,54 |
| 62 | 0,006285 | 0,993715 | 942159,23 | 5921,47 |
| 63 | 0,007002 | 0,992998 | 936237,76 | 6555,54 |
| 64 | 0,007800 | 0,992200 | 929682,22 | 7251,52 |
| 65 | 0,008675 | 0,991325 | 922430,70 | 8002,09 |
| 66 | 0,009657 | 0,990343 | 914428,61 | 8830,64 |
| 67 | 0,010802 | 0,989198 | 905597,98 | 9782,27 |
| 68 | 0,012124 | 0,987876 | 895815,71 | 10860,87 |
| 69 | 0,013623 | 0,986377 | 884954,84 | 12055,74 |
| 70 | 0,015329 | 0,984671 | 872899,10 | 13380,67 |
| 71 | 0,017275 | 0,982725 | 859518,43 | 14848,18 |
| 72 | 0,019568 | 0,980432 | 844670,25 | 16528,51 |
| 73 | 0,022158 | 0,977842 | 828141,74 | 18349,96 |
| 74 | 0,025090 | 0,974910 | 809791,77 | 20317,68 |
| 75 | 0,028300 | 0,971700 | 789474,10 | 22342,12 |
| 76 | 0,031918 | 0,968082 | 767131,98 | 24485,32 |
| 77 | 0,035968 | 0,964032 | 742646,66 | 26711,52 |
| 78 | 0,040627 | 0,959373 | 715935,15 | 29086,30 |
| 79 | 0,045813 | 0,954187 | 686848,85 | 31466,61 |
| 80 | 0,051747 | 0,948253 | 655382,24 | 33914,06 |
| 81 | 0,058458 | 0,941542 | 621468,18 | 36329,79 |

| YAŞ | q_x | p_x | l_x | d_x |
|-----|----------|----------|-----------|----------|
| 82 | 0,066273 | 0,933727 | 585138,39 | 38778,88 |
| 83 | 0,074878 | 0,925122 | 546359,52 | 40910,31 |
| 84 | 0,084245 | 0,915755 | 505449,21 | 42581,57 |
| 85 | 0,094229 | 0,905771 | 462867,64 | 43615,55 |
| 86 | 0,105169 | 0,894831 | 419252,08 | 44092,32 |
| 87 | 0,117254 | 0,882746 | 375159,76 | 43988,98 |
| 88 | 0,130580 | 0,869420 | 331170,78 | 43244,28 |
| 89 | 0,145476 | 0,854524 | 287926,50 | 41886,40 |
| 90 | 0,162124 | 0,837876 | 246040,10 | 39889,01 |
| 91 | 0,181507 | 0,818493 | 206151,10 | 37417,87 |
| 92 | 0,202947 | 0,797053 | 168733,23 | 34243,90 |
| 93 | 0,225584 | 0,774416 | 134489,33 | 30338,64 |
| 94 | 0,247657 | 0,752343 | 104150,69 | 25793,65 |
| 95 | 0,270110 | 0,729890 | 78357,04 | 21165,02 |
| 96 | 0,294153 | 0,705847 | 57192,02 | 16823,20 |
| 97 | 0,320539 | 0,679461 | 40368,82 | 12939,78 |
| 98 | 0,348684 | 0,651316 | 27429,04 | 9564,07 |
| 99 | 0,377927 | 0,622073 | 17864,97 | 6751,65 |
| 100 | 0,408085 | 0,591915 | 11113,32 | 4535,18 |
| 101 | 0,438952 | 0,561048 | 6578,14 | 2887,49 |
| 102 | 0,470299 | 0,529701 | 3690,65 | 1735,71 |
| 103 | 0,501881 | 0,498119 | 1954,94 | 981,15 |
| 104 | 0,533448 | 0,466552 | 973,79 | 519,47 |
| 105 | 0,564750 | 0,435250 | 454,33 | 256,58 |
| 106 | 0,595544 | 0,404456 | 197,75 | 117,77 |
| 107 | 0,625604 | 0,374396 | 79,98 | 50,04 |
| 108 | 0,654725 | 0,345275 | 29,94 | 19,61 |
| 109 | 0,682730 | 0,317270 | 10,34 | 7,06 |
| 110 | 0,709471 | 0,290529 | 3,28 | 2,33 |

KAYNAKÇA

Kitaplar:

Gerhard SCHEUENSTUHL (risklab GmbH) ve Diğlerleri, **Longevity Risk within Pension Systems**, Financial Study, Munich,2012.

T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü,**Türkiye Nüfusu 1923-1994, Demografik Yapısı ve Gelişimi**,Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Yayın No:1839,Ankara,1995.

KARATEPE Yalçın,**Türev Piyasaları Futures- Opsiyon- Swap**, A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını, Yayın No.587,2000.

Örten,Remzi ve İpek ÖRTEN,"Türev Finansal Araçlar ve Muhasebe Uygulamaları",Gazi Üniversitesi, Büro Kitabevi, Ankara,2001.

Makaleler:

Baki YILMAZ ve İ. Erem ŞAHİN,Türev Ürünlerinden Swap İşlemlerinin Mali Risk Yönetiminde Kullanımı,Selçuk Üniversitesi,İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi.

BAŞÇI E.Savaş,"Vadeli İşlem Piyasası Aracı Olarak Swap'ın İşleyişi ve Finansal Piyasalardaki Kullanımları",**Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi**, Y.11,No.12,2003.

BARRIEU Pauline,BENSUSAN Harry,EL KAROUI Nicole,HİLLAİRET Caroline,LOISEL Stephane,RAVANELLI Claudia,SALHI Yahia,"Understanding,Modelling and Managing Longevity Risk:Key Issues and Main Challenges",**Centre De Mathematiques Appliquees**, <http://www.cmap.polytechnique.fr/~hillaire/SurveyLongevite.pdf> ,(14.08.2016).

BAŞPINAR Ahmet,"Finansal Analiz Tekniklerinin Sigorta Şirketi Mali Tablolarına Uygulanması",**Maliye Dergisi**,Sayı 149,2005.

BLAKE David, CAİRNS Andrew, DOWD Kevin,"Living with Mortality:Longevity Bonds and other Mortality-Linked Securities",**Institue of Actueries**,No.12,2006.

BLAKE David, WAEGENAERE Anja De, MCMİNN Richard, NIJMAN Theo,"Longevity Risk and Capital Market:The 2008-2009Update", **Discussion Paper PI-0907**,2009.

David BLAKE and others,"Longevity Risk and Capital Markets", The International Association for the Study of Insurance Economics,2011.

CAİRNS Andrew, BLAKE David, DAWSON Paul,DOWD Kevin, "Pricing Risk on Longevity Bonds", Pensions Institute, Discussion Paper PI-0508, 2005.

CARLOS Ruben Pereira, "Hedging Longevity Risk for the Portuguese Population in the Bond Market", **Portuguese Journal of Management Studies**, Vol.16, No:1, 2012.

COPPOLA Mariarosaria, DÍ LORENZO Emilia, SÍBILLO Marilena "Risk sources in a Life Annuity Portfolio; Decomposition and Tools", **Journal of Actuarial Practice**, No.8, 2000.

ECKHARDT Roger, "Stan Ulam, John von Neumann, and the Monte Carlo Method", http://www.sciencemadness.org/lanl1_a/lib-www/pubs/00326867.pdf

El Mehdi Ferrouhi, Mohammed V, "Liquidity and Solvency In The International Banking Regulation", **The Clute Institute International Academic Conference**, Germany, 2014.

STALLARD Eric, "Demographic Issues in Longevity Risk Analysis", **The Journal of Risk and Insurance**, Vol.73, No.4, 2006.

HABERMAN Steven and RUSSOLILLO Maria, "Lee Carter Mortality Forecasting: Application to the Italian Population", **Cass Business School, Actuarial Research Paper**, No 167, 2005.

HANÇERLİOĞULLARI Aybaba, "Monte Carlo Simülasyon Metodu ve MCNP Kod Sistemi", **Kastamonu Eğitim Dergisi**, Cilt:14, No:2, Ekim 2006.

International Monetary Fund, "The Financial Impact of Longevity Risk", April 2012.

İŞSEVEROĞLU Gülsün, HATUNOĞLU Zeynep, "Türkiye’de Bireysel Emeklilik Sisteminin Makro Ekonomik Dinamiklere Etkisi Kapsamında Swot Analizi", **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Ekim 2012.

JONES Gavin, "Longevity Risk and Reinsurance", **Society of Actuaries Reinsurance News**, No 76, 2013.

LASLETT Peter, "A Fresh Map of Life: The Emergence of the Third Age", Cambridge, Harvard, 1991.

LASSILA Jukka and VALKONEN Tarmo, "Longevity, Working Lives and Public Finances", **Eta Working Papers**, No.24, April 2014.

M.A.Milevsky and D.S.Promislow, "Mortality Derivatives and the Option to Annuitize", **Updated final version in Insurance: Mathematics and Economics**, Vol.29, 2001.

M.A.Milevsky and N.Charupat, "Mortality Swaps and Tax Arbitrage in the Canadian Insurance Market", **Journal of Risk and Insurance**, Vol.68(2), 2001.

PALMER Edward, "Financial Sustainability of Swedish Welfare Commitments", **Policy Research Institute**, Ministry of Finance, Japan, Public Policy Review, Vol.10, No.2, July 2014.

RICHARDS Stephen,JONES Gavin,“Financial Aspects of Longevity Risk”,**The Staple Inn Actuarial Society**,Londra,2004.

THOMSEN Governor Jens and ANDERSEN Jens Verner,“Longevity Bonds – a Financial Market Instrument to Manage Longevity Risk”,**Financial Markets**,Monetary Review-4th Quarter,2007.

YÜCEŞAHİN M. Murat,“Türkiye’nin Demografik Geçiş Sürecine Coğrafi Bir Yaklaşım”,**Coğrafi Bilimler Dergisi**,No.7,Ocak,2009.

Tezler:

ARO Helena,”Mathematical Models for Longevity Risk Management”,(**Doctoral Dissertations**,Aalto University,2013).

DEĞİRMENCİ Selin,”Türkiyede Hayat Annuite Ürünlerindeki Ölümlülük Risklerinin Menkul Kıymetleştirilmesi”,(**Yüksek Lisans Tezi**,Hacettepe Üniversitesi,2014)

DELFT Koen van,”Valuation of Longevity Swaps in a Solvency II Framework”,(**MSc Thesis**,Tilburg University,2012)

KARACA Onur,”Türk Bankacılık Sektörü’nde Faiz Swaplarının Kullanımı – Türk Lirası Faiz Spreadleri Üzerine Analitik Uygulama”,(**Doktora Tezi**,Marmara Üniversitesi,2013)

KESKİN Ayşe Dilşad,”Swap İşlemi ve Hukuki Niteliği”,(**Doktora Tezi**,Ankara Üniversitesi,2007)

KIRAN Zeynep Burcu,”Uzun Ömürlülük Riskinin Sosyal Güvenlik Sistemine Etkisi”,(**Sosyal Güvenlik Uzmanlık Tezi**,T.C.SGK,2009)

LIANG Wen,“Life Expectancy Index Model and Risk Management”,(**Undergraduate Thesis**,University of California,2013)

LIU Xiaoming,”Stochastic Mortality Modelling”,(**Ph.D. Thesis**,University of Toronto,2008)

GERELCHIMEG Namsrai,”Belirlenmiş Fayda Emeklilik Planlarında Aktüeryal Maliyet Yöntemleri ve Bir Uygulama”,(**Yüksek Lisans Tezi**,Marmara Üniversitesi,2015).

O’CONNELL Alison,”Underestimating Lifespans?Why Longevity Risk Exists in Retirement Planning and Superannuation Policy”,(**Ph.D. Thesis**,Victoria Univeristy of Wellington,2012)

PLOMP David,“Longevity Risk and the Consequences for the Actuary”,(**Master Thesis**,Delft University of Technology,2009)

ROOIJEN Bob Van,”Hedging Longevity Risk”,(**Master Thesis**,Erasmus University Rotterdam,2013)

STEVENS Ralph, WAEGENAERE Anja De, MELENBERG Bertrand, "Longevity Risk and Hedge Effects in a Portfolio of Life Insurance Products with Investment Risk", (**Preliminary Version**, Tilburg University, 2009)

WESTLAND Heleen, "Hedging Longevity Risk with Longevity Swaps", (**Master Thesis**, Erasmus University, 2009)

Internet Adresleri:

Mossakowski&Nichols Wealth Management LLC, "Your Longevity Compounds the Inflation Risk of Your Retirement Income", ABD, 27.04.2016, <http://www.mn-wealthtx.com/blog/your-longevity-compounds-inflation-risk-your-retirement-income/>, (18.09.2016)

Social Security, <https://www.ssa.gov/oact/STATS/table4c6.html> ,(24.10.2016)

SigortaBilgivesGözetimMerkezi, <http://www.sbm.org.tr/tr/Sayfalar/MortaliteTablosu.aspx>, (17.01.2017)

<https://prezi.com/nv319hhelx1o/mortalite-tablosu-ve-yasama-olme-olasliklar/>, (06.08.2016)

SigortacıGazetesi, 2011, <http://www.sigortacigazetesi.com.tr/arsiv/arastirma/115-arastirma/1919-mortalite-tablolar-hayat-ve-besin-matematiini-deitirecek.pdf> (04.01.2017)

OECD, "Health Status", 2016. (27.09.2016)

OECD, Mortality Assumptions and Longevity Risk, 2014.

OECD, Life expectancy at birth, 2013.

<https://data.oecd.org/healthstat/life-expectancy-at-birth.htm#indicator-chart> (18.04.2015)

OECD, Compare your country , <http://compareyourcountry.org/health> , (04.06.2015)

TOBB, kanun no.5174, 28. Madde, Kabul Tarihi :18/5/2004, <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5174.pdf>

TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, Türkiye için Nüfus Piramidi, Haber bülteni, 2015.

TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2015, Haber Bülteni, Sayı 21507, 2016.

<http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=21507>

TÜİK, Nüfus Artış Hızı Tahminleri, 1927-1985, <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama>, (09.10.2016)

TÜİK, Türkiye'nin Demografik Yapısı ve Geleceği, 2010-2050, Haber Bülteni, Sayı 13140, 2012, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13140>

TÜİK, Yıllara, yaş grubu ve cinsiyete göre nüfus 1935-2015

TÜİK, Ülkelerin ve Türkiye'nin kaba doğum hızı sıralaması, 2010-2015 ve 2045-2050

TÜİK, Ülkelerin ve Türkiye'nin kaba ölüm hızı sıralaması, 2010-2015 ve 2045-2050

TÜİK, İşgücü İstatistikleri, 2015, Haber Bülteni, Sayı 18644, 2015

TÜİK, Tanım ve Kavramlar, 2011

http://www.tuik.gov.tr/MicroVeri/Hia_2011/turkce/metaveri/tanim/index.html

TÜİK, İstatistiklerle Yaşlılar, 2013, Sayı 16057, 2014,

<http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=16057>

TÜİK, İstatistiklerle Yaşlılar, 2013, Sayı 16057, 2014,

<http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=16057>

TÜİK, İstatistiklerle Yaşlılar, 2013, Sayı

16057, 2014, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=16057>

TÜİK, Demografik göstergeler, 2000-2023

TÜİK, 2013-2015 hayat tabloları, Sayı:21509, 06.10.2016,

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21509>

TÜİK, Yaş ve cinsiyete göre ölümler, 2009-2015, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059

BES, Dünyada ve Türkiye'de Bireysel Emeklilik

Sistemi, http://www.bireyselemekliliksisitemi.info/dunyada-ve-turkiyede-bireysel-emeklilik-sistemi_8_199, (22.01.2017)

<http://www.hist.umn.edu/~ruggles/hist3797/demographic%20transition.pdf> (03.06.2016)

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0a/Dtm_pyramids.png, (23.04.2016),

EGM, Devlet Katkısı, <http://www.egm.org.tr/?pid=771>

SGK, SGK Emeklilik Şartları, <http://www.sgk.gen.tr/ssk/sgk-emeklilik-sartlari.html>, (29.12.2016)

Türkiye Sigortalar Birliği, <http://www.tsb.org.tr/sermaye-yeterliliği-solvency.aspx?pageID=821>,

(26.11.2016)

Investment & Pensions Europe, 2016, <https://www.ipe.com/countries/uk/pirelli-agrees-600m-longevity-swap-deal-with-zurich/10014890.fullarticle>, (19.09.2016)

Independent,2011,<http://www.independent.co.uk/news/business/news/jp-morgan-takes-on-risk-of-uk-pension-plan-2201406.html> (27.07.2016)

Investing Answer,<http://www.investinganswers.com/financial-dictionary/businesses-corporations/swap-1640> ,(14.05.2016).

Impact of Monte Carlo methods on scientific research,<http://www.csm.ornl.gov/ssi-expo/MChist.html>,(12.10.2015)

Artemis,2012, <http://www.artemis.bm/blog/2012/02/17/aegon-and-deutsche-bank-in-record-e12-billion-longevity-swap-deal/>, (22.09.2016).

<http://finance.wharton.upenn.edu/~bodnarg/courses/CF/swapsnote.pdf>,(23.01.2017)

<https://www.towerswatson.com/en/Services/Services/pension-scheme-transactions>,(29.01.2017)

<http://www.theactuary.com/news/2015/07/axa-in-28bn-longevity-swap-deal-with-rga/>,(26.12.2016)

<http://www.investopedia.com/articles/optioninvestor/07/swaps.asp> , (29.01.2017)

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Olas%C4%B1%C4%B1k>,(24.01.2017)

<https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/logon?sequenz=tabelleErgebnis&selectionname=12621-0001&sachmerkmal=GES&sachschluessel=GESM&language=en>, (24.01.2017)

Raporlar ve Diğerler:

Alaska Native Epidemiology Center,Population Pyramid,2010.(18.07.2016),s.1.,
http://www.anthctoday.org/epicenter/assets/data/statewide/population_pyramid_statewide_5_14_13.pdf,(02.01.2017)

American Academy of Actuaries,Istitute and Faculty of Actuaries,Actuaries Istitute Australia,"The Challenge of Longevity Risk,Making Retirement Income Last a Lifetime",October 2015.

ANTOLIN Pablo,"Annuities and Longevity Risk",OECD/IOPS Global Forum on Private Pensions,Turkey,2006.

AON Risk Settlement Group,Risk Settlement Market, 2016.

Bank for International Settlements, "Longevity Risk Transfer Markets:Market Structure,Growth Drivers and Implements and Potential Risks", İsviçre,2013.

BRAVO Jorge Miguel, REAL Petro Corte, FREITAS Najat El-Mekkaoui de, "Modeling and Forecasting Longevity Risk using Extreme Value Theory", Dauphine Universite Paris, Fransa, 2012.

CLARK Philip, "Hedging Mortality Risk in order to Decrease the Regulatory Capital Requirement Under the New Australian Prudential Standards in Effect since 1 January 2013", Australia.

ClearPath Analysis and Deutsche Bank, "Pension Derisking: Longevity Hedging and Buying Out", 2011.

CRO Forum, "Longevity", November 2010.

COX Samuel H. and LIN Yijia, "Natural Hedging of Life and Annuity Mortality Risks", **North American Actuarial Journal**, V. 11, No 3, 2004.

DENUIT Michel, "Actuarial Analysis of Longevity Risk", Louvain School of Statistics, Biostatistics and Actuarial Science, 2013.

Deutsche Bank, "Recent Innovations in Longevity Risk Management; A New Generation of Tools Emerges", 2012.

https://www.cass.city.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0008/141587/Sagoo_Douglas_presentation.pdf, (29.01.2017)

Economic & Social Affairs, World Mortality Report, United Nations, 2013

EIOPA, "Revised Technical Specifications for the Solvency II valuation and Solvency Capital Requirements Calculations", 2012.

F. COCCO Joao, J. GOMES Francisco, "Longevity Risk, Retirement Savings and Financial Innovation", London Business School, 2011.

Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, "Türkiye'nin Demografik Dönüşümü", 2008.

Hannover re, Longevity risk transfer, Munich, 29.09.2014.

IAIS Sub-Committee on Solvency and Actuarial Issues, "On Solvency, Solvency Assessments and Actuarial Issues", 15.03.2000.

IAIS and The World Bank, "ICP 23A: Solvency Principles and Structures", Basic Level Module, 2006.

IMF Working Paper, "The Impact of Longevity Improvements on U.S. Corporate Defined Benefit Pension Plans", WP/12/170, 2012.

LINDELL Christina,"Longevity is Increasing-What About the Retirement Age?",Finnish Centre for Pensions,2003.

Longevity Modelling Technical Paper,"Understanding,Measuring & Managing Longevity Risk",2008.

MEYRICKE Ramona and SHERRIES Michael,"Longevity Risk, Cost of Capital and Hedging for Life Insurers Under Solvency II",Australian School of Business Working Paper,No.2013ACTL18,Australia,2013.

Netspar,"Longevity Risk",Panel Paper 14,2009.

O'SULLIVAN Tom,"An Effective, Innovative Way to Manage the Longevity Risk, Impact of Solvency II",Caribbean Actuarial Association,2010.

OECD,"Mortality Assumptions and Longevity Risk, Implications for Pension Funds and Annuity Providers",2014

Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada,Longevity Insurance and Longevity Swaps, No.2,2014.

OLIVIERI Annamaria and FERRI Stefano,Mortality and Disability Risks in Long Term Care Insurance,2002.

PITACCO Ermanno,"Survival Models in Actuarial Mathematics:From Halley to Longevity Risk",7th International Congress insurance:Mathematics & Economics,İtalya,2003.

PITACCO Ermanno ,"Longevity Risk in Living Benefits",CERP,İtalya,2002.

RAND,"Charles Wolf and the others,China and India, 2025",Virginia,2011.

S.ALWORTH Julian, "The Valuation of US Dollar Interest Rate Swaps",BIS Economic Paper,No 35,BASEL,1993.

IV.Ulusal Sigorta Sempozyumu,"Sigorta Şirketleri Bakış Açısıyla Yıllık Gelir Sigortalarında Yatırım Riskini İzale Etme ve Uzun Yaşam Riskini Yönetme Adına Yapılan Düzenlemeler",İstanbul,25.05.2015.

SOA,"Session3;Annuities,Longevity,and Reinsurance of other Products",**Advanced and Current Topics Reinsurance Seminar**,27.08.2014.

Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu,T.C. Resmi Gazete,08.09.1999,Sayı:23810, Kanun no:4447,Kabul tarihi:25.08.1999

Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu.Kanun Numarası:5510 Kabul Tarihi : 31/5/2006 Yayımlandığı R.Gazete : Tarih: 16/6/2006 Sayı : 26200 Yayımlandığı Düstur : Tertip : 5 Cilt : 45

ŞAHİN Salih,“Değişen Dünya Nüfus Yapısının Görsel Materyallerle İfadesi: Nüfus Piramitlerini Yeniden Düşünmek”,**TUCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu**,2016, http://tucaum.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/280/2016/12/Int_semp_BC12.pdf (23.01.2017)

TABARDEL Nicolas,“Inflation Trading”,Panel Discussion Longevity and mortality risk,2010.

T.C.Hazine Müsteşarlığı,Hazine Müsteşarlığı Stratejik Planı(2009-2013),Türkiye,2008.

T.C.Hazine Müsteşarlığı Sigortacılık Genel Müdürlüğü,Aktüeryal Denetim Çalıştayı,Ankara,2015.

T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı, Sigorta Denetleme Kurulu Sermaye Yeterlilik ve Teminat Denetim Rehberi,Ocak 2016.

T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı, Sigorta ve Reasürans ile Emeklilik Şirketlerinin Sermaye Yeterliliklerini Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik, Sayı : 29454, 23.08.2015.

T.C.Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı,“Hayat ve Hayat Annüite Tablolarının Oluşturulması Projesi”,Ankara,2010.

T.C.Yargıtay 17.Hukuk Dairesi, 29.01.2015, E.2013/14688, K.2015/1218, <http://www.turkhukuksitesi.com/showthread.php?t=82638>, (14.01.2017)

TRSH 2010- https://www.sbm.org.tr/tr/Documents/TRSH_2010_2312_k_e_.pdf, (14.10.2016)

TÜİK,“İstatistiklerle Yaşlılar”,Yayın No 4365,Ankara,2014.

United Nations ,World Population Ageing 2015, New York,2015.

United Nations,World Population Ageing 2013,New York,2013

United Nations,“World Population Ageing:1950-2050”,Department of Economic and Social Affairs.

University of Massachusetts,“Longevity Revolution and The Emergence of the New Cinema and Literature of Age”,Osher Lifelong Learning Institute,2002.

ÜSTÜNEL Anıl ve YILMAZ Volkan,"Türkiye’de Demografik Dönüşüm: Yaşlanan bir Toplumun Karşı Karşıya Olduğu Sorunlar Üzerine Birlikte Düşünmek “, Konferans Sonuç Raporu,Boğaziçi Üniversitesi Sosyoloji bölümü,2009.

WHO,"Life expectancy at birth",2006. (whostat2006DefinitionsAndMetadata)

