

# **HAYAT DIŞI SİGORTA SEKTÖRÜNDE OPTİMAL PRİMİN BELİRLENMESİ**

## **DETERMINING OPTIMAL PREMIUM IN NON - LIFE INSURANCE SECTOR**

**SELİN ÇAĞIN**

**DR. ÖĞR. ÜYESİ MURAT BÜYÜKYAZICI**

**Tez Danışmanı**

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Aktüerya Bilimleri Anabilim Dalı İçin Öngördüğü

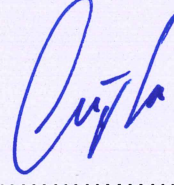
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

**2018**

**Selin ÇAĞIN'** in hazırladığı "**Hayat Dışı Sigorta Sektöründe Optimal Primin Belirlenmesi**" adlı çalışma aŐağıdaki jüri tarafından **AKTÜERYA BİLİMLERİ ANABİLİM DALI'** nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

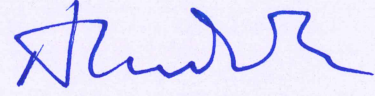
Doç. Dr. Erdem KIRKBEŞOĞLU

Başkan



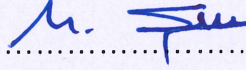
Dr. Öğr. Üyesi Murat BÜYÜKYAZICI

Danışman



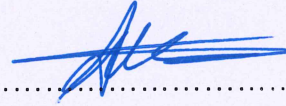
Prof. Dr. Meral SUCU

Üye



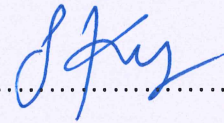
Doç. Dr. Ayten YİĞİTER

Üye



Doç. Dr. Ő. Kasırđa YILDIRAK

Üye



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. MenemŐe GÜMÜŐDERELİOĐLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

- Tezimin tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.**

(Bu seçenekle teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, tezinin arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir.)

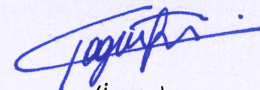
- Tezimin/Raporumun ..... tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.**

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı ve ya tamamının fotokopisi alınabilir)

- Tezimin/Raporumun ..... tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum, ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.**

- Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi**

19. / 06 / 2018

  
(İmza)

Selin ÇAĞIN

## ETİK

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü , tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,

beyan ederim.

19/06/2018

Selin ÇAĞIN

## ÖZET

# HAYAT DIŞI SİGORTA SEKTÖRÜNDE OPTİMAL PRİMİN BELİRLENMESİ

**Selin ÇAĞIN**

**Yüksek Lisans, Aktüerya Bilimleri**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Murat BÜYÜKYAZICI**

**Haziran 2018, 48 sayfa**

Küreselleşen rekabet piyasasında fiyat optimizasyonu yeni bir kavram değildir. Ancak, sigortacılık sektöründe fiyat optimizasyonunun yaygın olarak kabul edilen bir yöntemi ve ortak bir tanım yoktur. Sigorta şirketleri kârlılık amacıyla optimal prim için modellemeler yapar. Bu çalışmada hayat dışı sigorta sektöründe optimal primi veren literatürde yer alan bir optimizasyon modeli incelenmektedir. Modele talebin fiyat esnekliği ile iş hacminde düzenlemeler yapılarak yeni bir yaklaşım sunulmaktadır. Optimal fiyatın belirlenmesinde başa baş primin sabit olarak değerlendirilmesine seçenek olarak başa baş primin değişken olması durumu da değerlendirilmiştir. Böylelikle sigorta sektöründe optimal prim ve şirket kârlılığı için modelin geliştirilmesine katkıda bulunmak amaçlanmıştır. İş hacmindeki bu düzenleme talebin fiyat esnekliğindeki gerçekçi tüm durumlar için de optimal sonuçlar hesaplamasını sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hayat dışı sigorta, sigortacılıkta fiyat optimizasyonu, talebin fiyat esnekliği, iş hacmi, başa baş prim.

## **ABSTRACT**

### **DETERMINING OPTIMAL PREMIUM IN NON-LIFE INSURANCE SECTOR**

**Selin AĞIN**

**Master of Science, Department of Actuarial Science**

**Supervisor: Assist. Prof. Dr. Murat BÜYÜKYAZICI**

**June 2018, 48 pages**

In globalizing competitive markets, price optimization is not a new concept. However, there is no widely accepted method and common definition of price optimization in the insurance sector. Insurance companies make models with price optimization methods for optimal premiums for profitability. In this study, an optimization model which in literature evaluates the insurance sector and gives the optimal premium is examined. The model presents a new approach to the regulation of business volume with the price elasticity of demand. When the optimal price is determined, in addition to taking break even premium as fixed, variable break even premium is also taken into consideration as a different approach. Thus, it is aimed to contribute to the development of the model for optimal premium and profitability in the insurance sector. This arrangement in the business volume is ensured the calculation of the optimal results for all realistic situations in the demand elasticity.

**Key words:** Non-life insurance, price optimization in insurance, price elasticity of demand, business volume, break-even premium.

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca zaman ayırıp, çalışmamın her aşamasıyla yakından ilgilenen, çalışma motivasyonumu sağlayan, yol gösteren danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Murat BÜYÜKYAZICI'ya,

Tez savunma jürisinde yer alan; değerli önerileri ve yapıcı eleştirileri ile tezime katkıda bulunan Sayın Doç. Dr. Erdem KIRKBEŞOĞLU'na, Sayın Doç. Dr. Ayten YİĞİTER'e, Sayın Doç. Dr. Kasırga YILDIRAK'a ve bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Meral SUCU' ya,

Tez çalışmasında beni her zaman destekleyen, her konuda düşüncesini önemseyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yasemin GENÇTÜRK'e,

Tez sürecini ve heyecanını birlikte paylaştığım Arş. Gör. Müge YELDAN'a, güzel fikirlerini paylaşan Arş. Gör. Çiğdem LAZOĞLU'na, yardımları ve destekleri için Arş. Gör. İsmail GÜR'e ve Arş. Gör. Asım ÖZALP'e, içtenliği için Elif KARACA'ya ve bölümdeki diğer arkadaşlarıma,

Hayatımdaki sayılı dostlarımda başında gelen, her zaman samimiyetine inandığım, tez çalışmamın her aşamasında beni destekleyen, yeri ayrı olan canım arkadaşım Gülşah Merve ÖRSEL'e,

Ne zaman yardımına ihtiyacım olsa yanımda olan, çalışmamda büyük emeği olan, zamanını ve akademik bilgisini benimle paylaşan Mehtap Şebnem ÇAĞIN'a, desteğiyle her zaman bana güç veren babam Hasan Necip ÇAĞIN'a, abim Engin ÇAĞIN'a ve kardeşim Pelin ÇAĞIN'a,

Bana çalışmamın en başından inanan ve desteğiyle nerede olursa olsun yanımda olduğunu hissettiren, uzakları yakın yapan Sabri Sühan MAVİZER'e,

Hayatımın en büyük şansı olduğuna inandığım, her başarımın gizli kahramanı, bana güvenen en değerlim annem Gönül ERİŞ'e,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELER.....	vi
ŞEKİLLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	ix
1.GİRİŞ .....	1
1.1. Önceki Çalışmalar .....	4
1.2. Yeni Yaklaşım .....	8
2. GENEL BİLGİLER .....	10
2.1. Fiyatlandırma.....	10
2.1.1. Maliyete Dayalı Fiyatlandırma.....	11
2.1.2. Rekabete Dayalı Fiyatlandırma.....	12
2.1.3. Talebe Dayalı Fiyatlandırma .....	13
2.2. Sigorta Sektöründe Fiyatlandırma .....	14
2.2.1. Oranlara Dayalı Fiyatlama Yöntemi(Schedule Rating Method).....	15
2.2.2. Geriye Dönük Fiyatlama Yöntemi .....	16
2.2.3. Deneyime Bağlı Fiyatlama Yöntemi .....	16
2.3. Türkiye Sigorta Sektöründe Fiyatlandırma .....	18
3. OPTİMAL FİYAT MODELİ.....	20
3.1. Optimal Fiyat Modeli Notasyonu.....	20
3.2. Pantelous ve Passalidou'nun Modeli .....	21
3.3 Talebin Fiyat Esnekliğinin Doğrusal Etkili Olduğu Durum.....	23
3.4. İncelenen ve Önerilen Optimal Fiyat Modelleri .....	25



4. MODEL UYGULAMASI .....	27
4.1. Model 1- Pantelous ve Passalidou'nun Modeli .....	27
4.2. Model-2 .....	27
4.3. Model 3-A ve 3-B.....	28
5. SONUÇ .....	44
KAYNAKLAR.....	46
ÖZGEÇMİŞ .....	48



## ÇİZELGELER

### Sayfa

Çizelge 4.1. Şirket itibarı pozitif iken farklı talebin fiyat esneklikleri için optimal prim ve iş hacmi. ....	29
Çizelge 4.2. Şirket itibarı negatif iken farklı talebin fiyat esneklikleri için optimal prim ve iş hacmi. ....	31
Çizelge 4.3. Şirket itibarı pozitif iken farklı talebin fiyat esnekliklere göre belirlenen optimal primler için şirket kârlılığı .....	34
Çizelge 4.4. Şirket itibarı negatif iken farklı talebin fiyat esnekliklere göre belirlenen optimal primler için şirket kârlılıkları.....	37



## ŞEKİLLER

### Sayfa

Şekil 3.1. İşletmelerde Kâra Geçiş: Başa Baş Analizi [25].....	24
Şekil 4.1. $\gamma k = 1$ ve $\beta = 1$ varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için optimal prim grafiği.....	30
Şekil 4.2. $\gamma k = -1$ ve $\beta = 1$ varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için optimal prim grafiği.....	31
Şekil 4.3. Model 1 için $\beta = 1$ varsayımında $\gamma k = 1$ ve $\gamma k = -1$ durumunda farklı talebin fiyat esneklikleri için optimal primlerin karşılaştırma grafiği.....	32
Şekil 4.4. $\gamma k = 1$ ve $\beta = 1$ varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için iş hacmi grafiği.....	33
Şekil 4.5. $\gamma k = -1$ ve $\beta = 1$ varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için iş hacmi grafiği.....	33
Şekil 4.6. $\gamma k = 1$ ve $\beta = 1$ varsayımında farklı talep esneklikleri için Model 1'in kârlılık grafiği.....	34
Şekil 4.7. $\gamma k = 1$ , $\beta = 1$ ve farklı talebin fiyat esneklikleri için Model-2'nin kârlılık grafiği.....	35
Şekil 4.8. $\gamma k = 1$ ve $\beta = 1$ ve farklı talebin fiyat esneklikleri için Model3A'nın kârlılık grafiği.....	35
Şekil 4.9. $\gamma k = 1$ ve $\beta = 1$ ve farklı talebin esneklikleri için Model3B'nin kârlılık grafiği.....	36
Şekil 4.10. $\gamma k = -1$ ve $\beta = 1$ ve farklı talebin fiyat esneklikleri için Model1'in kârlılık grafiği.....	37
Şekil 4.11. $\gamma k = -1$ ve $\beta = 1$ ve farklı talebin fiyat esneklikleri için Model 2'nin kârlılık grafiği.....	38
Şekil 4.12. $\gamma k = -1$ ve $\beta = 1$ varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için Model 3A'nın kârlılık grafiği.....	38
Şekil 4.13. $\gamma k = -1$ ve $\beta = 1$ varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için Model 3B'nin kârlılık grafiği.....	39
Şekil 4.14. $\gamma k = 1$ ve $\beta = 1$ varsayımında talebin fiyat esnekliği 2 için modellerin kârlılık grafiklerinin karşılaştırılması.....	40
Şekil 4.15. $\gamma k = -1$ ve $\beta = 1$ varsayımında talebin fiyat esnekliği 2 için modellerin kârlılık grafiklerinin karşılaştırılması.....	41

Şekil 4.16. $\gamma k = 2$ , $\beta = 2$ varsayımında $\alpha = 2$ için modellerin kârlılık karşılaştırma grafiği .....	42
Şekil 4.17. $\gamma k = -2$ , $\beta = 2$ varsayımında $\alpha = 2$ için kârlılık grafiği .....	42
Şekil 4.18. $\gamma k = 2$ ve $\gamma k = -2$ durumlarında $\beta = 2$ ve $\alpha = 2$ için Model1 kârlılık grafiği .....	43



## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

$\alpha_k$	Şirketin talep fiyat esnekliği
$\gamma_k$	Şirket itibarının iş hacmi üzerindeki etkisi
$\theta_k$	Stokastik bozukluk
$\{\bar{p}_k\}_{k \in N}$	[k,k+1) yıl içinde piyasa ortalama primidir.
$\{V_k\}_{k \in N}$	Şirketin iş hacmi (poliçe sayısı)
$\{a_k\}_{k \in N}$	Sermaye getirisi ( <i>the excess return on capital-ROC</i> )
$\{p_k\}_{k \in N}$	Prim
$\{W_k\}_{k \in N}$	Şirketin özsermayesi
$\{\pi_k\}_{k \in N}$	Baş baş primi
$E(\theta_k)$	Beklenen stokastik bozukluk
$sign(\gamma)$	Şirket itibarının işareti
$\beta$	Primlerin duyarlılık parametresi

### Kısaltmalar

CAS	Casualty Actuarial Society
CFA	Consumer Federation of America
DOI	Department of Ohio Insurance
PED	Price Elasticity of Demand

# 1.GİRİŞ

Ekonomide optimizasyon, "istenilen faktörleri en üst düzeye çıkararak ve istenmeyen faktörleri en aza indirerek, verilen kısıtlamalardaki en uygun maliyetli veya en yüksek erişilebilir performansa sahip bir çözüm bulma" demektir [1]. Optimizasyon bir sistemde var olan kaynakların (işgücü, zaman, sermaye, süreçler, hammaddeler, kapasite, ekipman gibi) en verimli şekilde kullanılarak maliyeti azaltacak, kârı çoğaltacak ve kaynakların kullanım kapasitesini en verimli düzeyde kullanılmasını amaçlayan bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır [2]. Aynı zamanda optimizasyon, analitik veri değerlendirmesinde güçlü bir araç olarak kullanılmaktadır.

Modelleme ve çözümlenme optimizasyonun asıl bileşenleridir. Modelleme karşılaşılan problemi matematiksel olarak ifade etmek iken, çözümlenme matematiksel modeli sağlayan en iyi çözümün elde edilmesidir. Optimizasyon modelleri sistemin işleyişini ve özelliklerini yansıtan, sistemin içindeki ve çevresindeki diğer sistemlerle olan etkileşimleri kapsayan matematiksel ifadelerden oluşmaktadır [3].

Fiyat optimizasyonu, pek çok pazarda yaygın olarak kullanılan ve tüketicilere, düzenleyicilere ve sigortacılara fiyatlama modellerinde fayda sağlamaktadır. Genel olarak perakende ve seyahat endüstrilerinde kullanılan bir uygulamadır. Birçok şirket, fiyat optimizasyon araçlarını ürün veya hizmetleri için ne fiyata üreteceğini belirlemede yardımcı olması için kullanmaktadır.

Bir şirket fiyatının belirlenmesinde fiyat optimizasyonunu tanımlarken önemli sorularla ve bu soruların cevapları ile karşılaşırız. Fiyat optimizasyonunda, talebin fiyat esnekliği ve rakip firmaların belirlemiş oldukları fiyatlar, piyasanın ortalaması, müşteri profilleri dikkate alınarak kârı ve güncel fiyatı makul bir aralıkta ayarlayabilir miyiz sorusu ile ilgilenir. Bu soru; fiyat optimizasyonu modelinin kurulması, karar değişkenleri, amaç fonksiyonu ve kısıtların belirlenerek fiyat optimizasyonu modelinin oluşmasına yardımcı olur ve optimizasyon problemini nasıl formüle edebileceğimize odaklanır[4][5].

Fiyat optimizasyonunun sigortacılıkta kullanılan çeşitli tanımları vardır [6]:

- **CAS(Casualty Actuarial Society)** fiyat optimizasyonunu "geleneksel aktüeryal kayıpların takviyesi" olarak tanımlamaktadır. Aktüeryal risk

sınıfları için müşteri profiline göre maliyet modelleri için önerilen ayarlamaların olduğunu belirtmektedir.

- **Amerikan Aktüerler Akademisi** fiyat optimizasyonunu, "tahmini modelleme sonuçlarına, iş hedeflerine ve sigorta şirketleri için fiyat ayarlamada yardımcı olacak kısıtlamaları temel alan karmaşık bir teknik" olarak tanımlamıştır. Bir işletmenin hedefi kârı artırmak, iş hacmini artırmak, sürdürmek veya bunların bir kombinasyonu olabilir. Bu hedefler sigortacının fiyatlandırma stratejisini temsil etmektedir. Fiyat optimizasyonu, fiyatlandırma stratejisini gerçekleştirmek için kullanılan bir tekniktir.
- **Towers Watson** fiyat optimizasyonunu "bilinen kısıtlamalar esas alınarak, işletme hedeflerine daha iyi ulaşmayı sağlayan teorik ve maliyet fiyatlandırma temeline dayanarak fiyat ayarlaması yapılan sistematik bir süreç" olarak tanımlamıştır.
- **Earnix** fiyat optimizasyonunu bir sigortacının, aktüeryal ve düzenleyici standartlar dahilinde rekabet ortamına daha iyi uyum sağlayabilmesi için yardımcı olacak "sistematik ve istatistiksel bir teknik" olarak tanımlıyor. Earnix, fiyat optimizasyonunun aynı zamanda rekabetçi piyasada kayıp oranlarının, firmanın müşteri tutma oranlarının ve yeni hedeflerinin neler olabileceğini ya da değişimleri hakkında sigortacının bilgilendirmesine yardımcı olacağını da eklemektedir.
- **Ohio Sigorta Departmanı (DOI)** fiyat optimizasyonunu, piyasanın karşılayabileceği en yüksek fiyatın hasar riskini içinde barındırmayan faktörlere bağlı olarak değişen primlerin bulunması olarak tanımlamaktadır.
- **Amerika Tüketici Federasyonu (CFA)** fiyat optimizasyonunu, öngörülen maliyetlere dayalı primlerin hesaplanması için geleneksel olarak kabul edilen yöntemler yerine (örneğin tazminat, genel gider ve kâr) primlerin, müşteri tarafından ödeneceği azami miktara dayalı olarak belirlendiği bir uygulama olarak açıklamaktadır.

Fiyat optimizasyonu sigortacının her bir müşteriye, risk profiline uygun olanın ötesinde ne kadar fiyat oranına ulaşabileceğini belirlemeyi amaçlar. Fiyat optimizasyonu, poliçe sahibinin kayıp riskine göre sigorta primlerinin fiyatlamasında aktüeryal yaklaşıma karşı bir başka seçenek olarak ortaya

çıkmiştir. Fiyat optimizasyonunun amacı, sigorta poliçelerini satın almak isteyen poliçe sahiplerinden mümkün olduğunca fazla kâr elde etmektir.

Sigorta sektöründe fiyat optimizasyonunun çıkış noktası, sigortacının belirlemiş olduğu fiyatın, müşterilerin geçmiş verisinden gelen fiyatların dağılımının bir nokta tahmini olmasıdır. Bu fiyatlardan bazıları fazla bazıları da yetersiz olabilir ancak makul, uygulanabilir bir fiyat aralığı belirlenebilir [7].

Fiyat optimizasyonu yeni bir kavram olmamasına karşı, özellikle sigortacılık sektöründe nasıl çalışıldığına ilişkin yaygın olarak kabul gören bir yöntemi ve ortak bir tanımı da yoktur. Bir dizi uygulamayı tanımlamak için farklı fikir ve değerlendirmeler vardır. Bazı firmalar, tahmini modelleme ve "büyük veri" ye (kanunla izin verilen yerlerde, sigortacılık alanında ve sigortacılık alanı dışındaki kişisel tüketici bilgileri veri tabanından veri toplanması anlamında kullanılmaktadır) dayanarak fiyat optimizasyonuna değinirken, diğerleri fiyat faktörü olarak müşterilerin fiyat hassasiyetiyle ilgili bilgileri kullanma eğilimindedir [6][7].

Fiyat optimizasyonunun sigorta şirketleri için yararları vardır. Kâr marjları, firmanın iş hacmi (poliçe sayısı, toplam prim), kabul edilen yeni tekliflerin yeni başvuru sayısına oranı yani değişim oranı, yeni müşteri elde etmenin yanı sıra var olan müşterileri elde tutma oranı, yani sadakati artar.

Sigortacılıkta uygulanan fiyat optimizasyonunun birkaç çeşidi vardır:

**Tarife (Ratebook) Optimizasyonu** - Mevcut yapıdaki faktörleri ayarlamak için kullanılan maliyet ve talep modelleri ile ilişkilendirilen matematiksel algoritmalarıdır. Tarife optimizasyonu ile bir sigortacı iş hedeflerini gerçekleştirmek için mevcut planında, müşterilerden farklı prim talep etmeyecektir.

**Bireysel Fiyat Optimizasyonu** - Ürüne yönelik maliyet ve talebe dayalı bir fiyat oluşturan parametrik olmayan bir uygulamadır. Bireysel fiyat optimizasyonu ile fiyatlar, maliyet ve talebe dayalı olarak bireysel olarak belirlenir. Bu tür fiyat optimizasyonunun, ABD'deki perakende veya kişisel hizmet şirketleri ve diğer ülkelerdeki sigorta fiyatlamalarında daha yaygın olduğuna inanılmaktadır.

**Hibrit Optimizasyon** - Maliyet temellidir. Talep modeline dayalı yeni bir oran faktörünün belirlendiği bir uygulamadır. Hibrit optimizasyon ile beklenen saklama



oranı, kârlılık oranı, mevcut primden önerilen prim, prim hacmi veya masrafa geçiş oranı gibi bir talep modelinin diğer yönlerini de dahil ederek bir sigortacının fiyatlandırma modelini detaylandıran uygulamadır. Belirlenen faktörler beklenen maliyetlerle ilişkili olabilir veya olmayabilir [6]. Bu çalışmada uygulanan modeller “hibrit optimizasyonuna” uygun olarak değerlendirilmektedir.

Sigorta sektöründe, sigorta şirketlerinin en yüksek kâr marjlarını sağlamaları için optimal fiyatın belirlenmesinin gerekliliği, yani fiyat optimizasyonu, teoride onaylansa da gerçek rekabet piyasalarında bu konu ile ilgili farklı görüşler mevcuttur. Sigorta sektörünü düzenleyici kurumlar, sigorta şirketlerinin primlerini belirlenmesinde fiyat optimizasyonuna güvenmektedir. Ancak bazı devletler, uygulamayı yasaklamaya yönelik önleyici tedbirler almışlardır. Amerika’da birkaç eyalet, fiyat optimizasyonunun haksız yere ayrımcı oranlarla primler belirlendiğine dair bültenler yayımlamıştır. Bu eyaletlerin bazıları, sigortacılardan fiyatlandırma uygulamalarından fiyat optimizasyon faktörlerini kaldırmalarını da istemektedir [6].

### 1.1. Önceki Çalışmalar

Optimal prim fiyatlandırması ile ilgili akademik alanda ve sigorta sektöründe pek çok araştırma bulunmaktadır. Sigorta sektöründe rekabet piyasaları ile ilgili ilk araştırma **1986 ve 1987** yıllarında **G.C. Taylor** ile başlar. Taylor, rekabetin bir sigortacının prim stratejisini nasıl etkileyebileceğini ilk düşünen ve bu konuyla ilgili diğer makalelere fikir veren kişidir.

Çalışmalarını Avusturalyalı küçük bir grup sigortacı ile yaptığı bir anket sonuçları üzerinden gerçekleştirmiştir. Söz konusu anket ile sigortacılar, rekabetçi piyasada oluşan belirli durumlara, prim oranları açısından nasıl tepki vereceklerini belirlemişlerdir. Çalışmada, anket sonuçları optimal sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

Taylor, sigorta rekabet piyasasında sigorta stratejileri üzerine yapmış olduğu araştırmasında, sigortacıların piyasa prim oranlarındaki değişimlere nasıl tepki verdiklerini araştırmıştır [8][9]. Çalışmasında, piyasanın hareketleri ile sigorta şirketinin bu hareketlere karşı optimal cevabı arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir. Taylor, optimal kararı alırken, sigorta üretimine olan talebin fiyat esnekliğinin dikkate alınması gerektiğini belirtmektedir. Taylor’ın çalışmasında sigorta ürünleri pozitif talep fiyat esnekliği göstermiştir. Eğer piyasanın tümü zararına satış yapıyorsa, tek bir sigorta şirketinin kârlılığını koruma çabasının iş

hacminde azalmaya neden olacağını ileri sürmüştür. Piyasa prim oranlarındaki değişimlere optimal fiyat stratejilerinin cevabı için formüller üretmiştir. Bazı teoremler çeşitli parametrelerdeki değişimlere cevaben geliştirilmiştir. Çalışmasında basit kesikli deterministik model kullanmıştır. Taylor, optimal cevabın çeşitli faktörlere bağlı olabileceğini ortaya koymuştur. Bunlar:

- Tahmini kâra geçiş süresi,
- Sigorta firmasının belirlediği ürün için “talebin fiyat esnekliği”,
- İstenilen getiri oranı (kâr oranı).

Taylor'ın sonuçlarına göre, optimal stratejiler her zaman beklenildiği gibi olmayabilir. Çünkü talep ve fiyat arasında ters bir ilişki vardır. Bir ürün ya da hizmetin fiyatı artarken mal ya da hizmete olan talep düşer; tersi durumda ürün ya da malın fiyatı düşerken talep artar. Ancak istenilen durum sermayeyi ya da kârı arttırmak iken, talep ve fiyatı dengede tutarak her ikisini de arttıracak optimal strateji belirlemek gerekir. Piyasanın durgunluk döneminde sigorta şirketinin kârlılığı çok da beklenen bir durum değildir. Taylor, özellikle ortalama piyasa prim oranı, başa baş prim, şirketin maliyet ve harcamalarının toplamının altında iken, optimal stratejinin zararına satış ile önemli kâr marjını hedefleyebileceğini belirtmektedir. Taylor, “zararına satış”(loss-leader, at a loss) ile kâr sağlamayı deterministik (değişmez, sabit) veriler ile talep esnekliğini dikkate alarak optimal strateji olarak sunsa da, çoğu sigorta firması için istenilen bir strateji değildir. Ancak sunmuş olduğu bu durum gerçek piyasalarda adil bir ortam yaratmaz [8] [10].

**2005** yılında Taylor'ın kesikli deterministik modelini, sürekli stokastik bir model olarak ele alan **Emms ve Haberman** optimal kontrol teorisini kullanarak genel sigorta fiyatlandırması üzerine çalışma yapmıştır [10]. Talep fiyat ilişkisi altında sigorta şirketinin nihai kazancının maksimizasyonu ile optimal kontrol teorisi kullanılarak sigorta primleri hesaplanmıştır. Çalışmada Taylor'ın deterministik kesikli modelinin genellemesinden yola çıkılarak sürekli stokastik bir model geliştirilmiştir [8]. Bu modelin kolaylaştıran yanı, mevcut müşterilerin (sigortalıların) sigortacının hâlihazırda belirlediği prim oranını ödemek zorunda olmasıdır. Ancak bu varsayım ile oluşturulan optimal prim stratejisi gerçek hayatta sigorta şirketleri için optimal sonuçlar ortaya çıkarmayacaktır [8].

Optimal kontrol teorisi sigorta sektöründe yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. Kontrol teorisi, sigorta firması için optimal yatırımın tanımlanması, optimal reasürans oranının belirlenmesi ve optimal kâr payının dağıtım limitlerinin seçiminin belirlenmesinde kullanılan bir teodir. Emms ve Haberman çalışmalarında Taylor'ın kesikli modelinin sürekli formu üzerinden çalışmışlardır. Öncelikli olarak çalışmalar, deterministik prim stratejisini geliştirerek başlamışlardır. Çalışmada aynı zamanda deterministik ve dinamik prim stratejilerinin niteliksel formu karşılaştırılmıştır.

Prim değerlerinin düşmesine sebep olabilecek model parametrelerine bağılı olarak optimal strateji, zararına satış (loss-leading) olabilir. Ancak gerçekte, sigorta firmasının vereceğı fiyatın, başa baş primden (maliyet ve harcamaların toplamından) daha düşük miktarda olması az görülen bir durumdur. **Emms** yaptığı çalışmada sigorta fiyatlandırmasında, ek kısıtlar altında optimizasyonu yapmaya çalışmıştır [11]. Çalışma, temel olarak kısıtların neler olabileceğı ve bu kısıtların fiyatlandırmayı nasıl etkileyeceğı üzerine kurulmuştur.

Kısıtlar ile sigorta fiyatlandırma çalışması, Taylor'ın 1986 yılındaki en uygun fiyat stratejisinin zararına satış olabileceğini öne süren çalışmasından yola çıkarak yapılmıştır. Ancak gerçekte bir sigorta şirketinin primlerini düşürebilme kapasitesi, borçlanma sınırlamaları ve sigorta şirketinin taşıyabileceğı risk ile sınırlıdır. Bu nedenle Emms modeline *sınırlandırılmış prim* (bounded premium) ve *sermaye yeterliliğı* (solvency requirement) kısıtlarını katmıştır [11].

**2007** yılında **Emms** duyarlı ve rekabetçi piyasalarda özellikle hayat dışı sigortalarda fiyatlandırma üzerine çalışmıştır [12]. Çalışmasında, optimal kontrol teorisi yoluyla belirlenen fiyatlama stratejisini uygulayan bir sigorta şirketine, sigorta piyasasının tepkisini temsil eden basit bir modelleme oluşturmuştur. Bu şekilde piyasanın fiyatlara karşı tepkisi üzerinde durmuştur. Eğer piyasa fiyatlara tepki gösterirse, optimal stratejinin değiştirilebileceğı gösterilmektedir. Eğer zararına satış, yani fiyatlar piyasa ortalamasının oldukça altında ise primler artırılarak yapılabilir. Sigorta şirketi yüksek prim, az satış politikası uyguluyor ise sigorta primleri düşürülür. Böylelikle piyasadaki denge sağlanmaya çalışılır.

**2013** yılında **Pantelous** ve **Passalidou**, stokastik kesikli zaman diliminde dinamik programlamayı kullanarak sigorta firmasının optimal prim fiyatlandırma politikaları

için model oluşturulmuştur. Bu modelde, geçmiş yılın verilerine dayanarak, ilişkili iş hacmini, piyasadaki ortalama primi, sigorta firmasının belirlediği primi ve doğrusal stokastik uyumsuzlukları da dikkate alarak hesaplamalar yapmıştır [13].

Pantelous ve Passalidou yaptıkları çalışmada optimal prim stratejisini analitik ve iç kaynaklı olarak tanımlamıştır. “Sigorta firması ve homojen/heterojen riskler için optimal prim nedir? Rakip firmalarla ilişkisi nedir? İş hacminin prim stratejisine etkisi nasıldır?” gibi daha önceki çalışmalarla benzer sorulardan yola çıkarak optimal fiyat modellemesini ve uygulamasını gerçekleştirmiştir [13][14].

Uygulamada, Yunanistan’daki hayat dışı sigortalarda 2006-2009 yıllarına ait ödenen primler ve kesilen poliçeler üzerinden on iki sigorta şirketinin verileri kullanılarak ve benzetim yaparak üç strateji ortaya konulmuştur. İlk stratejide optimal primin hesaplanmasında tüm firmaların yıllık poliçe sayısı (iş hacmi) ve primi üzerinden değerlendirme yapılmıştır. İkinci stratejide ise piyasada etkili beş sigorta şirketi için optimal prim hesaplanmıştır. Son optimal prim stratejisi ise şirketin ortalama priminin, piyasadaki doğrudan rekabetçilerinin dikkate alınarak hesaplanmasıdır. Doğrudan rekabetçiler ise benzer operasyon verimliliği, ürün liderliği ve müşteriye yakınlık derecesine sahip şirketlerdir. Piyasada ortalama bir şirket için, lider olmayan şirket ya da rakip şirketlerin müşterisini çalmamak, onun yerine kendisiyle aynı ekonomik koşullara ve temel piyasa göstergelerine sahip şirketlerin müşterilerini hedef almayı rasyonel bir karar olarak değerlendirmektedir [13].

**2015** yılında **Pantelous** ve **Passalidou**, bir önceki çalışmalarından yola çıkarak, modellerine yeni parametreler ekleyerek çalışmalarını detaylandırmıştır [14]. Aynı zamanda Pantelous ve Passalidou’nun çalışmaları Taylor’ın çalışmalarının şirket itibarı ve stokastik bozukluğun dikkate alınarak geliştirilmiş halidir. Bir şirketin itibarının müşterinin satın alma kararında önemli etkisi olduğu ortaya konulmuştur. Pantelous ve Passalidou müşterilerin bir ürünü ya da hizmeti satın alırken şirket itibarının, ürün talebi üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu savunmaktadır. Optimal primi hesaplarırken bir şirketin iş hacmini belirlemede, şirketin priminin yanı sıra geçmiş yıllardaki iş hacmi, şirketin itibarı ve beklenen iş hacmi ile gerçekleşen iş hacmi arasındaki farklılık yani stokastik bozukluğun dikkate alınması gerektiğini belirtmektedir. Pantelous ve Passalidou’un bu çalışması, çalışmamız için fikir vermiş ve alternatif modeller geliştirmemiz için temel bir çalışma olmuştur.

2015 yılında **Güven** ve **McPhail** fiyat modellemelerinde talebin fiyat esnekliği ve uygulamaları üzerine bir çalışma yapmışlardır [15]. Çalışmalarında sigortacıların daha etkili fiyatlandırma kararı verebilmesi için talebin fiyat esnekliğini kullanarak gerekli temel araçlarının neler olduğunu belirlemişlerdir. Talep model teknikleri ve pratik olarak talep modelinin uygulamaları incelenmiştir. Güven ve McPhail'in fiyat optimizasyonunda *PED (Price Elasticity of Demand)*'in uygulamada nasıl etkili olduğu ve nasıl belirlendiği ile ilgili çalışmaları optimal primin değerlendirilmesinde yardımcı ve açıklayıcı olmuştur. Ayrıca talebin fiyat esnekliğini, *klasik talep fiyat esnekliği ve doğrusal tahmin edici esneklik* olarak açıklamıştır[15].

## 1.2. Yeni Yaklaşım

Fiyat optimizasyonu literatürde Taylor'ın 1986 ve 1987 yıllarında yapmış olduğu çalışmalar ile başlamış ve modeller geliştirilerek, çalışmalarda rekabet piyasaları göz önüne alınarak yeni modeller sunulmuştur[8][9]. Günümüz rekabet piyasasına daha uygun olarak optimal prim stratejilerini Taylor'ın çalışmalarına şirket itibarı ve stokastik bozukluk etkenlerini dikkate alarak Pantelous ve Passalidou çalışmalarında bazı varsayımlar ile bir model sunmuşlardır [14]. Optimal prim modelini ortaya koyarken hayat dışı sigorta sektöründe kasko branşında, on yıllık, 1300 cc lik ve 2.000 Euro teminata sahip bir otomobilin yani "standart bir ürün" için piyasadaki şirketlerin geçmiş yıl verilerine dayanarak, şirketlerin iş hacmi (satmış oldukları poliçe sayısı), aynı ürün için piyasanın ortalama primi, sigorta şirketlerinin ürün için belirlediği primi ve beklenen iş hacmi ile gerçekleşen iş hacmi arasındaki uyumsuzlukları da dikkate alarak hesaplamalar yapılmıştır. Sonrasında Pantelous ve Passalidou çalışmalarında daha gerçekçi bir model elde etmek amacıyla şirket itibarı, itibarın duyarlılık etkeni ve talebin fiyat esnekliğinin etkilerini dikkate alarak şirketin iş hacmi ve primleri üzerinde etkisini modele dahil etmişler [14].

Pantelous ve Passalidou, çalışmalarında önerdikleri model bazı varsayımlar altında oluşturulmuştur [14]. Bu varsayımlar; durumların sonlu bir zaman aralığında gerçekleşmesi ( $k \in 0,1,2, \dots, T - 1$ );  $k+1$  yılının iş hacminin  $k$ . yılın iş hacmine oransal olarak bağlı olması, tahmin edilen yıl için beklenen iş hacmi ile gerçekleşen iş hacmi arasındaki farkın,  $\hat{\theta}_k$ , şirketin iş hacmine etkisinin olmasıdır. Ayrıca  $\alpha$ , talep esnekliği olmak üzere bir ürünün ya da hizmetin fiyatı artarken ürüne talebin düştüğü varsayımı altında  $\alpha > 0$  olacaktır. Çalışmalarında talep esnekliğinin, şirketin fiyatının piyasa ortalama fiyatına oranına üssel olarak etki

ettiğini göz önüne alınmış ve hesaplamalar buna göre gerçekleştirilmiştir. Bu etkinin de şirketin tahmin edilen yıl için, iş hacmine etkisi de modelde kullanılmıştır. Pantelous ve Passalidou'nun modeli, çalışmada " *Model-1* " olarak adlandırılmıştır.

Optimal fiyatın belirlendiği Pantelous ve Passalidou'nun çalışmalarındaki modelde talebin fiyat esnekliğinin üssel etkisi söz konusu iken bu çalışmada modelde iş hacmini belirlemede talebin fiyat esnekliği doğrusal etki ile modele entegre edilmiştir. Oluşturulan bu model " *Model-2* " olarak isimlendirilmektedir. *Model-2*'de talebin fiyat esnekliği, iş hacmini çarpan olarak doğrudan etki etmektedir. İş hacmindeki bu düzenleme talebin fiyat esnekliğindeki tüm gerçekçi durumlar için optimal sonuçların hesaplanabilmesini sağlamaktadır.

Bu çalışmada Pantelous ve Passalidou'nun modelinde ve iş hacmindeki yeni düzenlemenin kullanıldığı modelde şirket harcamaları yani başa baş primler sabit olduğu varsayımı altında incelenirken, başa baş primin değişken olması durumu da incelenmiştir. Modelde yapılan son düzenleme " *Model-3* " olarak belirtilmiştir. *Model-3*'te başa baş prim, şirket priminin piyasa ortalama primine oranı olarak değişmesi " *Model 3-A* "; piyasa ortalamasının şirket primine oranı " *Model 3-B* " olmak üzere optimal primler belirlenmektedir.

Çalışmamız beş ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde fiyat optimizasyonun genel tanımları, fiyat optimizasyon türleri, optimal fiyatın belirlenmesi ile ilgili önceki çalışmalar ve uygulamada kullanılacak modele ilişkin düzenlemeler ele alınmaktadır. İkinci bölümde fiyat ve fiyatlandırmaya ilişkin genel bilgiler yer almaktadır. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan optimal fiyatın belirlenmesine ilişkin düzenlemeler, parametrelerin tanımı, kullanılan modellerin varsayımları hakkında bilgi verilmektedir. Dördüncü bölümde ise düzenlenen modeller uygulanmıştır. Grafikler aracılığı ile aralarındaki farklılıklar gösterilmiştir. Beşinci bölüm olan sonuç bölümünde ise uygulamadaki değerler ile modeller karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde öncelikle fiyat kavramı ve fiyatı etkileyen faktörler hakkında bilgi verilmiştir. Sonrasında fiyatlandırmanın nasıl yapıldığı, temel fiyatın belirlenmesinde kullanılan maliyete dayalı fiyatlandırma yöntemi, talebe dayalı fiyatlandırma yöntemi ve rekabete dayalı fiyatlandırma yönteminden bahsedilmiştir. Ayrıca sigorta sektöründe fiyatlandırmanın nasıl yapıldığına değinilmiştir.

### 2.1. Fiyatlandırma

Fiyat, dar anlamıyla, bir mal veya hizmetin parasal karşılığıdır. Geniş anlamda fiyat ise mal ya da hizmetin elde edilmesi ya da kullanımı sonucu elde edilen fayda için mübadele edilen değerler toplamıdır [16].

Rekabet piyasasında hizmet veren bir firma için fiyat en önemli pazarlama unsurudur. Fiyatlama kararının doğru olması firmanın başarısını doğrudan etkiler. Fiyat; maliyetler, harcamalar, kapasite, hedeflenen satış hacimleri, planlanan kâr oranları, rakip firmaların piyasadaki konumu, hedef tüketici kitlesinin geliri gibi birçok parametre doğrultusunda şekillenir. Aynı zamanda, fiyat belirlenirken, piyasanın bu fiyata nasıl tepki göstereceği de göz önüne alınmak zorundadır.

Fiyat, talebi etkileyen en önemli etkenlerden biridir. Klasik ekonomi mantığı ile yüksek fiyat düşük talep ve düşük fiyat yüksek talep anlamına gelse de firmanın hedefleri ve piyasanın hedeflere tepkisi farklı fiyatların oluşmasına yol açar. Örneğin yüksek kâr hedefleyen bir firma düşük fiyat ile bu hedefini gerçekleştirilemeyebilir. Diğer taraftan, tüketici tercihleri de farklı fiyat belirlenmesinde önemli bir unsurdur [16].

Fiyatın belirlenmesinde genel olarak üç yöntem kullanılmaktadır: “ maliyete dayalı fiyatlandırma yöntemi, talebe dayalı fiyatlandırma yöntemi ve rekabete dayalı fiyatlandırma yöntemi”. Bu fiyatlandırma yöntemleri aynı temel ilkelere dayansa da hizmet sektörüne özgü bazı farklılıklar ek düzenlemelerin yapılmasını gerektirebilir [16].

### 2.1.1. Maliyete Dayalı Fiyatlandırma

Ürünün maliyetinin hesaplanması fiyatlandırmanın temelidir. Maliyete dayalı fiyatlandırmada, malın fiyatı belirlenirken, önce o malın üretimi için gereken hammadde ve işçilik maliyeti hesaplanır. Bunun üzerine genel giderler ve kâr eklenir. Mal sektöründe bu yaklaşım ile fiyatlandırma daha somut temellere dayanmaktadır. Örneğin tekstil sektöründe maliyet kumaş, iplik, boya, işçilik, elektrik, su, kira, vb. gibi değişkenler yoluyla hesaplanabilir ve belirli kalite ölçütleri için belirli bir standart bulunmaktadır. Ancak, hizmet sektöründe hizmetin değerinin net olarak bilinmemesi nedeniyle bazı zorluklar ortaya çıkabilmektedir. Öncelikli olarak, hizmetin maliyetinin ve bu hizmetin birim başına fiyatının belirlenmesinde karşılaşılan zorluklar maliyete dayalı fiyatlandırma için önemli zorluklar arasında yer almaktadır [17]. Hizmeti üreten işgücünün standart olmaması, ölçümün kolaylıkla yapılamaması ve maliyetin üretim hacimlerine göre değişiklik göstermesi yukarıda değinilen zorluklar arasında sayılabilir.

Maliyete dayalı fiyatlandırma en çok kullanılan yöntem olsa da özellikle sigorta sektöründe bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Mal sektörü ile en önemli fark ise, sigorta maliyetlerinin kesin olmayıp, olasılıksal bir unsur olmasıdır. Burada maliyet, gerçekleşen riskler ve yapılan harcamalar olarak çok genel bir sınıflandırmaya tabi tutulabilir. Yapılan harcamalar, bir başka deyişle genel giderler daha somut olsa da, gerçekleşen risklerin maliyet hesabına dahil edilmesinde teknik yöntemler kullanılmaktadır. Bunun için geçmiş istatistiki veriden yararlanılmaktadır. Örneğin aynı risk grubuna giren aynı değere sahip 1.000 adet binanın her birinin sigorta değerinin 10.000 olduğunu varsayarsak, geçmiş yıllarda 10'unda hasar gerçekleşmiş ise toplam hasar  $10.000 \times 10 = 100.000$  TL olarak hesaplanır. Toplam hasardan her bir binaya düşen pay ise  $100.000 / 1.000 = 100$  TL'dir. Bunun anlamı, her bir bina sahibinin 100 TL ödemesi halinde toplam hasarın karşılanacağı, yani risk priminin 100 TL olduğudur [18]. Ancak, burada da çeşitli varsayımlardan yola çıkılmıştır. Öncelikle bütün binaların eşit değerinde olduğu veya 10 binanın tamamının tam hasara uğradığı varsayımı yapılmıştır.

Yukarıda verilen örnek çerçevesinde, geçmiş istatistiki verinin analizi, doğru risk primine, yani maliyetin soyut kısmına ulaşabilmek için en somut yöntemdir. Bu veri sayesinde geçmiş ürünlerden ve fiyatlardan yola çıkılarak verilen hizmetin gerçek maliyetine yaklaşılabılır.



### 2.1.2. Rekabete Dayalı Fiyatlandırma

Günümüzde her sektör için kaçınılmaz bir yöntemdir. Özellikle şirketler, hizmetlerini ön plana çıkarabilmek için yeni uygulamalar sunarken rekabete dayalı fiyatlandırma kullanmaktadır. Sigorta sektöründe rekabet koşullarına göre fiyat belirleme en çok karşılaşılan yöntemdir. Rekabet piyasasında pazar koşullarının sürekli değişmesi işletmeler üzerinde geçmiş yıllara kıyasla müşterilerin önemini ve etkisini arttırmıştır. Müşterilerin karar verme gücünün ve etkisinin artmasıyla birlikte yatırımcılar, çalışanlar, tedarikçiler, finansal kurumlar ve benzeri ortaklıkların da işletmeleri doğrudan etkilediği bir rekabet ortamı meydana getirmiştir. Rekabet ortamında yer almak, piyasada önemli bir paya sahip olmak için işletmeler kurumsal itibarı göz ardı etmemektedir [18][4].

Piyasada önceden belirlenmiş bir standart varsa, sunulan ürün ya da hizmetler benzerlik taşıyorsa, müşteri ürün ya da hizmetin fiyatına bakarak fikir edinir ve karar verir. Özellikle mal sektöründe, bazı mallar tamamen somut ve sınıflandırılabilir nitelik taşımaktadır. Bu durumda şirketin ölçeği, maliyet yapıları, satış sonrası sunulan hizmetlerin kalitesi, müşteriye sağlanan yer ve zaman kolaylıkları gibi unsurlar farklı fiyatları anlamlı kılabilir [16].

Ancak hizmet sektöründe tamamen standart olan hizmetler her zaman mümkün değildir. Hizmetlerin aynı nitelik taşımaması karşılaştırma yapmayı zorlaştırır. Rekabete dayalı fiyat belirlemede, küçük firmalar piyasada var olabilmek için çok düşük fiyatlar belirleyebilir.

Sigorta piyasası da sigorta ürününün doğası gereği rekabete çok açık bir piyasadır. Özellikle trafik sigortası gibi sunulan hizmetin standart olduğu sigortalarda, müşterilerin karar verme kriteri daha çok fiyat üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu konuda yapılan ampirik bir çalışma, pazardaki bir firmanın sunduğu poliçelerin kârlılığının, fiyat rekabetinden veya rakip firmaların daha düşük teklif önermesinden olumsuz yönde etkilendiğini göstermektedir [19].

Fiyat belirlemede rekabet piyasalarından bahsederken kurumsal itibarın öneminden de bahsetmek gerekir. İtibarın temeli güvene dayanır ve değerlidir. İtibar kavramı kurumlar için soyut bir kavram gibi algılansa da uzun dönemde şirketlere somut değerler kazandırmaktadır. Son zamanlarda büyük ölçekli kurumlar itibarın, şirketleri nasıl etkilediğinin ve uzun dönemde şirkete getirisinin

öneminin farkındadır. Bu sebeple şirketler farklı hedef kitleleri tarafından nasıl algılandıklarını, itibarlarını etkileyen önemli faktörlerin neler olduğunu, güçlü ve zayıf yönlerini, itibarlarının aynı piyasadaki diğer rakip şirketlerle karşılaştırmasını görmek ve değerlendirmek durumundadırlar [18]. Değerlendirmenin sadece rakip şirketler ile mi yoksa şirketin kendi geçmiş yıl verileri ile mi yapılması gerektiği de itibarın ölçülmesinde bir sorundur. Genel olarak işletmeler için kurumsal itibar değerlerinin ölçülmesi Fortune Endeksi, Reputation Quotient Modeli ve Rep Trak Modeli ile değerlendirilmektedir [20].

### 2.1.3. Talebe Dayalı Fiyatlandırma

Fiyatlandırma yapılırken maliyet ya da piyasa koşulları yerine tüketiciye dayalı olarak yapılan fiyatlama değildir. Fiyatlandırma kararlarında öncelikle tüketicilerin farklı fiyatlar için satın alma tepkileri belirlenir. Müşteriler ve işletmeler fiyattan etkilenirler. Piyasadaki fiyat değişiklikleri de sigorta primlerinin belirlenmesinde önemli etkiye sahiptir. Fiyat değişikliklerine karşı müşterilerin gösterecekleri tepki, fiyat tahminleri için önemlidir. Bu fiyatlandırma yönteminde maliyetlerin yanı sıra müşterilerin fiyata ve fiyattaki değişimlere göstermiş olduğu tepki göz önünde bulundurulur.

**Talebin fiyat esnekliği**, bir mal veya hizmetin fiyat değişikliği karşısında tüketicinin (ya da müşterinin) satın aldığı mal ya da hizmet miktarındaki değişimdir. Ekonomi alanında en basit tanımı “fiyattaki bir değişim için talepteki değişim” olarak yapılmaktadır.

Rekabetçi bir ortamda, piyasa payını artırmak için fiyatların düşürülmesi, mal ya da hizmet miktarında artışa yani talebin arzı aşmasına sebep olur. Bu durumda rekabet piyasasında fiyatlar dalgalanır. Arzın talebi aşması durumunda ise ürünün fiyatı düşer.

Talebin fiyat esnekliği çerçevesinde, rakip firmaların fiyatları da talep modelinde belirleyici olur. Bir firmanın fiyat arttırması durumunda poliçe sayısının azalacağı ya da bunun tam tersi olacağı varsayılır. Ancak bazı durumlarda istisnalar olabilir: Eğer şirketin fiyatı rakip firmanın fiyatından düşükse, şirketin fiyatındaki makul bir artış talepte bir azalmaya neden olmayabilir. Talebin fiyat esnekliğinin belirlenmesi ile şirketin fiyatta yapacağı değişimin, poliçe sayısındaki beklenen artış ya da

azalışın matematiksel olarak ifade edilip fiyat ayarlamalarında belirleyici olması sağlanır. Talebin fiyat esnekliği,

$$\alpha = - \frac{(V_1 - V_0) / V_0}{(P_1 - P_0) / P_0}$$

şeklinde ifade edilmektedir [15]. Burada;

$\alpha$  = PED (price elasticity of demand), talebin fiyat esnekliği

$P_0$  = Başlangıç fiyatı

$P_1$  = yeni (güncel) fiyatı

$V_0$  = başlangıç fiyatındaki talep miktarı

$V_1$  = güncel fiyattaki talep miktarı

biçiminde tanımlanmaktadır.

Şirketin önceki yıla göre iş hacmindeki değişim oranının, fiyattaki değişim oranına göre oranıdır. Talebin fiyat esnekliği azalan eğimli bir eğridir. Fiyattaki artış oranın, talepte ne oranda değişime sebep olacağını gösterir. Talebin fiyat esnekliği, firmanın hedef pazarda fiyat hassasiyetini daha iyi değerlendirerek fiyatlandırma stratejilerini geliştirmesinde yardımcı olur. Bir şirketin satışları istikrarlı olsa bile, firmanın uzun vadede satışlarına devam etmesi talebin fiyat esnekliğine bağlıdır [7][15].

## 2.2. Sigorta Sektöründe Fiyatlandırma

Sigorta hizmetlerinin talebe dayalı fiyatlandırılmasında, talebin fiyata karşı duyarlılığı dikkate alınmaktadır. Bu yöntemin sakıncası, talep oluşturmanın önemli bir sorun olduğu sigorta hizmetlerinde talebin fiyat esnekliğinin hesaplamasındaki zorluklardır.

Sigorta sektöründe, sigorta primi; şirketin risk primi (safi prim), genel giderleri, katastrofik payı ve faaliyet kârı esas alınarak hesaplanmaktadır.

**Risk primi**, bir branş veya belli bir risk grubu çerçevesinde, tanımlanmış bir sigorta dönemine ilişkin olarak olası hasar miktarı ve hasar masraflarını karşılamak üzere, geçmiş istatistikler esas alınarak hesaplanan net primdir [20]. Anlamlı istatistiksel sonuçlara ulaşabilmek için en az 15-20 yıl gibi bir zaman aralığının verilerine ihtiyaç duyulmaktadır [17]. Sigortacılıktaki asıl maliyeti

içerdiğinden, primin en önemli unsurudur. Burada dikkat çekilmesi gereken husus, hasar gerçekleştiğinde ödenmesi gereken tazminatın yanında, hasarın ödenmesi için gereken masrafları da içermesidir.

**Genel giderler** ise diğer şirketlerde olduğu gibi, bir sigorta şirketinin faaliyetlerini yürütebilmek için katlanması gereken personel ücretleri, reklam giderleri, kira, vb. gibi maliyet unsurlarıdır.

Sigorta priminin bir diğer bileşeni olan katastrofik pay, deprem, su baskını, kasırga gibi felaketlerin yol açabileceği büyük ölçekli hasarların sigorta şirketinin mali bünyesinde yaratabileceği sorunları giderebilmek amacıyla ayrılan paydır. **Katastrofik pay**, emniyet payı ya da güvenlik marjı olarak da adlandırılmaktadır. Genelde risk priminin belirli bir yüzdesi veya hasarların standart sapmasının veya varyansının bir oranı olarak belirlenir [17].

Sigorta priminin son unsuru ise **kâr**dır. Bir şirketin temel amacı kâr etmektir. Sigorta şirketleri de primlerini belirlerken genel şirket politikası doğrultusunda kâr hedefini de primlere yansıtır.

Sigorta fiyatlandırma yöntemleri, fiyatlama oranlarını belirlerken dikkate alınan değişkenler açısından farklılık gösterebilir. Kullanılan yöntemler, ilgili sigorta türüne bağlı olarak risk faktörlerini ve bireysel hasar geçmişlerini dikkate alabilir. Farklı sigorta türlerinde de farklı hesaplama biçimleri uygulanabilir. Bu bağlamda, üç farklı fiyat belirleme yönteminden söz edilebilir [21]

### **2.2.1. Oranlara Dayalı Fiyatlama Yöntemi(Schedule Rating Method)**

Bu yöntemde, temel oranlar (baseline rate) esas alınmaktadır. Bu fiyatlandırma yöntemi, bireysel durum senaryolarının fiyatlandırılmasına temel oluşturan başlangıç veya standart oranlar sağlar. Risk ve hasar geçmişi gibi diğer faktörler söz konusu olduğunda, farklı fiyatlandırma yöntemleri, temel alınan oranlara daha çok dayandırılabilir. Bu yöntemde, başlangıç noktası olarak temel alınan oranlar kullanılır ve daha sonra diğer değişkenlerdeki risk derecesine bağlı olarak oranlar güncellenir. Özellikle ticari mal sigortalarında işletme için konum, büyüklük ve ticari amaç gibi faktörler fiyatlama oranlarını belirlemek için temel göstergeler olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda temel oranlar; yaş, cinsiyet ve iş kolu gibi benzer özelliklere sahip sigortalı sınıfında belirlenmiş risk faktörlerine bağlı olarak

hesaplanır. Bu göstergeler, bireysel poliçe sahipleri için prim oranını hesaplamada kullanılan başlangıç noktalarını veya başlangıç oranlarını sağlar.

### **2.2.2. Geriye Dönük Fiyatlama Yöntemi**

Bu yöntem, sigorta döneminin sonunda riski her yönden değerlendirmek için gerekli olan tüm verilerin ortaya çıkmasından sonra yapılan fiyatlandırma işlemini ifade eder [17]. Bazı sigorta türleri, diğer sigorta türlerinin kapsadığı risklerden daha az tahmin edilebilir risklere karşı koruma sağlar. Bunun bir örneği yangın sigortasıdır. Yangın sigortasında riskin ne zaman gerçekleşeceğinin tahmini, sağlık sigortasında kişinin kalp krizi geçirme riskinin tahmininden çok daha zordur. Sigorta döneminin başlangıcında prim tahmini olarak belirlenmekte, dönem sonunda ise o döneme ilişkin tüm veriler belirlendikten sonra geriye doğru fiyatlandırma yapılmaktadır. Bu yöntem büyük ölçekli şirketlerin sigortalarında kullanılmaktadır. Örneğin yangın sigortalarında işletmelerin depolarında bulunan ticari mal için dönemsel değişiklikler söz konusu olduğunda, kullanılacak abonman poliçelerinde bu tür bir fiyatlandırma söz konusudur. Ancak, geriye dönük fiyatlandırma yöntemi istisnalar dışında çok sık kullanılan bir yöntem değildir [21].

### **2.2.3. Deneyime Bağlı Fiyatlama Yöntemi**

Bu yöntemde, prim oranları belirlenirken poliçe sahibinin hasar geçmişine daha fazla ağırlık verilir. Bir riskin fiyatlandırma işleminin kısmen ya da tamamen hasar tecrübesi esastan hareketle yapılmasını ifade eder [17]. Deneyime bağlı fiyatlandırma yönetimini ağırlıklı olarak kullanan sigorta türleri arasında taşıt sigortaları ve genel sorumluluk sigortası sayılabilir. Kişinin geçmiş hasarlarından yola çıkılarak gelecekteki olası hasarlarına göre bir kredibilite oranı oluşturulur. Yukarıda değinilen, benzer risk grubundaki kişiler için belirlenen temel orana kredibilite faktörü dahil edilerek prim hesaplanır.

Sigortacılıkta fiyatlandırmanın, diğer sektörlerle karşılaştırıldığında çok daha zor olmasının nedeni, her zaman olasılıkların işin içinde olmasıdır. Yukarıda da belirtildiği gibi, aslında satılan ya da devredilen risktir. Teminat altına alınan ise- özellikle hayat dışı sigortalarda- “risk gerçekleşirse” kişinin uğrayacağı maddi zarardır. Yani tanımlanmış bir olasılığın gerçekleşme hali, aslında sunulan hizmetin doğasını oluşturmaktadır. Bu nedenle, sigortacılık sektöründe birim hizmetin maliyetinin belirlenmesi oldukça zordur [17].

Fiyatın belirlenmesindeki zorluklar “olasılık” faktörüyle de sınırlı değildir. Risklerin kişiye özgü olması, standart olmaması, stoklanamaması, müşteri taleplerinin düzensiz olması, ek hizmet talep edilmesi gibi durumlar da fiyatlar üzerinde önemli etkilere sebep olur. Tüm bu etkiler, sigortacılık piyasasında rekabetin diğer piyasalara oranla daha fazla olması sonucunu doğurmaktadır. Örneğin, diğer alanlarda rekabet edilecek alan sınırlıysa sigorta şirketi, kasko sigortasının yanında verdiği asistans hizmetinin (çekici hizmeti, mini hasar onarımı, anahtar kaybı, vb. ) içeriği ile rekabete girmektedir.

Sigorta poliçelerinin doğru fiyatlandırılması bir sigorta şirketi için hayati önem taşımaktadır. Her ne kadar primlerin belirlenmesinde sigorta şirketleri arasında farklı yaklaşımlar bulunsa da, temel yöntem belirli bir poliçe için beklenen toplam hasar maliyetinin tahmin edilmesidir. Bu da bir poliçe için gelecekte beklenen hasar maliyetinin tahmini için farklı açıklayıcı değişkenlerden oluşan bir sigorta tarifesi oluşturulması yolu ile yapılır [22].

Öte yandan prim belirlenirken sigorta şirketleri; hasar bedellerinin, hasar ihtiyatlarının, satış ve komisyon harcamalarının, reklam harcamalarının, genel ve personel harcamaları ile, vergilerin etkilerini hesaba katar. Prim aynı zamanda poliçe sayısına, kapasiteye, maliyete, pazardaki rekabetin şiddetine, müşterinin alım gücüne bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

Sigorta şirketleri primlerini belirlerken genellikle aktüerler tarafından oluşturulan tarifeyi esas alır. Sigorta poliçesi için uygun bir fiyatın belirlenmesi, sigorta işletmesinin kârlılığı bakımından oldukça önemli bir karardır. Sigortacılıkta fiyatlandırma, matematiksel ve istatistiksel yöntemler ile gerçekleştirilen ve karmaşık bir işlemdir [16].

Dünyada sigorta sektöründe uygulanan üç tür tarife vardır [16]:

**Serbest tarife uygulaması**, sigorta şirketleri kendi tarifelerini, kendi politikaları, hedefleri ve istatistiki veri çerçevesinde serbestçe belirler. Türkiye’de sigortaların çoğunda serbest tarife uygulaması geçerlidir.

**Onaylanmış tarife uygulaması**, şirketlerin hazırladığı tarife, ilgili bakanlık tarafında onaylandıktan sonra uygulanır. Ülkemizde hayat sigortalarında tasdik edilmiş tarife uygulanmaktadır.

**Tanzim edilmiş tarife uygulaması**, Hazine Müsteşarlığı veya diğer otoritelerin belirlemiş oldukları tarifelerin sigorta şirketleri tarafından zorunlu olarak uygulanmasıdır. Türkiye’de zorunlu sigortaların bazılarında (zorunlu deprem sigortası gibi) uygulanmaktadır.

Sigorta primini belirlemede bütün branşlar için bir formül oluşturmak mümkün değildir. Her bir branş için oluşturulan sigorta konusunun risk dereceleri farklılık gösterir. Bu sebeple tüm hizmetlerin maliyeti farklı bir düzende dağılmaktadır. Ancak personel giderleri ve genel giderler gibi tüm şirketler için geçerli olan bazı kalemler, sabit ve ortak maliyet özelliği taşır.

Sigorta sektöründe beklenen maliyet esas alınmadığında, aynı riske maruz kalan poliçe sahiplerinin farklı primler ödemesi ya da farklı sigorta kapsamaları içerisinde hesaplanması adaletsizlik yaratır. Sigorta şirketlerinin farklı sermaye yeterlilikleri ya da sigorta şirketi ile ilgili geçmişte yaşanan memnuniyetsizlikler veya müşterilerin almış oldukları sigorta hizmetine/ürününe karşı ilgileri sigorta firmalarını fiyat optimizasyonu uygulamasına yönlendirmektedir. Bir diğer neden ise, yeni sigorta firmalarının müşteriye elde tutmak veya devamlılığını sağlamak için fiyat optimizasyonu uygulamayı tercih etmesidir. Ancak son zamanlarda rekabetçi bir piyasada bu durumun adaletsiz ayrımcılığa sebep olduğu yönünde tartışmalar bulunmaktadır [1].

### **2.3. Türkiye Sigorta Sektöründe Fiyatlandırma**

Fiyatlandırma, sigorta sektörünün tüm branşlarında olduğu gibi hayat dışı sigorta sektöründe de önemli bir süreçtir. Hatta sigorta poliçesinin maliyeti, sigortalı poliçeyi satın aldığı anda dahi tam olarak bilinmemektedir. Çünkü söz konusu poliçeden beklenenden fazla sayıda hasar gelmesi mümkün olduğu kadar, çok düşük hasar sayısının ortaya çıkması da mümkündür [23]. Bu sebeple doğru bir fiyatlandırma yapabilmek için birçok veriler ve varsayımlar dikkate alınması gerekir. Sigortalının yaşı, cinsiyetinin yanı sıra sigorta şirketinin büyüklüğü ve organizasyonu, şirketin pazarlama stratejisi, hedeflediği kâr oranı, piyasadaki konumu, şirketin itibarı, şirketin üstlendiği sorumluluklar fiyatı şekillendiren unsurlardandır.

Belirtilen etkenler, oluşabilecek hasar ve taleplere etkisi, şirketlerin fiyatlandırma yaparken dikkatli olmasını gerekir. Dönmez ve Başer'in Reasürör Dergisi'nde fiyatlandırma yaparken şirketlerin amaçlarını şu şekilde açıklamaktadır: "Sigorta şirketleri bu yüzden iki önemli amacı vardır. Birincisi sigortacının ileride gerçekleşebilecek hasarları ve giderleri karşılayabilecek sermaye yeterliliğine sahip olmak ve şirketin kâr hedefini gerçekleştirmesidir. Diğer amacı ise, riski yüksek olan sigortalılardan daha fazla prim, riski düşük olan sigortalılardan daha az prim alarak sigortalılar arasında adil bir dağılım sağlamaktır." [23].

Mahir Çipil'in sigorta sektörü üzerine yapmış olduğu çalışması Türkiye'deki fiyatlandırma hakkında bilgi vermektedir. "Türkiye'de sigorta işletmeleri kendileri için gerekli en önemli bilgi kaynakları olan istatistiki veriye sahip olmadıklarından, buna bağlı olarak doğru risk analizi yapılmadığından, riskli müşterileri farklılaştıramadıklarından ve maliyet kavramını dikkate almayarak sadece yüksek sayıda poliçe satarak kâr elde etme düşüncelerinden dolayı fiyatlandırma sürecinde ciddi sorunlar yaşamaktadırlar. Sigorta ürünlerinin fiyatlandırma çalışmaları, daha çok poliçe satmak veya sektörden ne pahasına olursa olsun pay almak gibi kısa vadeli düşüncelerle yönlendirilmemelidir. Fiyatlandırma dinamik bir süreçtir. Sigorta işletmeleri sektörde nasıl bir konuma gelmek istediklerini, maliyetlerini, hedef müşteri kitlelerini ve rakiplerini dikkate almalı, ayrıca tüm bunların sürekli değişim içerisinde olduğunu düşünerek analitik bir fiyatlandırma çalışmasını dinamik kılmalıdır." [24].

Şirketler doğru bir fiyatlandırma ile kârlılığını, iş hedefini, itibarını sürekli kılabilir. Böylelikle belirlenen koşullar altında şirketler için fiyat optimizasyonu yapmak doğru sonuçlar getirecektir. Bunun için şirketin geçmiş istatistiki verilerinden yararlanarak ve iş hacmi fiyatlardaki değişimi üzerindeki etkisi göz önünde bulundurarak fiyat optimizasyonu ile fiyat belirlemek gerekir. Fiyat optimizasyonu, şirketlere hedeflerine en uygun fiyatı belirlemede yardımcı olmasının yanı sıra şirketin piyasadaki konumunu belirlemede ve hedefinde başarılı olması için yardımcı olacaktır. Şirketler kendi belirleyecekleri fiyat politikaları ile yapacakları fiyat optimizasyonu ile piyasada istedikleri konuma ve kârlılığa sahip olmaları mümkündür



### 3. OPTİMAL FİYAT MODELİ

Konjonktürel rekabet piyasalarında şirketlerin ürün ve hizmetleri için fiyat belirlemek oldukça zordur. Şirketler, ürünler için fiyat belirlerken bir yandan rekabet piyasasında bir yer edinmek, sermayelerini arttırmak, müşteri memnuniyetini sağlamak ve sayısını arttırmak, bir yandan da iş kapasitesini arttırmak gibi hedeflerini gerçekleştirmek ister. Hedefleri gerçekleştirirken pek çok etken gözden kaçabilir ya da rekabet arttıkça bu etkenler çoğalabilir.

Bir şirketin asıl amacı, şirketin öz sermayesini arttırmak, kâr sağlamaktır. Bu sayede itibarını yükselterek, pazar payını arttırarak rekabet piyasasında iş hacmini artırır. Pantelous ve Passalidou çalışmalarında özsermaye değerini arttırmak amacıyla şirket itibarı, duyarlılık etkeni ve talebin fiyat esnekliğinin etkilerini dikkate almış ve bu göstergelerin şirketin iş hacmi ve primleri üzerinde etkisini gösteren bir model sunmuştur [14]. Bu bölümde öncelikle optimal fiyat modeli notasyonu verilecektir. Daha sonra Pantelous ve Passalidou optimal fiyat modeli ve bu modele bağlı olarak önerilen yeni modeller anlatılacaktır.

#### 3.1. Optimal Fiyat Modeli Notasyonu

İncelenecek ve önerilecek olan optimal fiyat modellerinde,

$\alpha_k$  :  $[k, k+1)$  yılı içinde şirketin talebin fiyat esnekliğini ifade eder. Fiyat değişikliğine karşı iş hacmindeki (poliçe sayısındaki) değişimi göstermektedir. Model esnekliğin pozitif olması koşulu altında oluşturulmuştur.

$\gamma_k$  :  $[k, k+1)$  yılı içinde şirket itibarının iş hacmi üzerindeki etkisidir.  $sign(\gamma_k)$ , şirket itibarının nasıl bir etkiye sahip olduğunu gösterir. Modelde negatif ve pozitif olmak üzere değerlendirilmiştir. Negatif etki, şirket itibarının kötü; pozitif etki şirket itibarının iyi olduğu anlamındadır.

$\{\bar{p}_k\}_{k \in N}$  :  $[k, k+1)$  yılı için ortalama piyasa primidir.

$\{V_k\}_{k \in N}$  :  $[k, k+1)$  yılı içerisinde şirketin iş hacmini ifade etmektedir. Modelde sigorta şirketinin  $[k, k+1)$  yılı içinde satmış olduğu poliçe sayılarını belirtmektedir.

$\{p_k\}_{k \in N}$  : Şirketin  $[k, k+1)$  yılı için belirlediği primdir. Modelin kontrol parametresi, bir başka deyişle karar değişkenidir.

$\{w_{k+1}\}_{k \in N}$  :  $[k, k+1)$  yıl için şirketin kârlılığını ifade etmektedir.

$\{\pi_k\}_{k \in \mathbb{N}}$  :  $[k, k+1)$  yıl içinde belirlenen başa baş primidir (break-even premium). Şirketin yıl içerisinde hasar başına düşen şirketin maliyet ve harcamalarının toplamını ifade etmektedir.

$E(\theta_k)$  : Beklenen stokastik bozukluktur. Yılın başında gerçekleşmesi beklenen poliçe sayısı ile yılın sonunda gerçekleşen poliçe sayısı arasındaki farktır.

$\beta$  : şirket itibarının duyarlılık parametresidir.

### 3.2. Pantelous ve Passalidou'nun Modeli

Şirketin amaç fonksiyonunda  $w_k$  öz sermayeyi ifade etmek üzere,

$$\max_{p_k} E[\sum_{k=0}^T U(w_k, k)] \quad (3.1)$$

optimal prim altında şirketin beklenen özsermayesini maksimize etmek şeklinde tanımlanmıştır.

Ayrıca modellerinde  $U(w_k, k) = v^k w_k$ , özsermayenin bugünkü değerini ifade etmektedir. Pantelous ve Passalidou çalışmalarında şirketin özsermayesi,

$$w_{k+1} = -a_k w_k + (p_k - \pi_k) V_k \quad (3.2)$$

şeklinde  $k + 1$  yılı için ifade edilmiştir.  $-a_k w_k$ , ifadesi şirketin önceki yıla ait elde tutma maliyetini gösterir.  $a_k$ , şirkete ait  $[k, k+1)$  yıl içinde şirketin özsermayesini etkileyen  $[0, 1]$  aralığında değer alan sermaye getirisidir. Bu oran yatırımcılar için *ROC (the excess return on capital)* olarak adlandırılan sermaye getirisini ifade eder ve şirkete dair fikir verir.

Bir şirketin kârlılığını etkileyen en önemli etken iş hacmidir. Çalışmada sigorta şirketi için iş hacmi, hayat dışı sigortada kasko branşında sattığı poliçe sayısı olarak ifade edilmektedir. İş hacmini,  $V_k$ 'yi etkileyen faktörler vardır.

$$V_k = f_k(V_{k-1}, p_k, \bar{p}_k, \theta_k)$$

$V_k$ , şirketin iş hacmi, önceki yıla ait satmış olduğu poliçe sayısına, şirketin primine, piyasa prim ortalamasına ve stokastik bozukluğuna bağlıdır.

Pantelous ve Passalidou çalışmalarında iş hacmini,

$$V_k = V_{k-1} \left( \frac{\bar{p}_k}{p_k} \right)^\alpha + \text{sign}(\gamma) |\gamma_k|^\beta E(\hat{\theta}_k) \quad (3.3)$$

şeklinde ifade etmiştir.  $\left( \frac{\bar{p}_k}{p_k} \right)$ , k. yılda piyasa ortalamasının şirketin belirlemiş olduğu prime oranıdır. Şirketin belirlemiş olduğu primin, piyasa ortalamasından küçük olması durumunda iş hacmini arttıracığı anlamına gelir. Fakat bu bir yandan şirketin düşük prim vermesinden dolayı şirketin üstlenmiş olduğu riskin de arttığını gösterir. Piyasa ortalamasından yüksek bir prim belirlemesi durumunda, daha az poliçe satacağını gösterir. Talep fiyat esnekliğinin modelde, üssel bir etki ile yer aldığı görülmektedir. İş hacmini diğer etkileyen etkenler şirket itibarı, şirket itibar duyarlılığıdır.

Aynı zamanda Pantelous ve Passalidou şirket itibarının iş hacmine etkisi,  $\text{sign}(\gamma) |\gamma_k|^\beta E(\hat{\theta}_k)$  şeklinde dahil etmiştir. Modelde şirket itibarının iş hacmini etkileyen etkenlerinden biri de stokastik bozukluktur.  $\hat{\theta}_k$ , modelde stokastik bozukluk olarak ifade edilmektedir.

$$\hat{\theta}_k = V_{k-1} \frac{\bar{p}_k}{p_k} - V_k$$

Eşitlikte ilk terim şirketin güncel yıl için belirlemiş olduğu fiyatın, piyasanın ortalama fiyatına göre beklenen iş hacmini gösterir. İkinci terim, şirketin gerçekleştirmiş olduğu iş hacmini ifade etmektedir. Gerçekleşmesi beklenen iş hacmi ve yılın sonunda gerçekleşen iş hacmi arasındaki farklılık stokastik bozukluktur. Şirketin belirleyeceği fiyata ve bunun piyasa fiyatından düşük ya da yüksek olmasına göre iş hacmini ve optimal kârı arttırıcı ya da azaltıcı etkisi olacaktır.

Pantelous ve Passalidou çalışmalarında, şirket itibarının iş hacmine etkisini  $\text{sign}(\gamma) |\gamma_k|^\beta E(\hat{\theta}_k)$  olarak ifade ederken şirket itibarını  $\gamma_k$  şeklinde değerlendirmeye almaktadır. Şirket itibarının işaretinin  $\text{sign}(\gamma)$  pozitif veya negatif olması şirketin iş hacmini ve optimal primini arttırıcı ya da azaltıcı etkisi olmaktadır.  $\gamma_k$ 'ın işaretinin pozitif olması şirket itibarının iyi olduğu;  $\gamma_k$ 'nın negatif olması şirket itibarının kötü olduğu anlamındadır. Şirket itibarının büyüklüğünü  $0,5 \leq \gamma_k \leq 2$  aralığında bir değer olabileceği varsayımında bulunmuştur.  $\beta$ , şirket itibarının duyarlılık parametresi olarak adlandırılmaktadır. Pantelous ve Passalidou çalışmalarında

optimal primin belirlenmesinde  $0,5 \leq \beta \leq 2$  olmak üzere farklı senaryolar üzerinden değerlendirmiştir. İyi bir itibara sahip şirket için duyarlılık ( $\beta$ ) arttıkça iş hacmi artacak; ancak itibarı iyi olmayan bir şirkette ise iş hacmi azalacaktır. Bu artma ve azalmanın şirket itibarının işaretine bağlıdır, ancak artmanın ya da azalmanın büyüklüğü şirket itibarının duyarlılık parametresi  $\beta$  ve beklenen stokastik bozukluğuna bağlıdır.

Bu çalışmada; Pantelous ve Passalidou 'nun iş hacmi için belirlemiş olduğu (3.4) eşitliğini içeren modelin Bölüm 3.4'te sadeleştirilmiş biçimi "*Model 1*" olarak adlandırılacaktır.

### 3.3 Talebin Fiyat Esnekliğinin Doğrusal Etkili Olduğu Durum

Optimal fiyatın belirlendiği Pantelous ve Passalidou'nun çalışmalarındaki modelde talebin fiyat esnekliğinin üssel etkisi söz konusu iken bu çalışmada modelde iş hacmini belirlemede talebin fiyat esnekliği doğrusal etki ile modele entegre edilmiş ve *Model-2* olarak isimlendirilmiştir. *Model-1* ve *Model-2* arasındaki fark, *Model-1*'de talebin fiyat esnekliğinin şirket fiyatının piyasa ortalama fiyatına oranını üssel olarak etkilemesidir. Bu etki şirketin iş hacmini etkilemektedir. Şirket fiyatının, piyasa ortalama fiyatının altında olması durumunda iş hacmini artmasına sebep olmaktadır. Esneklik küçüldükçe optimal fiyat için sonsuz kârlılık hesaplanmaktadır. Ayrıca şirket, piyasa ortalamasından oldukça yüksek bir fiyat belirlediği zaman bile *Model-1* için iş hacminde beklenen azalmadan uzak belli bir noktada sabit tutmaktadır. Talebin fiyat esnekliğinin doğrusal çarpan olarak düzenlendiği *Model-2*'de ise iş hacmi açısından beklenen sonuçlar elde edilmektedir.

*Model-2*'de iş hacmindeki düzenleme ile esneklik katsayısı doğrusal çarpan olarak formüle edildiğinden iş hacmi doğrudan esneklikten etkilenmektedir. *Model-2* için iş hacmi,

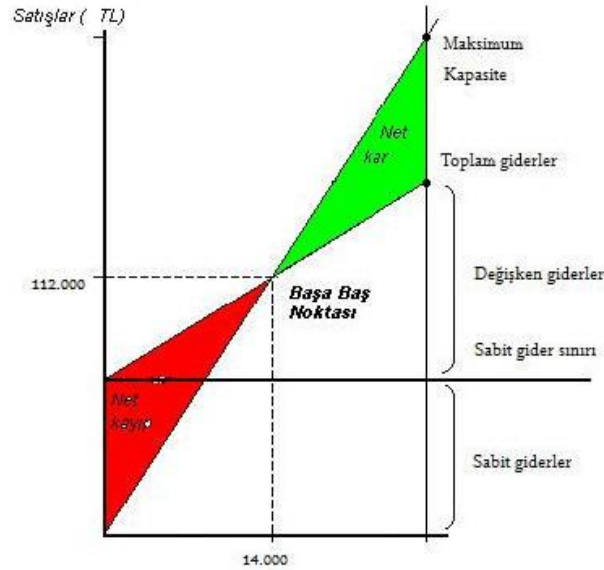
$$V_k = V_{k-1} \left( 1 - \alpha \left( \frac{p_k}{\bar{p}_k} - 1 \right) \right) \quad (3.4)$$

iş hacmi elde edilir. Modeli, iş hacminde etkisi olan şirket itibarı, şirket duyarlılığı ve stokastik bozukluk için düzenlediğimizde *Model-2* için iş hacmi,

$$V_k = V_{k-1} \left( 1 - \alpha \left( \frac{p_k}{\bar{p}_k} - 1 \right) \right) + \text{sign}(\gamma) |\gamma_k|^\beta E(\hat{\theta}_k) \quad (3.5)$$

şeklindedir.

Çalışmamızda bir de başa baş prim (break-even premium)  $\pi_k$  için bir yaklaşımda bulunulmuştur. Bu düzenleme uygulamada “*Model-3*” olarak adlandırılmıştır. Öncesinde fiyatlandırma *başa baş nokta analizi*, yani bir kârlılık analizinden söz etmek gerekir. Kısa dönemde işletmenin hem sabit hem de değişken giderleri için işletmenin gelirinde stratejik kararlar vermesinde yardımcı olmak amacıyla yapılan bir analizdir. B. Özkan’ının başa baş analiz ile ilgili çalışmasında şirketlerin giderleri için belirttiği gibi “Bir işletmenin giderleri sabit ve değişken giderler olmak üzere iki şekilde sınıflanır. Sabit giderler; firmanın faaliyette olduğu süre boyunca ne olursa olsun katlanmak zorunda olduğu giderlerdir. Değişken giderler ise firmanın faaliyet hacmindeki değişikliklere göre farklılık gösteren giderleri ifade eder.” [25].



Şekil 3.1. İşletmelerde Kâra Geçiş: Başa Baş Analizi [25]

Pantelous ve Passalidou yapmış oldukları çalışmada şirketin poliçe başına maliyet ve harcamalarının toplamı olarak adlandırdıkları başa baş primi (break-even premium) piyasa ortalamasının yaklaşık yüzde 70’i olduğunu varsayarak sabit gider belirlemiştir [14]. *Model-2*’de de başa baş primi sabit olarak alınmıştır. Ancak *Model-3*’de başa baş prim değeri ( $\pi_k$ ) piyasa ortalama prim ve optimal primin birbirlerine oranı ile değişen bir değer olarak hesaplanmıştır. *Model 3*’de iş hacmi

için *Model-2*'de belirlediğimiz eşitlik (3.5) formülü kullanılmıştır. Fakat *Model 3*, “*Model3-A*” ve “*Model3-B*” olarak iki farklı etken üzerinden değerlendirilmektedir. *Model 3-A* olarak adlandırılan modelde değişken başa baş prim  $\pi_k$ ,

$$\pi_k = \bar{p}_k * 0,70 * \left(\frac{\bar{p}_k}{p_k}\right) \quad (3.6)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. *Model 3-B* olarak adlandırılan model için değişken başa baş primi,

$$\pi_k = \bar{p}_k * 0,70 * \left(\frac{p_k}{\bar{p}_k}\right) \quad (3.7)$$

olarak hesaplanmaktadır. *Model 3-A* ve *Model 3-B* arasındaki farklılık piyasa priminin şirketin primine oranlanmasından kaynaklanmaktadır. Optimal prim, *Model 3A*'da piyasa ortalama priminin şirket primine oranı ile hesaplanırken *Model 3B*'de şirket priminin piyasa ortalama primine oranı ile hesaplanmaktadır.

### 3.4. İncelenen ve Önerilen Optimal Fiyat Modelleri

Çalışmamızda modellerin varsayımları ve formülleri şu şekilde özetlemek mümkündür:

Pantelous ve Passalidou çalışmalarında amaç fonksiyonunu uzun dönem ve stokastik yapıda tanımlamış olsa da çalışmalarında fiyat tahminlerini 1 yıl için ve deterministik olarak yapmışlardır. Pantelous ve Passalidou çalışmalarındaki model ile önerilen modellerin karşılaştırmalarını yapabilmek amacıyla *Model-1*'de sadeleştirme yapılmıştır. Modelde yapılan sadeleştirme sonuçları ile Pantelous ve Passalidou çalışmalarının sonuçları benzerdir.

Eşitlik (3.2)'nin ilk terimi olan elde tutma maliyeti, karar değişkeninden ( $p_k$ ) bağımsız olduğu için bir sabittir ve dolayısıyla bu çalışmada ilk terim modelde yer almayacaktır. Geriye kalan değerler şirkete dair kârlılığı ifade etmektedir. Uygulamada kârlılık,

$$w_{k+1} = (p_k - \pi_k)V_k \quad (3.8)$$

olarak ifade edilecektir.

Pantelous ve Passalidou çalışmalarında beklenen ve gerçekleşen iş hacimleri arasındaki farkı her ne kadar stokastik olarak adlandırsa da bir nokta tahmin değeri olarak modelde yer aldığı için model aslında deterministiktir.

**Model-1, Pantelous ve Passalidou'nun sadeleştirilmiş modeli,**

Pantelous ve Passalidou'nun çalışmalarında başa baş prim, piyasa ortalama primin 0,70 ile "sabit" olduğu varsayımı altında modelde amaç fonksiyonu, kârlılığı,

$$\max_{p_k} w_{k+1} = (p_k - \pi_k)V_k$$

iş hacmini,

$$V_k = V_{k-1} \left( \frac{\bar{p}_k}{p_k} \right)^\alpha + \text{sign}(\gamma) |\gamma_k|^\beta E(\hat{\theta}_k) \quad (3.3)$$

şeklinde ifade etmektedir.

**Model-2,**

Amaç fonksiyonu, başa baş prim piyasa ortalama primin 0,70 ile "sabit" olduğu varsayımı altında kârlılığı,

$$\max_{p_k} w_{k+1} = (p_k - \pi_k)V_k$$

talebin fiyat esnekliğinin doğrudan çarpan olarak etkisi ile düzenlenmiş olup iş hacmini,

$$V_k = V_{k-1} \left( 1 - \alpha \left( \frac{p_k}{\bar{p}_k} - 1 \right) \right) + \text{sign}(\gamma) |\gamma_k|^\beta E(\hat{\theta}_k) \quad (3.5)$$

şeklinde ifade edilmektedir.

**Model 3-A ve 3-B,**

Amaç fonksiyonun başa baş primin "değişken" olduğu varsayımı altında,

$$\max_{p_k} w_{k+1} = (p_k - \pi_k)V_k$$

Şirketin kârlılığı hesaplanmaktadır. Ancak modeldeki başa baş primin değişkenliğini *model 3-A* için,

$$\pi_k = \bar{p}_k * 0,70 * \left( \frac{\bar{p}_k}{p_k} \right) \quad (3.6)$$

şeklinde hesaplanırken; *model 3-B*'de değişen başa baş primi,

$$\pi_k = \bar{p}_k * 0,70 * \left( \frac{p_k}{\bar{p}_k} \right) \quad (3.7)$$

şeklinde hesaplanmaktadır.

## 4. MODEL UYGULAMASI

Fiyat optimizasyonunda optimal primin belirlenmesinde Pantelous ve Passalidou'nun çalışmaları günümüz rekabet koşullarında talep esnekliği, şirket itibarı, beklenen ve gerçekleşen iş hacmi arasındaki farklılıkları dikkate aldığı için modeli geliştirmek amacıyla fikir vermiştir [14].

Modelde yapılan düzenlemeler ile modeller geliştirilmiştir. Pantelous ve Passalidou çalışmalarında rekabet piyasalarında önemli olan şirket itibarını da modele kattığı için itibarın pozitif ve negatif olması durumları da ayrıca değerlendirilmektedir.

### 4.1. Model 1- Pantelous ve Passalidou'nun Modeli

Bu modelde Pantelous ve Passalidou'nun varsayımları ile şirket kârlılığı ve optimal prim değerleri hesaplanmaktadır. Başa baş primin ( $\pi_k$ ) sabit olması koşulu altında hesaplamalar yapılmaktadır. Bu modelin diğer modellerden farkı, talebin fiyat esnekliğinin, piyasa ortalamasının şirketin fiyatına oranına üssel etki etmesidir. Üssel etki etmesi, esnekliğin değerinin artması durumunda kârlılığı çok az etkilemektedir. *Model 1* için şirket kârlılığı,

$$w_{k+1} = (p_k - \pi_k) \left( V_{k-1} \left( \frac{\bar{p}_k}{p_k} \right)^\alpha + \text{sign}(\gamma) |\gamma_k|^\beta E(\hat{\theta}_k) \right) \quad (4.1)$$

şeklinde ifade edilmektedir. *Model 1* için uygulanan eşitlikte şirketin belirlemiş olduğu fiyat, piyasa ortalamasının üstünde olduğunda esneklik katsayısı arttıkça iş hacmine etkisi gittikçe azalacaktır. Ters durumda, şirketin fiyatının piyasa ortalamasının altında olması halinde iş hacminin oldukça artmasına sebep olacaktır. Her iki durumda şirket itibarının etkisi ile birlikte kârlılık artacaktır.

### 4.2. Model-2

Bu çalışmada talebin fiyat esnekliğinin, iş hacminin talebin fiyat esnekliğinden doğrudan etkilenmesi durumunda optimal prim ve kârlılık hesaplanmaktadır. Bu yöntemde başa baş primin *Model-1*'de olduğu gibi sabit olacağı (piyasa ortalama priminin 0,70 oranında olacağı) varsayımı altında değerlendirilmiştir. *Model-2* için şirket kârlılığı,

$$w_{k+1} = (p_k - \pi_k) \left( \left( V_{k-1} \left( 1 - \alpha \left( \frac{p_k}{\bar{p}_k} - 1 \right) \right) \right) + \text{sign}(\gamma) |\gamma_k|^\beta E(\hat{\theta}_k) \right) \quad (4.2)$$



şeklinde ifade edilmektedir. Şirket itibarının pozitif veya negatif olması fark etmeksizin *Model 2*'de şirket fiyatı, piyasa ortalama fiyatının altında iken esneklik arttıkça iş hacminde de artış olacaktır. Şirket, piyasa ortalamasının üstünde bir fiyat belirlediği zaman ise iş hacmi şirket itibarının her iki durumu için azalma gösterecektir.

#### 4.3. Model 3-A ve 3-B

Son modelde *Model 2*'den farklı olarak başa baş primin değişmesi durumunda optimal prim ve şirketin kârlılığı hesaplanmaktadır. *Model-3* için şirketin kârlılığı eşitlik (4.2) ile, iş hacmi  $V_k$  eşitlik (3.5) ile hesaplanırken değişen başa baş prim  $\pi_k$ , eşitlik (3.6) ve eşitlik (3.7) ile hesaplanmaktadır.

*Model-3*'te şirketin poliçe başına düşen maliyet ve harcamalarının toplamı piyasa ortalamasına bağlı olduğu için şirketin fiyatı piyasa ortalama fiyatından etkilenecektir. *Model 3-A* için şirketin fiyatı piyasa ortalamasının altına düştükçe poliçe başına düşen maliyet ve harcamalar artacaktır. İş hacmi için de artış söz konusu olacaktır. Ancak şirketin fiyatının, piyasa ortalama fiyatının üstünde olması durumunda başa baş primde azalma görülür. Bu durum iş hacminin de azalmasına etki edecektir. Bu etkinin bir de aksi durumu için optimal prim ve kârlılığı nasıl etkilediği *Model 3-B* ile değerlendirilmiştir. *Model 3-B*'de şirketin fiyatı piyasa ortalamasının altında iken poliçe başına düşen maliyet ve harcamalar azalacaktır. Şirketin kârlılığı ve iş hacmi artacaktır. Şirketin fiyatının, piyasa ortalama fiyatının üstünde olması durumunda şirketin başa baş priminde de artma görülür. Bu sebeple şirketin kârlılığı ve iş hacminde azalma görülmektedir. *Model 3-B* ile optimal primler diğer modellere göre daha düşük olmaktadır. *Model 3-B*'de *Model-2* ve *Model 3-A*'da olduğu gibi talebin fiyat esnekliğinin her değeri için optimal bir sonuç vermektedir.

Modelde, talebin fiyat esnekliği 0,5 ile 5 aralığında her üç yöntem için uygulanıp karşılaştırılmaktadır. Ayrıca modeller esnekliğin pozitif olması koşulu altında oluşturulmuştur. Uygulamada şirket itibarının pozitif ve negatif olması durumlarına göre optimal fiyat değerlendirilmektedir. Şirket itibarı, Pantelous ve Passalidou'nun varsayımlarına göre 0,5 ile 2 arasında değer aldığını dikkate alarak uygulamada modeller için şirket itibarının büyüklüğü  $\gamma_k = 1$  olarak değerlendirilmiştir. ortalama piyasa primidir. Uygulamada piyasa ortalamasının 250 Euro olduğu

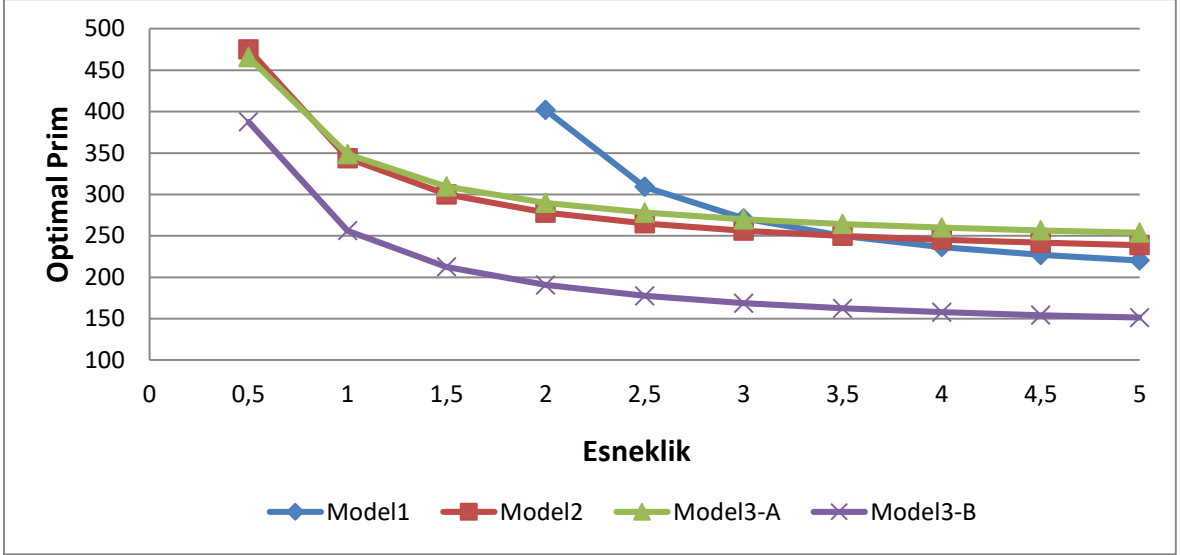
varsayılmaktadır. Başa baş prim için *Model 1* ve *Model 2*'de piyasa ortalama priminin %70'i olacağı varsayımı ile  $\pi_k = 175 \text{ Euro}$  olarak hesaplamalara yapılmaktadır. Stokastik bozukluk için yılın başında gerçekleşen ile yılın sonunda gerçekleşen poliçe sayısı arasındaki farkın iş hacminin %5'i kadar olacağı varsayılmaktadır. Modellerin uygulanmasında şirket itibarının ve duyarlılığının etkisi vardır, ancak çok büyük farklılıklar yaratmamaktadır. Modellerin karşılaştırılmasında duyarlılık parametresinin değeri  $\beta = 1$  olarak alınmıştır. Her model, şirket itibarının pozitif ve negatif olması durumları için değerlendirilmiştir.

Üç modelin şirket itibarının pozitif olması,  $\gamma_k = 1$  ve şirket itibar duyarlılığının  $\beta = 1$  olması varsayımı altında ve değişen talebin fiyat esnekliği için şirketin optimal prim ve iş hacmi Çizelge 1'deki gibidir.

Çizelge 4.1. Şirket itibarı pozitif iken farklı talebin fiyat esneklikleri için optimal prim ve iş hacmi.

Pozitif İtibar								
		Optimal Prim			Optimal İş Hacmi			
Esneklik	Model1	Model2	Model3a	Model3b	Model1	Model2	Model 3A	Model3B
0,5		475,00	465,68	387,50		600.000	618.646	775.000
1		343,75	348,54	256,25		675.000	655.850	1.025.000
1,5		300,00	309,53	212,50		750.000	692.799	1.275.000
2	401,95	278,12	289,88	190,63	436.836	825.000	730.994	1.525.000
2,5	309,20	265,00	277,99	177,50	637.829	900.000	770.106	1.775.000
3	271,15	256,25	270,01	168,75	833.786	975.000	809.841	2.025.000
3,5	250,00	250,00	264,29	162,50	1.050.000	1.050.000	850.005	2.275.000
4	236,49	245,31	259,97	157,81	1.298.859	1.125.000	890.474	2.525.000
4,5	227,11	241,67	256,60	154,17	1.590.645	1.200.000	931.167	2.775.000
5	220,21	238,75	253,90	151,25	1.935.902	1.275.000	972.029	3.025.000

Çizelge 4.1'de görüldüğü üzere model 1,  $\alpha < 2$  için optimal prim değeri ve iş hacmi değeri vermemektedir. Modelde sonsuz çözüm vermektedir. Model-1'de  $\alpha < 2$  iken fiyat artarken talep oranı çok az etkilendiği için kârı arttırmada sonsuz çözüm vermektedir.  $\alpha = 2$  için de optimal çözüm, piyasa ortalama priminin çok üstünde bir değer vermektedir. Şekil 4.1'de bu durum daha açık şekilde görülmektedir.



Şekil 4.1.  $\gamma_k = 1$  ve  $\beta = 1$  varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için optimal prim grafiği.

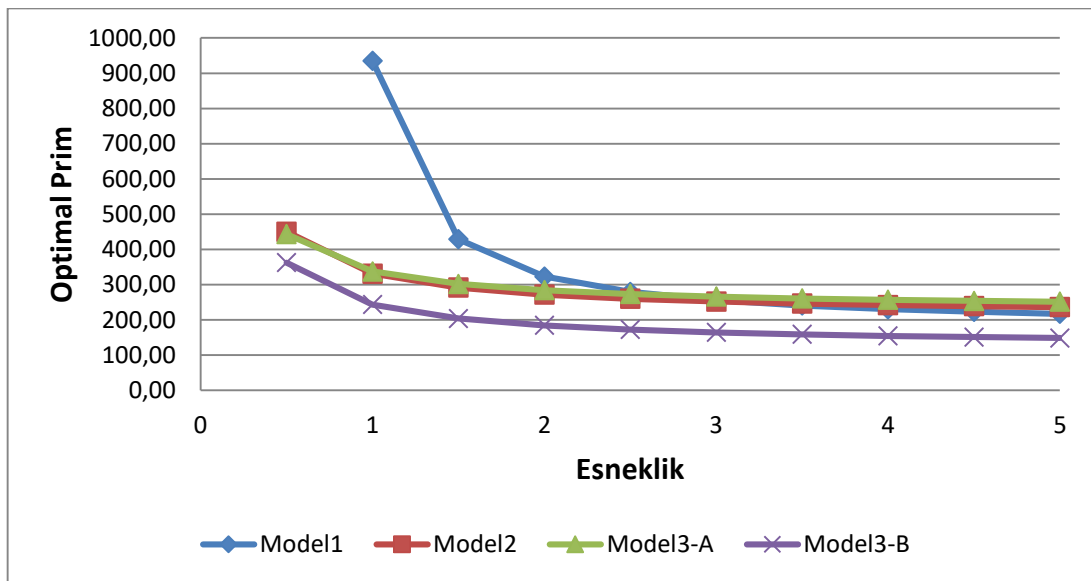
*Model-1*,  $\alpha > 2$  için piyasa ortalamasına göre daha uygun optimal değerler vermektedir. Ancak *Model-2*, *Model 3-A* ve *Model 3-B*'de esnekliğin her değeri için optimal bir sonuç bulunmaktadır. Şekil 4.1'de dikkat çeken durum, *Model 3-B*'nin diğer modellere göre talebin fiyat esnekliğinin her bir değeri için düşük primler belirlemesidir. Bunun sebebi başa baş primin değişkenliğini sağlayan etkenin etkisidir. Bu etkinin değeri *Model 3-B*'de şirketin fiyatının, piyasa ortalamasına oranı olarak belirlenmiştir. *Model 3-B*'de  $\alpha > 1$  için piyasa ortalamasından çok düşük prim belirlemektedir.

Şirket itibarının negatif olması,  $\gamma_k = -1$  ve şirket itibar duyarlılığının  $\beta = 1$  olması varsayımı altında ve değişen talebin fiyat esnekliği için şirketin optimal prim ve iş hacmi Çizelge 4.2'deki gibidir.

Çizelge 4.2. Şirket itibarı negatif iken farklı talebin fiyat esneklikleri için optimal prim ve iş hacmi.

Esneklik	Negatif İtibar							
	optimal prim				optimal çözümde iş hacmi			
	Model1	Model2	Model3a	Model3b	Model1	Model2	Model3a	Model3b
0,5		450,00	443,23	362,50		550.000	563.542	725.000
1	935,41	331,25	337,42	243,75	217.261	625.000	600.331	975.000
1,5	428,72	291,67	302,06	204,17	395.294	700.000	637.621	1.225.000
2	323,03	271,87	284,23	184,37	548.944	775.000	676.192	1.475.000
2,5	279,37	260,00	273,44	172,50	707.510	850.000	715.627	1.725.000
3	255,66	252,08	266,20	164,58	884.999	925.000	755.627	1.975.000
3,5	240,78	246,43	261,00	158,93	1.090.594	1.000.000	796.010	2.225.000
4	230,55	242,19	257,08	154,69	1.332.515	1.075.000	836.660	2.475.000
4,5	223,09	238,89	254,03	151,39	1.619.404	1.150.000	877.505	2.725.000
5	217,40	236,25	251,58	148,75	1.961.015	1.225.000	918.496	2.975.000

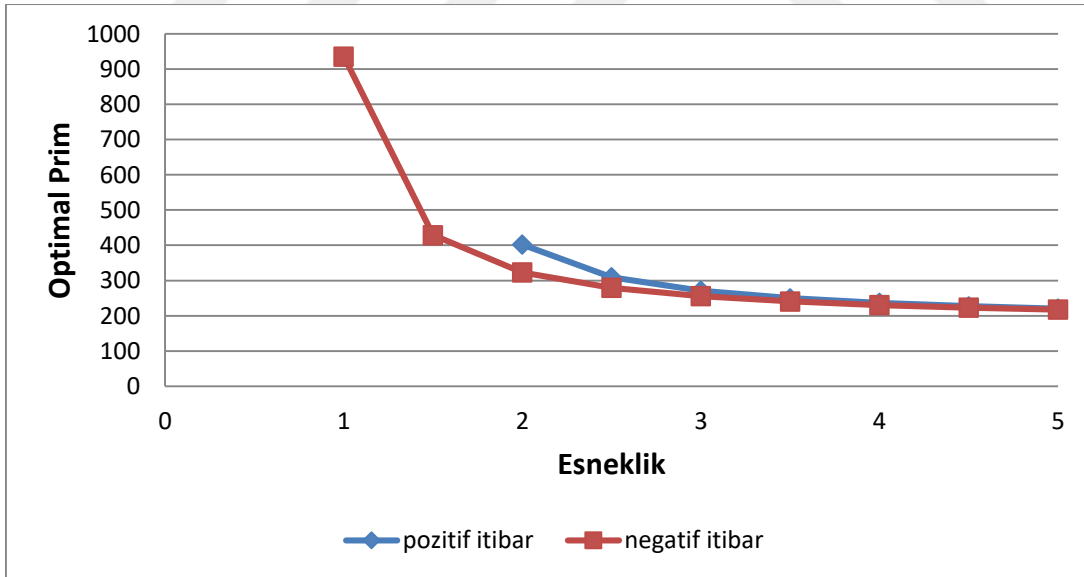
Şirket itibarı negatif iken *Model-1*'de esnekliğin düşük olduğu durumlarda piyasa ortalamasının üstünde ve diğer yöntemlere göre daha yüksek optimal prim belirlenmektedir. Bu durumda *Model 2* ve *Model 3-A*'da belirlemiş olduğumuz talep esnekliğinin iş hacmine doğrudan etkisi model 1'e kıyasla daha uygundur. Ancak *Model 3-B* şirket itibarının negatif olması durumunda şirketin optimal primleri diğer modellere göre daha düşük fiyat belirlemektedir. Çünkü *Model 3-B* için başa baş prim, şirketin fiyatının piyasa ortalama fiyatının oranı olarak iş hacmine etki etmektedir. Talebin fiyat esnekliği arttıkça etkinin değeri küçüleceğinden şirketin fiyatları da diğer modellere göre daha düşük olmaktadır. Bu durumu Şekil 4.2'de görülmektedir.



Şekil 4.2.  $\gamma_k = -1$  ve  $\beta = 1$  varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için optimal prim grafiği.

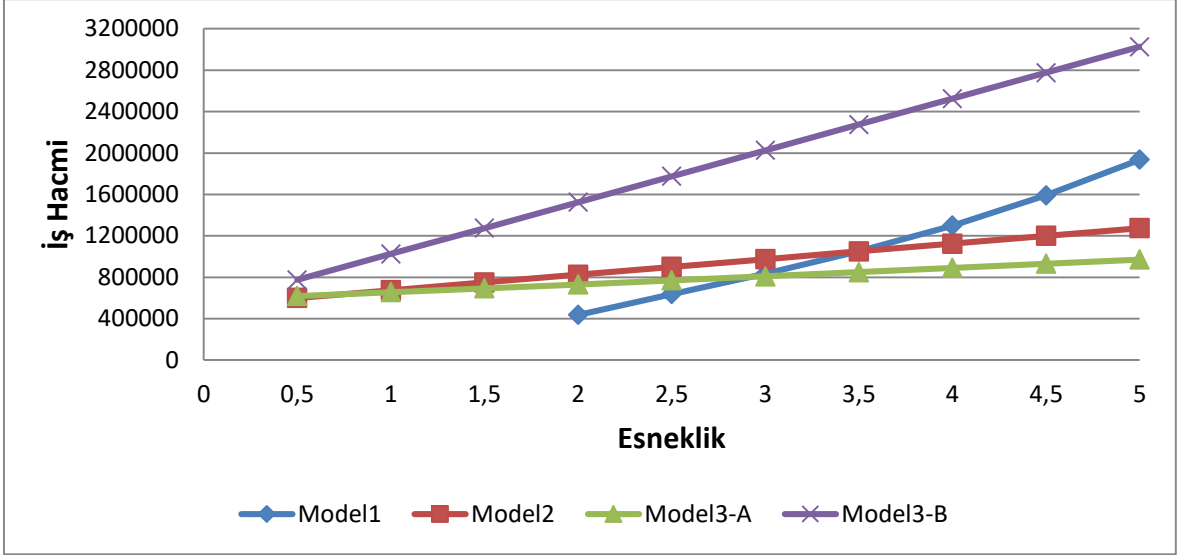
Şirketin itibarı negatif iken *Model-2* ve *Model-3*'te esnekliğin 0,5 ile 2 aralığındaki optimal prim ile esneklik arttıkça belirlenen optimal prim arasındaki fark *Model-1*'deki kadar farklı değildir. *Model 3-A*'daki optimal primlerin *Model-2*'deki optimal prim değerlerine göre daha yüksek optimal fiyat belirlemesinin sebebi başa baş primin( $\pi_k$ ) değişken olmasıdır. *Model-2*'nin *Model 3-B*'den farkı da aynı sebebe bağlıdır. Ancak *Model 3-B* için optimal fiyatlar daha düşük olmaktadır. Çünkü değişen başa baş prim için şirketin priminin piyasa ortalamasına oranı olarak alınmasıdır.

*Model-1*'e göre talebin fiyat esnekliği  $\alpha > 2$  olduğu durumlarda ortalama piyasa fiyatına göre uygun fiyat belirlemektedir. Ancak talebin fiyat esnekliği, fiyattaki bir değişimin talebe yansımalarını ifade ettiği için  $\alpha = 5$ , fiyatta 1 birimlik artışın talepte 5 birimlik azalışa sebep olması demektir. Şirket itibarının pozitif ve negatif olması durumlarında *Model-1* teorik olarak uygun bir sonuç verse de gerçekte böyle bir durumun gerçekleşmesi oldukça zordur. Bu sebeple *Model-2* ve *Model 3-A*'nın daha gerçekçi optimal değerler verdiğini söyleyebiliriz. Model 1 için bu durumu Şekil 4.3'te incelemek mümkündür.



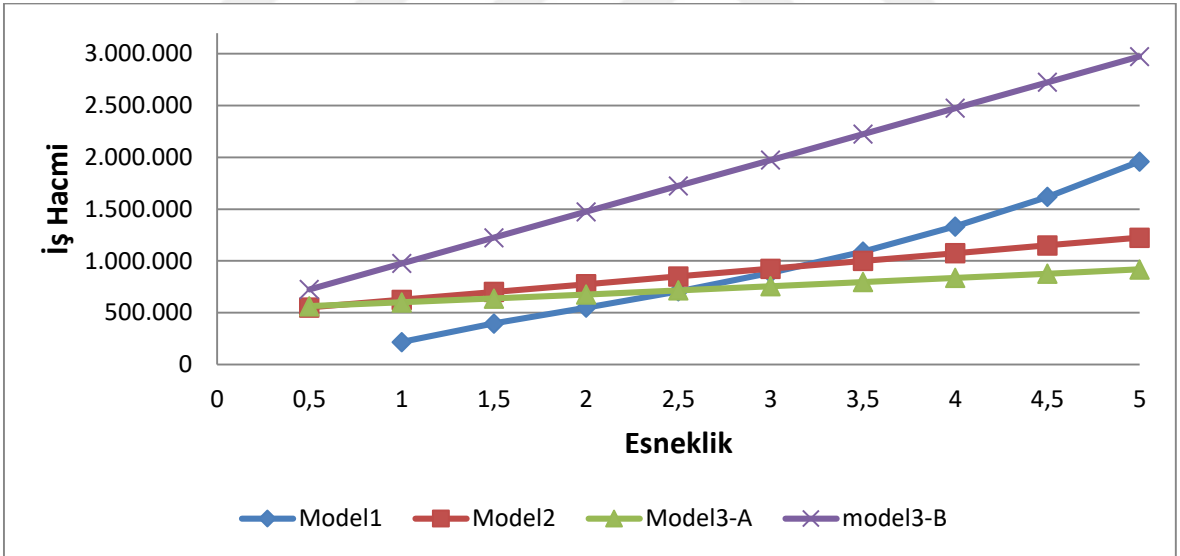
Şekil 4.3. Model 1 için  $\beta = 1$  varsayımında  $\gamma_k = 1$  ve  $\gamma_k = -1$  durumunda farklı talebin fiyat esneklikleri için optimal primlerin karşılaştırma grafiği.

Değişen talebin fiyat esnekliğine göre belirlenen optimal fiyatlara karşılık şirketin iş hacmindeki değişim de önemlidir.



Şekil 4.4.  $\gamma_k = 1$  ve  $\beta = 1$  varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için iş hacmi grafiği.

Şekil 4.4'te artan talebin fiyat esnekliğine bağlı olarak esneklik arttıkça optimal primlere göre iş hacminde en büyük artışın model 1'de olduğu görülmektedir. Şirketin talebin fiyat esnekliği arttıkça optimal fiyatları düşmektedir; fiyatlardaki düşüşe bağlı olarak şirketin üstlenmiş olduğu risk de esnekliğe göre artmaktadır.



Şekil 4.5.  $\gamma_k = -1$  ve  $\beta = 1$  varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için iş hacmi grafiği

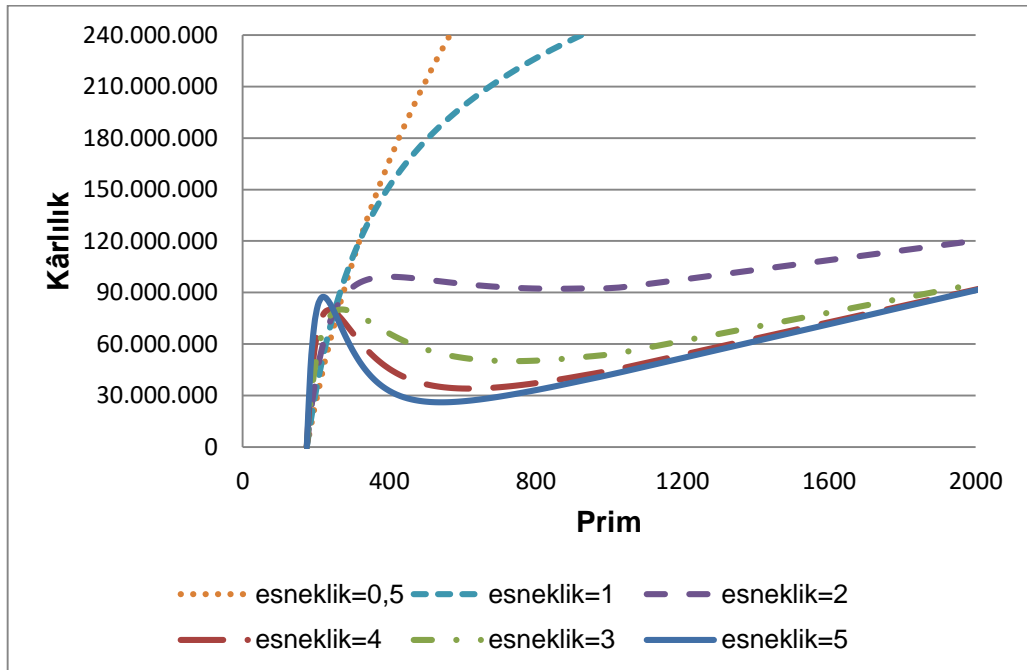
Şirketin negatif itibarı için talebin fiyat esnekliği arttıkça şirketin iş hacminde de artma görülmektedir. Bu artışın Model 1'de ve Model 3-B'de diğer modellere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Esneklik arttıkça şirketin üstlenmiş olduğu risk, yani poliçe sayısı da artacaktır.

Fiyat optimizasyonunda amaç optimal primi belirlerken şirketin kârlılığını da sağlamaktır. Şirket itibarı pozitif iken, değişen talebin fiyat esnekliğine göre optimal prim değeri için şirketin kârlılığı Çizelge 4.3'deki gibi olmaktadır.

Çizelge 4.3. Şirket itibarı pozitif iken farklı talebin fiyat esnekliklere göre belirlenen optimal primler için şirket kârlılığı

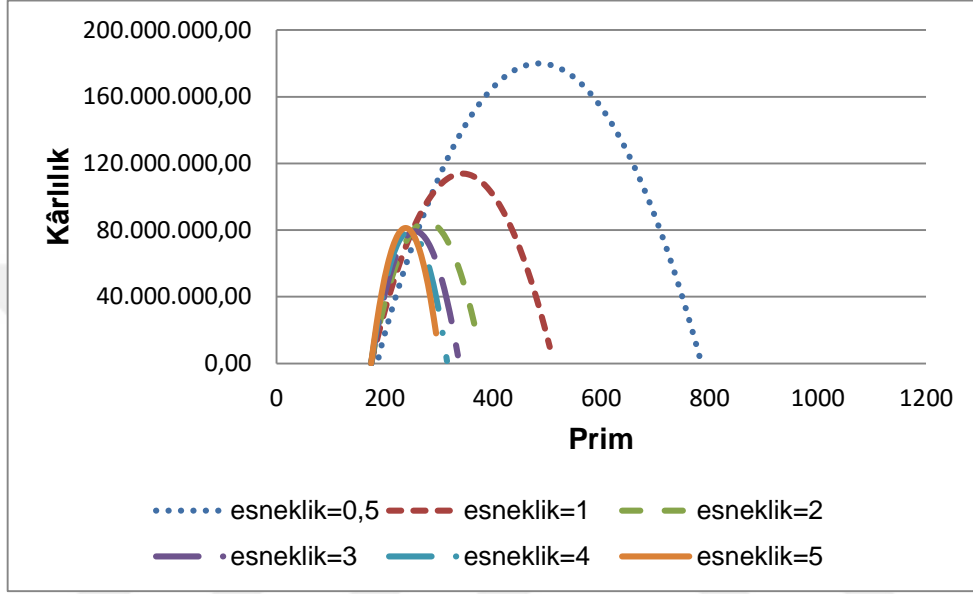
Pozitif İtibar - Kârlılık				
	Model1	Model2	Model3-A	Model3-B
Esneklik	w_k	w_k	w_k	w_k
0,5		180.000.000	229.967.892	90.093.750
1		113.906.250	146.263.067	78.796.875
1,5		93.750.000	116.523.091	81.281.250
2	99.141.763	85.078.125	101.570.898	87.210.938
2,5	85.596.706	81.000.000	92.881.944	94.518.750
3	80.167.430	79.218.750	87.450.004	102.515.625
3,5	78.750.000	78.750.000	83.933.398	110.906.250
4	79.101.563	79.101.563	83.933.398	119.542.969
4,5	82.881.912	80.000.000	80.177.409	128.343.750
5	87.521.293	81.281.250	79.303.600	137.259.375

Model-1, Model-2 ve Model 3-A için talebin fiyat esnekliği arttıkça şirketin kârlılığı azalmaktadır. Ancak Model 3-B için bu durum tam tersidir. Model-1'de  $\alpha < 2$  için optimal prim değeri ve iş hacmi belirlenemediği için kârlılıkta sonsuz çözüm vermektedir. Bu durum Çizelge 4.6' da açıkça görülmektedir.



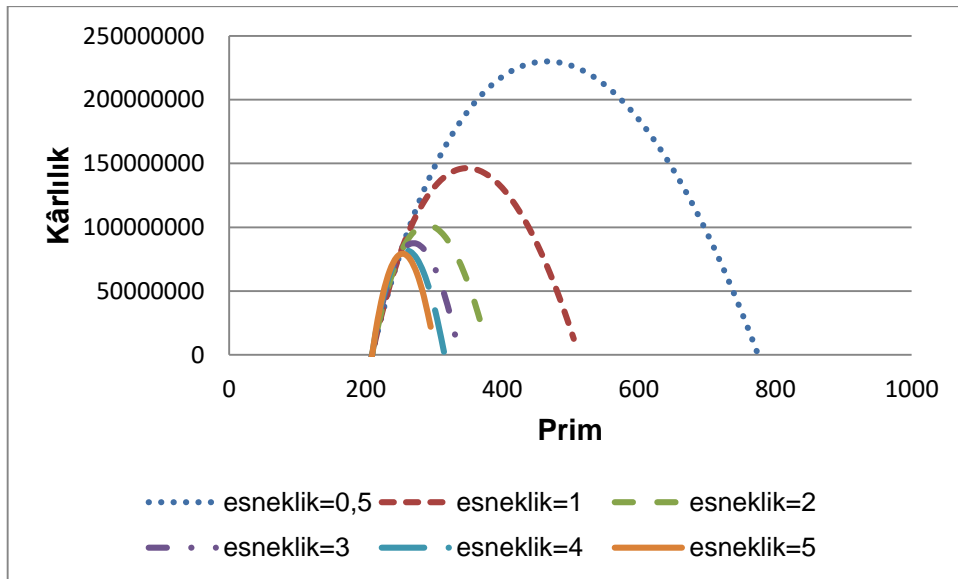
Şekil 4.6.  $\gamma_k = 1$  ve  $\beta = 1$  varsayımında farklı talep esneklikleri için Model 1'in kârlılık grafiği

*Model-1* için başa baş primin sabit ve şirket itibarının pozitif olduğu varsayımları altında esneklik arttıkça optimal prim hesaplanabilmektedir. Fakat esnekliğin 2 ve 2 den küçük olması durumunda şirket için optimal prim, iş hacmi ve şirketin kârlılığı hesaplanamamaktadır. Model sonsuz çözüm vermektedir. Bunun sebebi talebin fiyat esnekliğinin şirketin fiyatının piyasa ortalama fiyat oranına üssel olarak etki etmesidir.



Şekil 4.7.  $\gamma_k = 1$ ,  $\beta = 1$  ve farklı talebin fiyat esneklikleri için Model-2'nin kârlılık grafiği

*Model-2'*de başa baş primin sabit ve şirket itibarının pozitif olduğu varsayımı altında esneklik arttıkça, her bir talebin fiyat esnekliği için optimal değerler hesaplanmaktadır. Esneklik arttıkça optimal prim ve şirketin kârlılığı azalmaktadır.

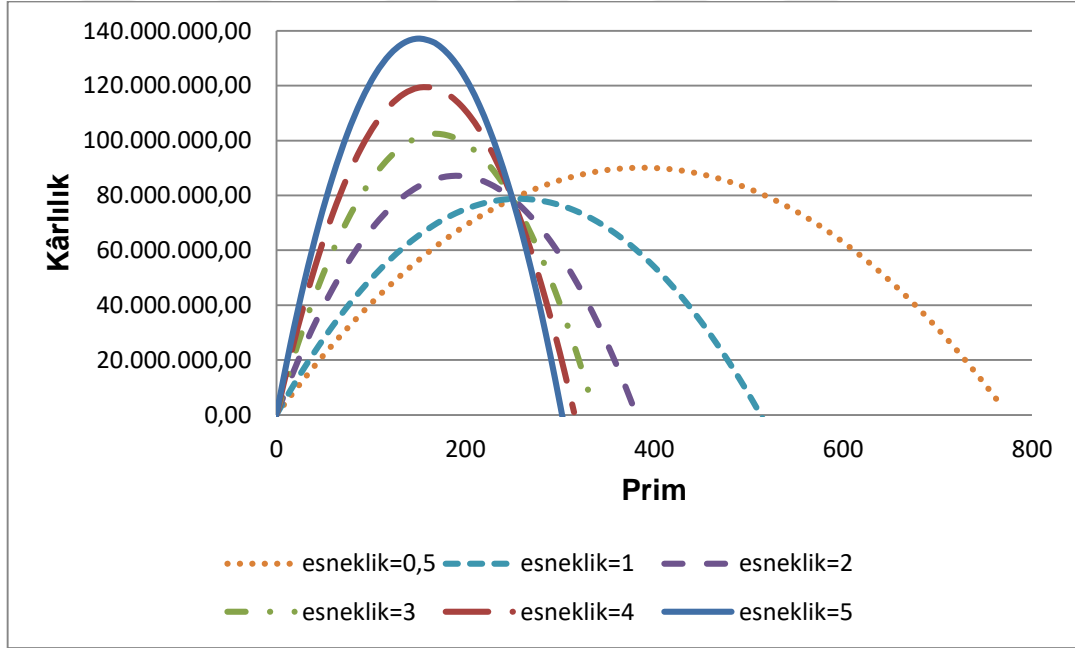


Şekil 4.8.  $\gamma_k = 1$  ve  $\beta = 1$  ve farklı talebin fiyat esneklikleri için Model3A'nın kârlılık grafiği



*Model-3* için başa baş primin, piyasa ortalama primine bağılı olarak değişmesi ve Şirket itibarının pozitif olduğu varsayımı altında esneklik arttıkça, her bir talebin fiyat esnekliği için optimal değerler hesaplanmaktadır. Esneklik arttıkça optimal prim ve Şirketin kârlılığı azalmaktadır. *Model-2*'ye göre optimal prim ve Şirketin kârlılığı *Model 3-A*'da daha fazla olacaktır.

Aynı varsayımlar altında *Model 3-B*'de farklılık görülmektedir. Pozitif itibar söz konusu iken *Model3-B*'de talebin fiyat esnekliği arttıkça Şirketin kârlılığı da artmaktadır. Şekil 4.9'da görüldüğü üzere esneklik 1'den daha küçük değeri için kârlılık artış göstermektedir. Bu durum değişen başa baş priminde Şirketin priminin piyasa ortalama primine oranının etkisi ile değişim göstermesinden kaynaklanmaktadır.



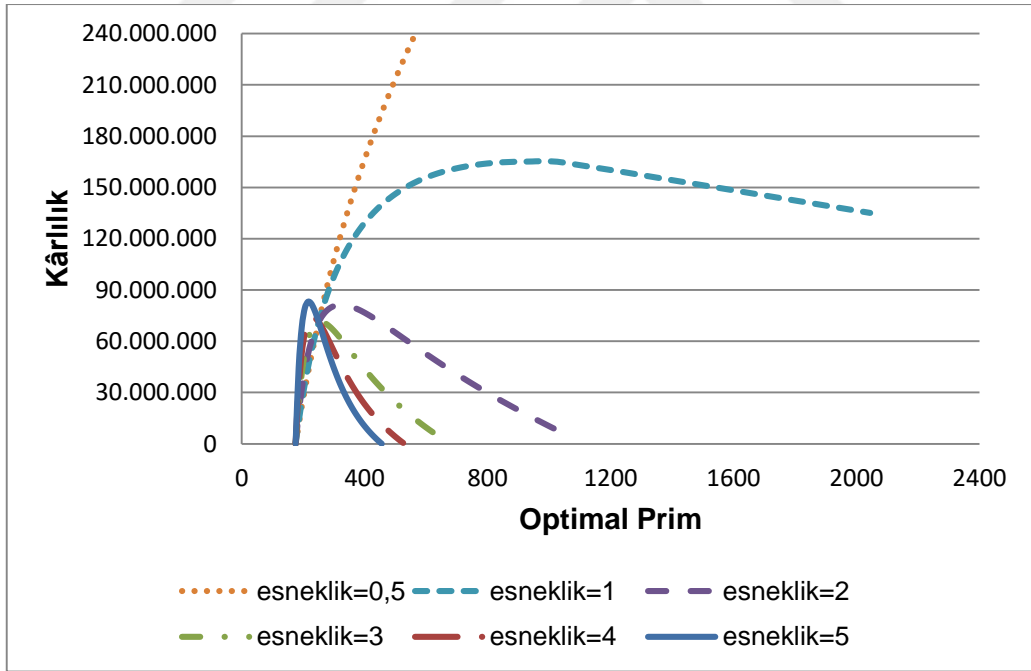
Şekil 4.9.  $\gamma_k = 1$  ve  $\beta = 1$  ve farklı talebin esneklikleri için Model3B'nin kârlılık grafiği

Şirket itibarı negatif iken, değişen talebin fiyat esnekliğine göre optimal prim değeri için Şirketin kârlılığı Çizelge 4.4'teki gibi olacaktır.

Çizelge 4.4. Şirket itibarı negatif iken farklı talebin fiyat esnekliklere göre belirlenen optimal primler için şirket kârlılıkları.

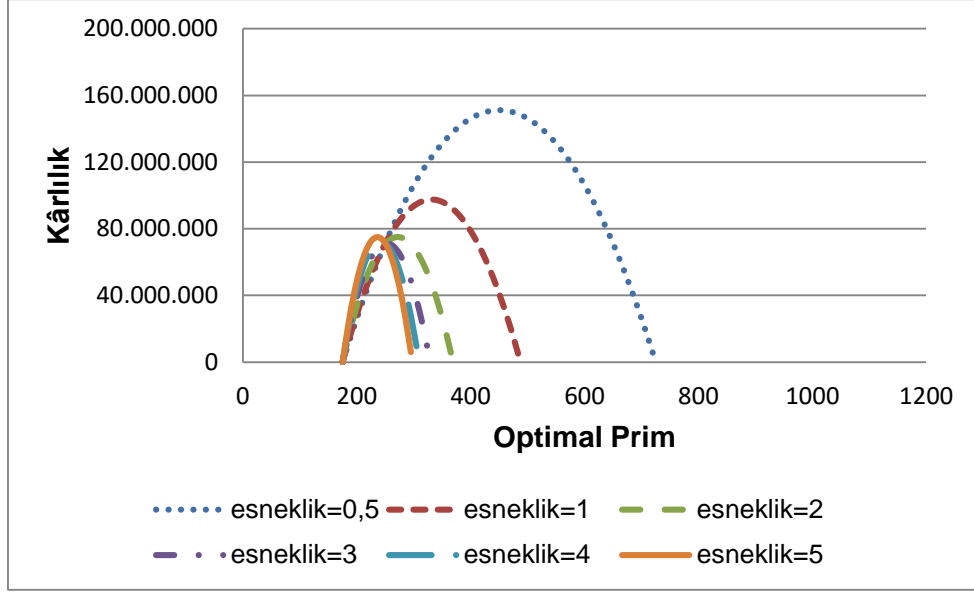
Negatif İtibar için Kârlılık				
	Model 1	Model 2	Model 3-A	Model 3-B
Esneklik	w_k	w_k	w_k	w_k
0,5		151.250.000	194.152.369	78.843.750
1	165.208.565	97.656.250	124.722.265	71.296.875
1,5	100.294.658	81.666.667	100.250.543	75.031.250
2	81.261.831	75.078.125	88.107.273	81.585.938
2,5	73.845.045	72.250.000	81.178.711	89.268.750
3	71.387.584	71.302.083	76.957.775	97.515.625
3,5	71.737.116	71.428.571	74.326.881	106.084.821
4	74.026.456	72.226.563	72.710.560	114.855.469
4,5	77.878.640	73.472.222	71.781.710	123.760.417
5	83.144.491	75.031.250	71.340.444	132.759.375

Pozitif itibarda olduğu gibi *Model-1, Model-2* ve *Model 3-A* için talebin fiyat esnekliği arttıkça şirketin kârlılığı azalmaktadır. Ancak *Model 3-B*'de kârlılıkta artış olduğu görülmektedir.

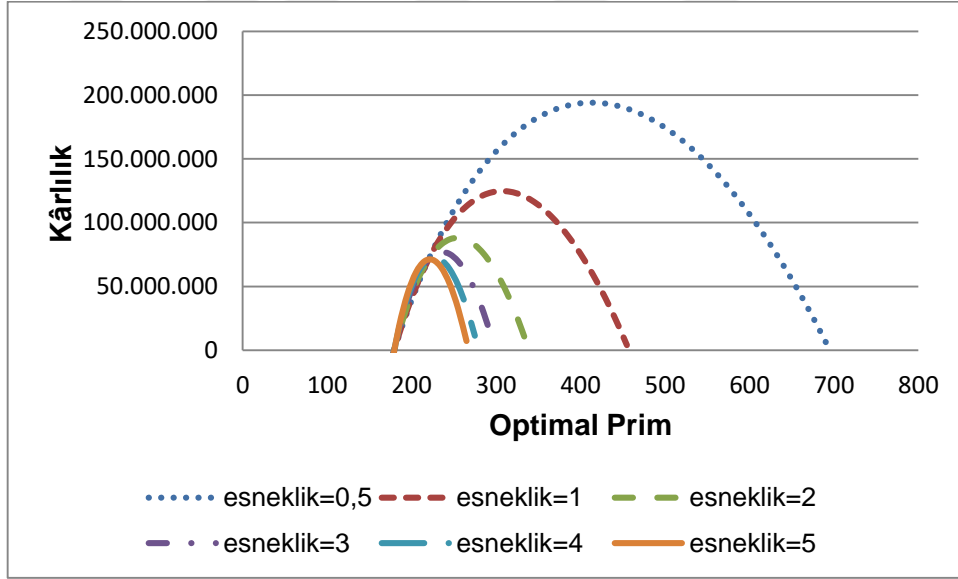


Şekil 4.10.  $\gamma_k = -1$  ve  $\beta = 1$  ve farklı talebin fiyat esneklikleri için Model1'in kârlılık grafiği

Şirket itibarının negatif olması durumunda *Model-1*  $\alpha = 1$  ve  $\alpha < 1$  için optimal prim değeri ve iş hacmi sonsuz olduğundan model kârlılıkta da optimal bir değer verememektedir.



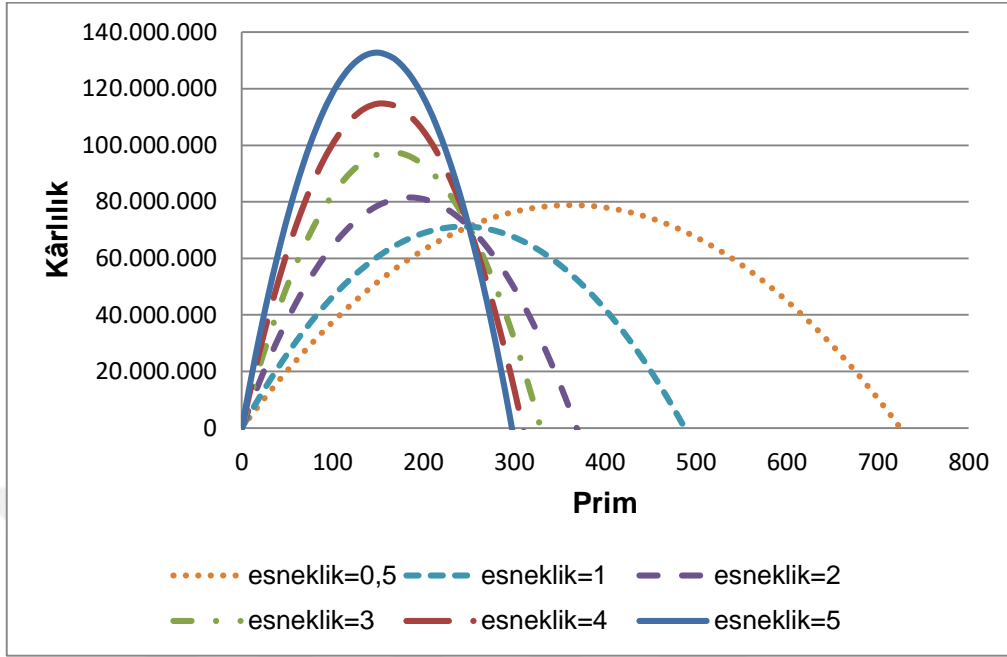
Şekil 4.11.  $\gamma_k = -1$  ve  $\beta = 1$  ve farklı talebin fiyat esneklikleri için Model 2'nin kârlılık grafiği



Şekil 4.12.  $\gamma_k = -1$  ve  $\beta = 1$  varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için Model 3A'nın kârlılık grafiği.

*Model-2* ve *Model 3-A*'da şirket negatif itibara sahip iken, talebin fiyat esnekliğinin değişimlerine optimal bir sonuç vermektedir. *Model-1*'de esneklik azaldıkça optimal bir sonuç vermezken, *Model-2* ve *Model 3A*'da esneklik azaldıkça optimal prim artmakta; talep azalmaktadır ve şirketin kârlılığı artmaktadır. Aksi durumda da şirket kâr etmektedir ancak esneklik artıkça talep (poliçe sayısı) artmakta buna bağlı olarak, şirketin üstlendiği risk arttığı için kârlılığı azalmaktadır. *Model-2* ve *Model 3A*'da kârlılıklar arasında çok önemli bir farklılık yoktur. Ancak *Model 3A*'da

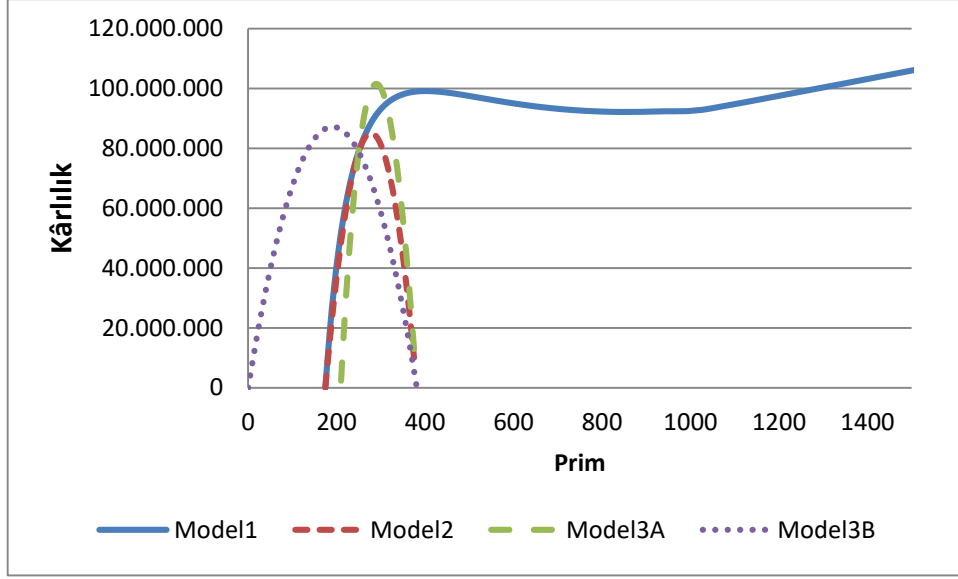
değişen başa baş primden dolayı şirketin kârlılığı, negatif itibar söz konusu iken *Model-2* ye göre daha fazladır.



Şekil 4.13.  $\gamma_k = -1$  ve  $\beta = 1$  varsayımında farklı talebin fiyat esneklikleri için *Model 3B*'nin kârlılık grafiği.

Baş baş primin değişmesinin optimal prime etkisini *Model3-B*'de şirketin fiyatının ortalama piyasa fiyatına oranı olarak hesaplanması, kârlılıkta modeller arasında farklılık yaratmıştır. Bu farklılık *Model 3-B*'de değişen başa baş primden dolayı şirketin kârlılığı, negatif itibar söz konusu iken, talebin fiyat esnekliğinin 1'den büyük olması durumunda kârlılık artarken, esnekliğin 1'den küçük olması durumu için artış göstermektedir.

Modellerin şirketin itibarına ve talebin fiyat esnekliğine bağlı olarak kârlılıkları değişmektedir. Ancak negatif itibarda kârlılıktaki bu artış ve azalma şirket itibarının pozitif olması durumundakinden daha fazla olmaktadır. Bu durum itibarın iyi ya da kötü olmasının kârlılık için önemli olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada itibar büyüklüğü ve itibar duyarlılığının 1 olduğu varsayımında değerlendirmeler yapılmıştır. Tüm modellerin bu varsayımlar için esneklik 2 olması durumunda karşılaştırılması pozitif itibar için Şekil 4.14'te; negatif itibar için Şekil 4.15'te olduğu gibidir.

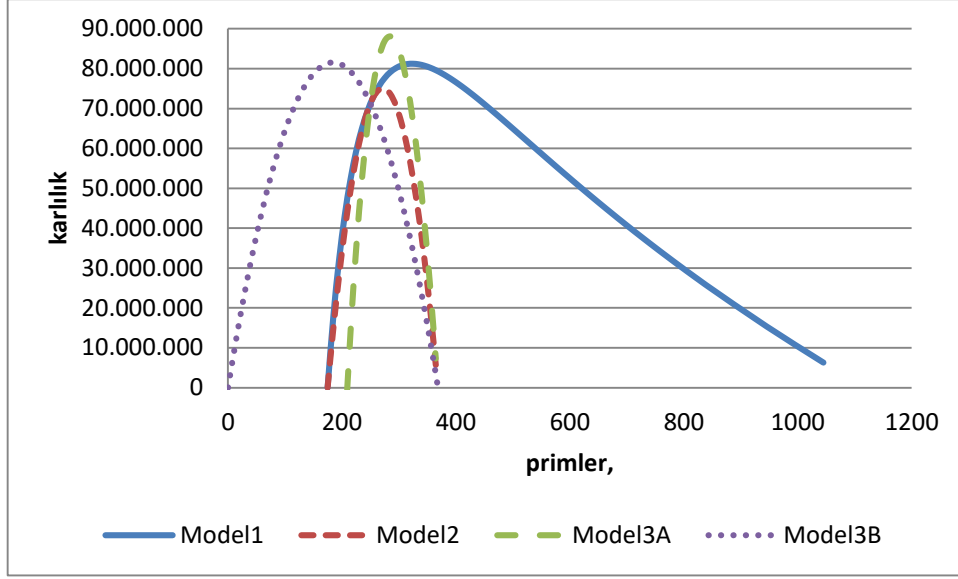


Şekil 4.14.  $\gamma_k = 1$  ve  $\beta = 1$  varsayımında talebin fiyat esnekliği 2 için modellerin kârlılık grafiklerinin karşılaştırılması

Şekil 4.14'te görüldüğü gibi rekabet piyasalarında mümkün esneklik değeri için *Model-2*, *Model 3-A* ve *Model 3-B* için optimal bir çözüm olduğu görülürken; Pantelous ve Passalidou'nun modeli *Model-1*'de esneklik 2 için primlerin belli bir aralığında optimal sonuç verdiği görülmektedir.

Şekil 4.14'te *Model-2*'nin hem optimal prim hem de kârlılık açısından diğer modellere göre daha uygun bir model olduğu söylenebilmektedir. *Model 3-A*'da esneklik 2 için kârlılık diğer modellere göre yüksektir ancak optimal prim piyasa ortalamasına göre yüksek bir fiyattır. *Model 3-B*'nin esneklik 2 için kârlılığı, *Model-2*'nin kârlılığına yakındır ancak piyasa ortalamasına göre düşük fiyatlar belirlemektedir.

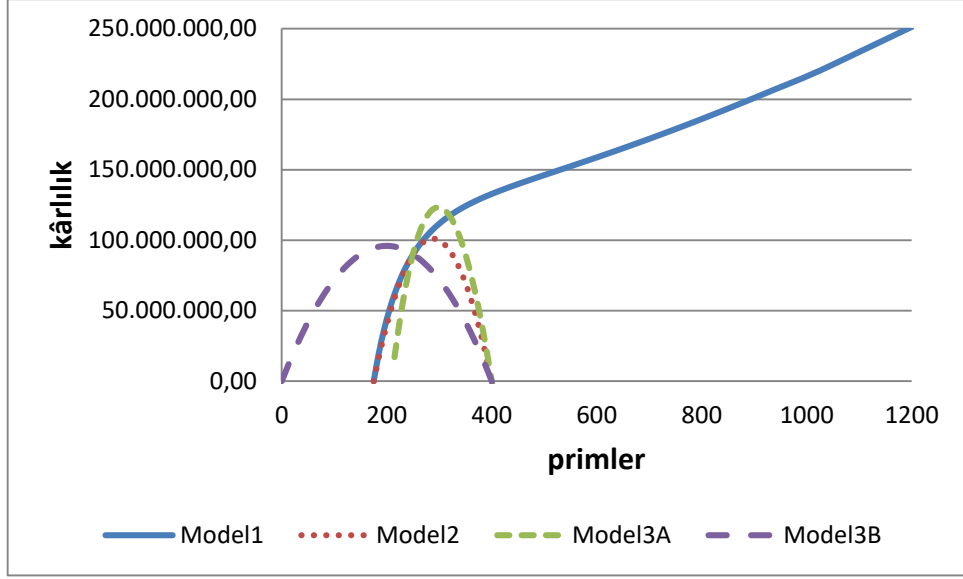
Şirket itibarı ve duyarlılığının 1 olduğu ve esnekliğin 2 olması durumunda negatif itibar için modellerin karşılaştırılması Şekil 4.15'teki gibidir.



Şekil 4.15.  $\gamma_k = -1$  ve  $\beta = 1$  varsayımında talebin fiyat esnekliği 2 için modellerin kârlılık grafiklerinin karşılaştırılması

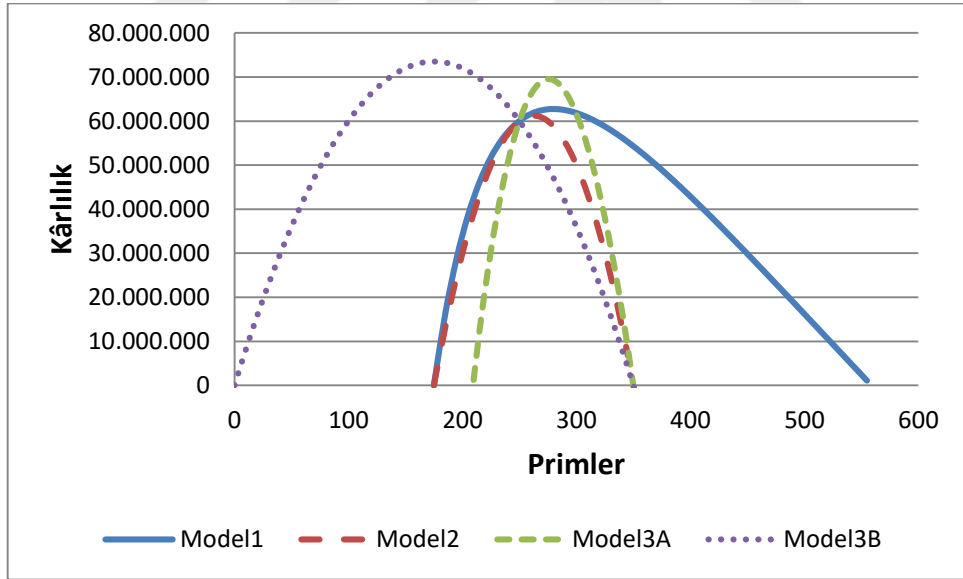
Şekil 4.15'e göre Pantelous ve Passalidou'nun modeli, *Model-1* ve *Model 3-B* benzer kârlılık değeri vermektedir. Ancak *Model 3-B*'nin belirlemiş olduğu optimal fiyat diğer modellere göre piyasanın altında kalmaktadır. *Model-2*, esneklik 2 için sabit başa baş prim ile piyasa ortalama fiyatına daha yakın bir fiyat sunmaktadır. *Model 3-A*'da diğer modellere göre esneklik 2 için daha yüksek optimal fiyat belirlemektedir.

Rekabet piyasalarındaki fiyat optimizasyonunda itibar, fiyatın belirlenmesinde önemlidir. Bu sebeple Şekil 4.16 ve Şekil 4.17'de esnekliğin  $\alpha = 2$ , itibar katsayısının  $\gamma_k$  ve itibar duyarlılığının  $\beta = 2$  olması durumu için şirketin kârlılık grafiği gösterilmiştir.



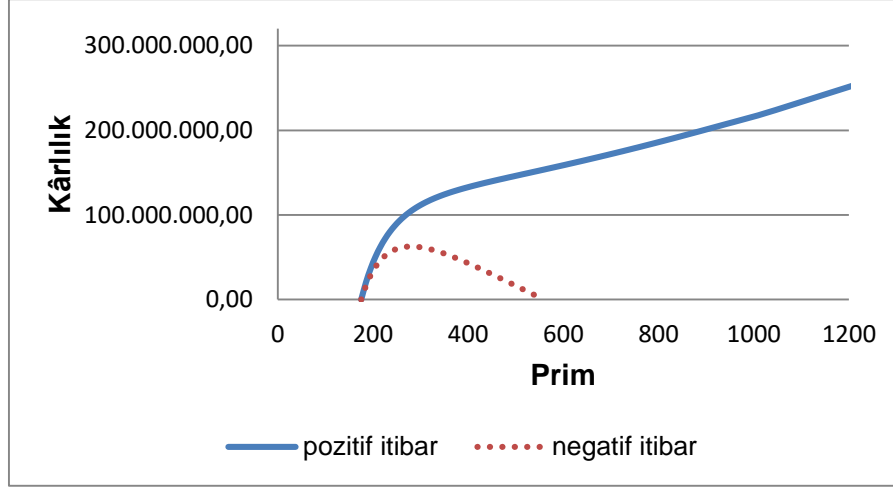
Şekil 4.16.  $\gamma_k = 2, \beta = 2$  varsayımında  $\alpha = 2$  için modellerin kârlılık karşılaştırma grafiği

Şirket itibarı pozitif iken, itibar büyüklüğü ve itibar duyarlılığı arttıkça *Model-1*'den optimal fiyat belirlenemediği görülmektedir. Diğer modeller şirket itibarının büyüklüğü arttıkça optimal değerler bulunmamaktadır.



Şekil 4.17.  $\gamma_k = -2, \beta = 2$  varsayımında  $\alpha = 2$  için kârlılık grafiği

Şirket itibarı negatif iken itibar büyüklüğü ve itibar duyarlılığı arttıkça tüm modeller için optimal fiyat belirlenmektedir. Şirket itibarı negatif olduğu durumda  $\alpha = 2$  için *Model1*, *Model 2* ve *Model 3-A* piyasa ortalama fiyatına yakın bir fiyat belirlerken model 3-B piyasa ortalamasının altında optimal prim belirlemektedir. Bu yüzden iş hacmi de yüksek olacağından, esneklik 2 durumu için şirketin kârlılığının diğer modellere göre fazla olacağı Şekil 4.17'de görülmektedir.



Şekil 4.18.  $\gamma_k = 2$  ve  $\gamma_k = -2$  durumlarında  $\beta = 2$  ve  $\alpha = 2$  için Model1 kârlılık grafiği

Pantelous ve Passalidou'nun çalışmalarındaki model bu çalışmada Model 1 olarak değerlendirilmiştir. *Model-1* şirket itibarının ve itibar duyarlılığının arttığı, esnekliğin makul bir değerde alındığı durumda şirketin itibarı pozitif iken optimal sonuç verememesine karşın, şirket itibarı negatif olduğunda optimal sonuç vermektedir. Ancak *Model 3-B* ile değişen başa baş prim, şirketin fiyatının piyasa ortalamasına oranından belirlenmektedir. Pantelous ve Passalidou talebin fiyat esnekliğinin çok yüksek olduğu değerler için optimal çözüm vermektedir.

Aynı koşullar altında yeni yaklaşımlarla düzenlediğimiz, *Model-2*, *Model 3-A* ve *Model 3-B* için itibarın pozitif ve negatif olması durumları için optimal primler hesaplanmaktadır. Ancak değişen başa baş primi, *Model 3-B* için şirketin fiyatının piyasa ortalamasına oranından belirlenmektedir. Bu sebeple *Model 3-B*, *Model-2* ve *Model 3-A*'da olduğu gibi esnekliğin her durumu için optimal sonuç belirlenebilmekte ancak optimal fiyatlar piyasa fiyatlarının altında olmaktadır.



## 5. SONUÇ

Rekabet piyasasının en önemli unsuru fiyattır. İşletmeler piyasaya ister mal ister hizmet sunsun doğru fiyatlandırma ile rekabette yerini almak ister. Bu sebeple işletmeler amaçlarını, hedeflerini, kaynaklarını ve itibarlarını doğru zamanda doğru fiyatlandırma ile en verimli şekilde optimize etmelidir.

Bir işletmenin en temel amacının kâr elde etmek olduğu düşünülürse bu amacı ancak ürün ya da hizmetinin fiyatı maliyetinden daha yüksek olduğunda gerçekleştirmiş olur. Aksi takdirde işletme zarar edecektir. Hizmet sektöründe bir hizmetin fiyatını belirlemek, ürün sektörlerinde bir ürünün fiyatını belirlemek kadar kolay olmayabilir. Çünkü ürünün maliyeti somut bir kavramken hizmetin maliyeti soyut bir kavramdır. Sigorta sektörü de en büyük zorluğu bir ürünün (poliçenin) fiyatının belirlenmesinde yaşamaktadır. Sigorta sektöründe fiyatlar belirlenirken genellikle önceki dönemlere ilişkin veri üzerinden istatistiksel ve matematiksel modeller ile tahmin edilmektedir. Bu yüzden işletmeler geliştirdikleri fiyat optimizasyonları ile kendileri için en iyi fiyatı belirlemeye çalışmaktadır.

Sigorta sektöründeki rekabet koşulları düşünüldüğünde fiyat için sadece prim ve poliçe sayısının değerlendirilmesi yeterli değildir. Talebin fiyat esnekliği, şirket itibarı, itibarın duyarlılığı, tahmin edilen ve gerçekleşen satışlar arasındaki farklılıkların da dikkate alınmasında fayda vardır. Örneğin, şirket itibarının temeli güvene dayanır ve değerlidir. İtibar kavramı kurumlar için soyut bir kavram gibi algılansa da uzun dönemde şirketlere somut değerler kazandırmaktadır. Pantelous ve Passalidou'nun optimal prim modeli de rekabet piyasaları için gerekli detayları içermektedir. Bu yüzden çalışmamızda model incelenmiş ve modele yeni düzenlemeler ile yorumlanmıştır. Pantelous ve Passalidou'nun modeli çalışmada *Model-1* olarak değerlendirilmiştir.

*Model-1* pozitif itibar olması ve sadece talebin fiyat esnekliğinin 2 den büyük olduğu durumlar için optimal çözümler vermektedir. Aksi durumlar için sonsuz çözüm sunmaktadır. Halbuki gerçekte talebin fiyat esnekliğinin 2'den küçük olması durumları ile de karşılaşılabilir. *Model-1*'deki bu durum talebin fiyat esnekliğinin iş hacmine etkisini üssel olarak etkilemesinden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden *Model-2*'de iş hacmini doğrudan etkilemesi ile aynı koşullar altında düzenlenmiştir. *Model-2*'de, talebin fiyat esnekliğinin her durumu için piyasa ortalamasına göre

uygun ve gerçekçi bir optimal prim sunmaktadır. Bu sayede yeniden tanımladığımız iş hacmi ile daha gerçekçi bir model düzenlenmiştir. Ayrıca, Şekil 4.14'te modellerin aynı varsayımlarda karşılaştırılmasında görüldüğü üzere *Model-1*'de pozitif itibar durumunda lokal bir optimal çözüm bulunurken *Model-2* ve *Model 3-A* ve *3-B*'de global bir optimal çözüm bulunmaktadır.

Şirketlerin kârlılığı amaçlarken harcamalarını da düzenlemeleri, makul bir seviyede tutmaları önemlidir. *Model-1* ve *Model-2*'de başa baş prim olarak adlandırdığımız poliçe başına düşen maliyet ve harcamalar modelde sabit bir harcama olarak değerlendirirken, *Model-3*'te başa baş primin değişken olması durumu *Model 3-A* ve *Model 3-B* olarak incelendi. *Model 3-A* ve *Model3-B* talebin fiyat esnekliğinin her değeri için optimal bir sonuç vermiştir. *Model 3-A* ve *Model-2* için elde edilen optimal değerler benzerlik göstermiştir. *Model 3-A*'daki değişen başa baş primden dolayı *Model-2*'ye göre daha yüksek optimal primler bulunmaktadır. *Model 3-B* ile bulunan optimal primler diğer modellerden belirlenen optimal fiyatlara göre daha düşüktür.

Çalışmada optimal prim değerleri her modelde şirketlerin itibarlarının iyi ve kötü olması durumları için hesaplanmıştır. Üzerinde çalışılan modelin talebin fiyat esnekliğinin ve başa baş priminin belirlenmesine ek olarak şirketin itibar katsayısı üzerinde de çalışmalar yapılarak model geliştirilebilir.

Bu çalışma; Türkiye'de hayat dışı sigorta şirketlerinin, sektöre ait pazar dinamiklerini esas alan optimal fiyat modellerini geliştirerek optimal fiyat stratejilerini belirlemeleri için bir temel oluşturabilir. Bu sayede şirketler doğru fiyatlandırma ile sektördeki hedeflerini gerçekleştirebilir.

## KAYNAKLAR

- [1] Shanique, N.H., *The Use of Price Optimization in Insurance Ratemaking*, National Association of Insurance Commissioners, Casual Actuarial and Statistical, pp. 1–22, **2015**.
- [2] Türkay M., *Optimizasyon Modelleri ve Çözüm Methodları*, Koç Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, **2011**.
- [3] Williams H. P., *Model Building in Mathematical Programming*, 4.Baskı, Wiley, New York, **1999**.
- [4] Gursten S., Price Optimization Car Insurance prices, <https://www.michiganautolaw.com/blog/2016/07/19/price-optimization-car-insurance-prices/>, (Mayıs **2018**).
- [5] Guven S., Colomb Y., *How Can Insurers Decide If the Price Is Right?*, Tower Watson Report, **2014**.
- [6] National Association of Insurance Commissioners, “*Casualty Actuarial and Statistical ( C ) Task Force Price Optimization White Paper*,” no. C, pp. 1–22, **2015**.
- [7] Schwartz A. J., *Spring Meeting of the Casualty Actuarial Society in Colorado Springs*, CO, no. May, **2015**.
- [8] Taylor G., *Underwriting strategy in a competition*, Insurance Mathematics and Economics, vol. 6, pp. 59–77, **1986**.
- [9] Taylor G., *Expenses and underwriting strategy in a competition*, Insurance Mathematics and Economics, vol. 6, pp. 275–287, **1987**.
- [10] Emms P.and Haberman, *Pricing General Insurance Using Optimal Control Theory*, *ASTIN Bull.* 35(2), pp. 427-453, **2005**.
- [11] Emms P., *Pricing General Insurance with Constraints*, Insurance Mathematics and Economics, vol. 40, no. 2, pp. 335–355, **2007**.
- [12] Emms P., *Dynamic Pricing of General Insurance in a Competitive Market*, *ASTIN Bulletin*, vol. 37, no. 01, pp. 1–34, **2007**.
- [13] Pantelous A. A.and Passalidou E., *Optimal premium pricing policy in a competitive insurance market environment*, *Annuaire of Actuarial Science*, vol.7(2), pp. 175-191, **2013**.
- [14] Pantelous A. A.and Passalidou E., *Optimal premium pricing strategies for competitive general insurance markets*, *Applied Mathematics and Computation*, vol. 259, no. October, pp. 858–874, **2015**.
- [15] Guven S. and Mcphail M., *Beyond the Cost Model: Understanding Price Elasticity and Its Applications*, pp. 1–29, **2013**.
- [16] EVREN N. G., *Türkiye’de Sigortacılık Sektörünün Pazarlama Karması Açısından İncelenmesi*, Yüksek Lisans, Adnan Menderes Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Aydın, **2008**.

- [17] Kahya M., *Maliyet Açısından Sigorta Hizmetinin Fiyatlandırılması*, *Reasürör*, pp. 5–15, **2009**.
- [18] Göker İ.E., Arar T., Uysal B., *Kurumsal İtibar Kavramı Ve Hisse Senedi Fiyatlarına Etkisi: Türkiye Örneği*, *Muhasebe ve Finans Dergisi*, pp. 133–156, Nisan **2017**.
- [19] Akdemir E., *Rekabetçi Davranışların Sigorta Poliçelerinin Kârlılığı Üzerindeki Etkisi: Gaziantep Kasko Sigortası Pazarı Örneği*, Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü E-Dergisi, vol. 2, pp. 1–17, **2012**.
- [20] Ural E.G., *Kurumsal İtibarı Ölçme Yöntemi Olarak Türkiye İtibar Endeksi Ve Endeks Sonuçlarından Hareketle Türkiye’de Elektronik Sektörünün İtibarı Üzerine Bir Değerlendirme*, *Online Academic Journal of Information Technology*, vol. 3, no. 7, pp. 7–22, **2012**.
- [21] Jeanty J., *Insurance Pricing Methods*, Ekim 2017 <https://bizfluent.com/list-7340967-insurance-pricing-methods.html>, (Mayıs **2018**) .
- [22] Hardin P. and Tabari S., *Modelling Non-life Insurance Policyholder Price Sensitivity: A Statistical Analysis Performed With Logistic Regression*, KTH Royal Institute of Technology, School of Engineering Sciences, **2017**.
- [23] Dönmez, Ö., Başer, Ç. “Hayat Dışı Sigorta Fiyatlandırmasında Tek Yönlü Analiz ve Genelleştirilmiş Lineer Model” *Reasürör*, no.95, pp. 9–17, **2015**.
- [24] Çipil M, *Risk Yönetimi ve Sigorta Yeni Sigortacılık Mevzuatı ile Uyumlu*, Genişletilmiş ve Gözden Geçirilmiş 2. Basım, Nobel Yayın, **2013**.
- [25] Özkan Bilgen, Nisan 2009 *İşletmelerde Kara Geçiş: Başa Baş Analizi*, <http://www.muhasibetr.com/yazarlarimiz/bilgen/002/>, (Mayıs **2018**).

## ÖZGEÇMİŞ

### Kimlik Bilgileri:

Adı Soyadı : Selin ÇAĞIN  
Doğum Yeri : Ankara  
Medeni Hali : Bekar  
E-posta : cagin\_selin@hotmail.com  
Adresi : Yukarıbahçelievler /ANKARA

### Eğitim:

Lise : 2002 – 2006 Anıttepe Anadolu Lisesi  
Lisans : 2007- 2012 Hacettepe Üniversitesi- İstatistik Bölümü  
Lisans Erasmus : 2012 Bahar Dönemi, La Sapienza Üniversitesi- İtalya-Roma, İstatistik Fakültesi, Aktüerya Bilimleri  
Yüksek Lisans : 2014 – 2018 Hacettepe Üniversitesi – Aktüerya Bilimleri Ana Bilim Dalı

### Yabancı Dil düzeyi:

İngilizce : iyi  
İtalyanca: orta

### İş Deneyimi:

Kasım 2014 – Haziran 2017: Generale Construzioni Ferroviarie S.p.A (Türkiye Şubesi), AB Mesleki Yeterlilik Proje Sorumlusu

Proje: *Railway Construction of Vocational Training E-Learning Platform (e-Rail Projesi)*

### Deneyim Alanları

### Tezden Üretilmiş Projeler ve Bütçesi

### Tezden Üretilmiş Yayınlar

### Tezden Üretilmiş Tebliğ ve/veya Poster Sunumu ile Katıldığı Toplantılar



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
AKTÜERYA BİLİMLERİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 18/06/2018

Tez Başlığı : Hayat Dışı Sigorta Sektöründe Optimal Primin Belirlenmesi

Yukarıda başlığı a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 46 sayfalık kısma ilişkin, 18/06/2018 tarihinde tez danışmanım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 2 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı: SELİN ÇAĞIN  
Öğrenci No: N14120621  
Anabilim Dalı: AKTÜERYA BİLİMLERİ  
Programı: AKTÜERYA BİLİMLERİ  
Statüsü:  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

Tarih ve İmza  
18.06.2018

**DANIŞMAN ONAYI**

UYGUNDUR.

Dr. Öğt. Üyesi: Murat Büyüktazıcı

(Unvan, Ad Soyad, İmza)