

T. C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FİNANS ENSTİTÜSÜ
BANKACILIK ANABİLİM DALI
BANKACILIK DOKTORA PROGRAMI

YAPI TASARRUFU SİSTEMİ
VE RİSK MODELLERİ

Doktora Tezi

İlker KOÇ

100043713

İstanbul, 2020

T. C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FİNANS ENSTİTÜSÜ
BANKACILIK ANABİLİM DALI
BANKACILIK DOKTORA PROGRAMI

YAPI TASARRUFU SİSTEMİ
VE RİSK MODELLERİ

Doktora Tezi

İlker KOÇ

100043713

Danışman: Prof. Dr. Elçin AYKAÇ ALP

İstanbul, 2020

Onay Formu



T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
FİNANS ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ ONAY FORMU

Doktora programı öğrencisi..... Bantacılık İlker KÖK an
..... Yapı Tasarımı Sistemi ve Risk Modelleri
..... başlıklı tez çalışması,
Enstitümüz Yönetim Kurulu 01.09.2020 tarih ve 111-2 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oybirliği ile
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	UNVANI, ADI SOYADI	ÜNİVERSİTE
TEZ DANIŞMANI	Prof. Dr. Elgin AYTAĞ ALP	İstanbul Ticaret Üniversitesi
JÜRİ ÜYESİ	Prof. Dr. Nazım EKREN	İstanbul Ticaret Üniversitesi
JÜRİ ÜYESİ	Prof. Dr. Dilek TEKER	İşık Üniversitesi
JÜRİ ÜYESİ	Doç. Dr. Yusuf DİNG	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
JÜRİ ÜYESİ	Dr. Öğr. Üyesi Hicabi ERDOY	İstanbul Ticaret Üniversitesi

ÖNSÖZ

Yapı tasarrufu sisteminin ülkemizde uygulanması, neredeyse yüzyıldır üzerinde konuşulan, zaman zaman önemli denemelerin gerçekleştiği, ancak çeşitli nedenle bir türlü nihayete erişememiş bir hedeftir. Söz konusu sistemin en önemli özelliklerinden birisinin dar ve orta gelirli kesimlerin konut finansmanına erişimini kolaylaştırmak olması bu yöndeki uğraşlar için önemli bir motivasyon kaynağı olmuştur. Nitekim bu konuyu çalışma alanı olarak seçme nedenim de benzer bir gerekçeye, yani ülkemizde konut finansmanında yeterli düzeyde yararlanamayan kesimlerin devlet güvencesine haiz, güvenilir, ödenebilir bir tasarruf ve finansman aracına kavuşması çalışmalarına katkı sunma amacına dayanmaktadır. Tez temel olarak yapı tasarrufu sistemi ve risk yönetimi modellerine ilişkin teorik ve matematiksel altyapıyı içermektedir. Bu özelliğiyle çalışmanın hem ilgili kamu kurumları hem yapı tasarrufu ürünleri sunacak kuruluşlar hem de araştırmacılar için temel bir kaynak olmasını hedefledim. Uzun ve zahmetli bir sürecin ürünü olan bu çalışmanın ülkemize, finans sektörümüze ve tüm insanlarımıza faydalı olmasını temenni ediyorum.

Bu tez çalışmasının hazırlanması sırasında hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, her zaman yapıcı ve anlayışla yaklaşan ve yönlendirmeleriyle çalışmanın tamamlanmasında büyük emeği olan tez danışmanım Sayın Profesör Dr. Elçin AYKAÇ ALP hanımefendiye, tez komitemde bulunma lütfunda bulunarak bir anlamda çalışmanın hamisi olan çok kıymetli Sayın Hocamız Profesör Dr. Nazım EKREN'e, doktora süreci boyunca yalnız benim değil, tüm öğrencilerinin her türlü sorunuyla bıkmadan ilgilenen değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Hicabi ERSOY'a, tez çalışmasının matematik altyapısına özellikle de diferansiyel denklem çözümlerine çok kıymetli katkılar sunan kız kardeşim Yüksek Fizik Mühendisi Sayın Funda YILDIRIM'a, çabalarıyla tezin akademik nosyona uygunluğu için çok değerli yardımlarda bulunan Dr. Öğretim Üyesi Sayın Yaşam DEMİR'e çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen mesai arkadaşım Sayın Dr. Abdurrahman ÇETİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmayı rahmetli babama, sabır ve anlayışını hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Pınar'a ve kızlarım Zülal ve Beril'e ithaf ediyorum.

ÖZET

Konut finansmanı için önerilen alternatif bir model, kökenleri 18. Yüzyıldaki İngiliz yapı topluluğu hareketine dayanan “yapı tasarrufu” sistemidir. Finansman sağlanmadan önce belirli süre birikim sağlanmasına dayanan yöntem Almanya, Avusturya ve Fransa başta olmak üzere birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede uygulanmaktadır. Bankacılık sektörünün vade uyumsuzluğunun iyileştirilmesine, ulusal tasarruf seviyesinin artırılmasına ve özellikle dar ve orta gelirli kesimlerin konut finansmanına erişiminin iyileştirilmesine katkı sağlama potansiyeline sahip olan yapı tasarrufu sistemi, uygulanabilmesi için düşük enflasyon ortamına ihtiyaç duyulması, yüksek kamu teşviki gerektirmesi ve karmaşık risk modellerine dayanması bakımından eleştirilmiştir.

Bu çalışmanın temel amacı, önümüzdeki dönemlerde ülkemizde de hayata geçirilmesi planlanan yapı tasarrufu sisteminin öne çıkan özelliklerinin, tarihsel gelişiminin ve farklı ülke örneklerinin incelenerek modelin uygulanabilmesi için gereken akademik bilgi birikimine katkı sağlanmasıdır. Bu ana hedef çerçevesinde, yapı tasarrufu risk modellerinin araştırılması ve sistemin uygulanabilmesi için ön şart olan fiyatlama yaklaşımının ülkemiz koşullarında uygulanabilirliğinin ampirik bir analiz ile ortaya konulması çalışmanın öncelikli amaçlarından biri olarak belirlenmiştir.

Yapı tasarrufu sisteminin önerilen risk model yapısı temel olarak, faiz oranı modeli, Saklı Markov modeli ve regresyon kümelemesi modeli olmak üzere, üç ayrı alt model yapısından oluşmaktadır. Saklı Markov ve regresyon kümelemesi modelleri, müşteri davranışlarının modellenmesi yoluyla yapı tasarrufu kolektifi gelişiminin tahmin edilmesini hedeflerken, faiz oranı modeli, Black-Scholes opsiyon değerlendirme yaklaşımı kullanılarak YT sözleşmelerinin fiyatlamasının gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.

Bu çalışmada, yapı tasarrufu fiyatlama modeli ülkemiz piyasa verileri ve Cox-Ingersoll-Ross kısa vadeli faiz oranı modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Modelin uygulanması için R programlama dili ile yazılmış kod ve Monte Carlo simülasyonu yöntemi kullanılmış ve yapı tasarrufu sözleşme tarifelerinin belirlenmesi için önerilen yaklaşımın ülkemiz koşullarında anlamlı sonuçlar ürettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Yapı Tasarrufu Sistemi, Konut Finansmanı, Cox Ingersoll Ross Faiz Oranı Modeli, Black Scholes Modeli.*

ABSTRACT

An alternative method for housing finance is the “contractual saving for housing (CSH) system”, which originally developed from late-18th century English “building society” movement. The system is based on the method which is individuals were granted housing finance after a certain saving period. CSH products has been offered as common saving and housing finance instrument in Germany, Austria, France and many other developed and developing countries. The CSH systems has the potential to enhance to access of low and middle-income households to housing finance, improve the maturity mismatch of the banking sector and increase the national savings rate. However, to be effective, CSH programs need low inflation environment and high public subsidies. Furthermore, the system is criticized for its complex risk model structure.

The main purpose of this study is to examine the prominent institutional, regulation and risk management features of the CSH systems, through historical development and different country examples. In addition, it is aimed to analyse the pricing model of CSH systems, which is a prerequisite for the implementation of a CSH program.

The proposed risk model structure of the CSH mainly consists of three separate modules, the interest rate model, the Hidden Markov Model (HMM) and the regression cluster model. HMM and regression clustering modules basically aim to estimate the growth of CSH collective by modelling customer behaviours. The main function of the interest rate module is the pricing of CSH contracts with the Black-Scholes approach by using stochastic short-term interest rate models.

In this study, we analysed the proposed CSH pricing approach with Turkish market data and illustrated how to apply the approach by using Cox-Ingersoll-Ross interest rate model. For empirical analysis, we conducted Monte Carlo simulations by using R- codes. Numerical results indicate that the proposed models and methods for the CSH pricing approach, produce significant results for selected Turkish market data.

Keywords: *Contractual Saving for Housing, Housing Finance, Cox Ingersoll Ross Interest Rate Model, Black-Scholes Model.*

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
GRAFİK LİSTESİ.....	x
TABLO LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ	15

BİRİNCİ BÖLÜM

KONUT SEKTÖRÜ ve KONUT FİNANSMANI

1.1. Konut Sektörü ve Önemi.....	23
1.2. Konut Talep ve Arzı.....	25
1.3. Konut Finansmanı	27
1.3.1. Konut Finansman Arzı	29
1.3.2. Ödenebilirlik Kavramı.....	30
1.3.3. Konut Finansman Türleri	32
1.3.3.1. İpotekli Konut Finansmanı	33
1.3.3.2. İpotek Bankacılığına Dayanan Konut Finansmanı.....	34
1.3.3.3. Mevduata Dayalı Konut Finansmanı.....	35
1.3.3.4. Konut Tasarruf Planları	36
1.3.3.5. Kamu Kaynaklı Konut Finansmanı	38
1.3.3.6. Mikro Konut Finansmanı	39
1.3.3.7. Kurumsal Olmayan Konut Finansman Sistemleri.....	40
1.3.4. Faiz Oranlarına Göre Konut Finansman Türleri	41
1.4. Konut Finansman Piyasaları ve Finansal Krizler.....	43
1.5. Türkiye’de Genel Olarak Konut ve Konut Finansman Piyasaları	45

İKİNCİ BÖLÜM

YAPI TASARRUF SİSTEMİ

2.1. Tarihsel Gelişim	50
2.1.1. Dönüşümlü Kredi Tasarruf Birlikleri (RoSCAs).....	50
2.1.2. İngiliz Yapı Topluluğu Kuruluşları	53
2.1.3. ABD Tasarruf ve Kredi Birlikleri	56
2.1.4. Alman Yapı Tasarrufu Sistemi	57
2.1.5. Fransız Yapı Tasarrufu Sistemi	60
2.2. Yapı Tasarrufu Modelleri.....	63
2.3. Kapalı Yapı Tasarrufu Sistemi.....	65
2.3.1. Kapalı Yapı Tasarrufu Sözleşmesinin İşleyişi	65
2.3.2. Alman Konut ve Konut Finansman Sektörleri.....	68
2.3.2.1. Alman Konut Sektörü	68
2.3.2.2. Alman Konut Finansman Sistemi.....	72
2.3.3. Kapalı Yapı Tasarrufu Modelinin Özellikleri.....	75
2.4. Dünyada YT Uygulamaları	84
2.4.1. Avusturya	86
2.4.2. Geçiş Ekonomileri	87
2.4.2.1. Çek Cumhuriyeti	90
2.4.2.2. Hırvatistan	93
2.4.2.3. Macaristan	93
2.4.2.4. Polonya	94
2.4.2.5. Slovakya	96
2.4.2.6. Romanya.....	97
2.4.3. Diğer Ülkeler	98
2.4.3.1. Çin	98
2.4.3.2. Kazakistan	99
2.4.3.3. Hindistan.....	100
2.4.3.4. İran.....	100
2.4.3.5. Tunus	102
2.5. Türkiye’de Yapı Tasarrufu Programları	103
2.5.1. Tarihsel Süreç	103
2.5.2. Güncel Uygulamalar	106
2.5.2.1. Konut Hesabı Uygulaması.....	106

2.5.2.2. Gayri Resmî Konut Tasarruf Planı Faaliyetleri.....	107
2.6. Yapı Tasarrufu Sisteminin Değerlendirilmesi	110
2.6.1. Finansal Bir Ürün Olarak Yapı Tasarrufu Sözleşmeleri.....	112
2.6.2. Yapı Tasarrufu Sistemi ve Makroekonomik Göstergeler	116
2.6.3. Konut Teşvik Politikaları.....	119
2.6.4. Sözleşmeye Dayalı Tasarruflar ve Yapı Tasarruf Sistemi.....	124
2.6.5. Yapı Tasarruf Sisteminin Düzenlenmesi ve Uygulamaya Geçirilmesi	127
2.7. Yapı Tasarrufu Sistemine İlişkin Kurumsal Yapı.....	130

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YAPI TASARRUF SİSTEMİ RİSK MODELLERİ

3.1. Yapı Tasarruf Sisteminin Risk Kaynakları	133
3.1.1. YT Sisteminin Riskleri	136
3.1.1.1. Kredi Riski.....	136
3.1.1.2. Likidite Riski	137
3.1.1.3. Faiz Oranı Riski.....	140
3.1.2. Müşteri Davranışları	145
3.1.2.1. Temel Müşteri Davranış kalıpları.....	146
3.1.2.2. Yeni Girişler	147
3.1.3. Kolektif Riskleri ve Kolektif Dışı Riskler	148
3.2. Yapı Tasarruf Sisteminde Risk Yönetimi	150
3.2.1. Müşteri Davranışlarının Modellenmesi	151
3.2.2. YT Risk Modellerinin Gelişimi	152
3.2.3. Simülasyon Modelleri	154
3.2.4. Risk Yönetimi Düzenlemeleri.....	156
3.3. Genel YT Risk Modeli	157
3.3.1. Literatür İncelemesi	157
3.3.2. YT Risk Model Yapısının Genel Görünümü.....	159
3.3.3. Model Sonuçları ve Değerlendirilmesi.....	163
3.3.3.1. Likidite Riskinin Ölçülmesi.....	163
3.3.3.2. Kolektif Gelişiminin Riske Maruz Değer Yöntemi ile Analizi.....	164
3.4. Davranış Modelleri	166
3.4.1. Yeni Giriş Modeli	167
3.4.2. Feragat ve Sürdürme Modeli	168

3.5. Faiz Modeli	170
3.5.1. Temel Kavramlar	173
3.5.2. Black-Scholes Modeli	175
3.5.3. Stokastik Süreç ve İlgili Kavramlar	177
3.5.4. Bono Fiyatlaması için Diferansiyel Denklem	182
3.5.4.1. Martingale	185
3.5.4.2. Girsanov Teoremi ve Radon-Nikodym Türevi	188
3.5.4.3. Bono fiyatı ve Kısa Vadeli Faiz Oranı	188
3.5.5. Faiz Oranı Modelleri	189
3.5.5.1. Vasicek Modeli (1977)	192
3.5.5.2. Dothan Modeli (1978)	192
3.5.5.3. Cox, Ingersoll ve Ross (CIR) Modeli (1985)	193
3.5.5.4. Ho-Lee Modeli (1986)	193
3.5.5.5. Tek Faktörlü Hull-White Modeli (1990)	194
3.5.5.6. Üstel Vasicek Modeli (1990)	194
3.5.5.7. Black-Karasinski Modeli (1991)	195
3.5.5.8. Çok Faktörlü Modeller	195
3.5.5.9. Heath-Jarrow-Morton (HJM) Modeli	195

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FAİZ ORANI MODELİNİN TÜRK PİYASALARI İÇİN UYGULAMASI

4.1. Cox-Ingersoll-Ross Modeli ve Özellikleri	197
4.2. CIR Modelinde Boyutsal Değişim	199
4.3. Verim Eğrisinin Belirlenmesi	200
4.4. Uygulama	201
4.4.1. Veri	201
4.4.2. Parametre Hesaplaması	203
4.4.3. Faiz Oranı Simülasyonu	207
4.4.4. Yapı Tasarrufu Ürün Fiyatlaması	210
4.5. Uygulamanın Değerlendirilmesi	215

SONUÇ ve ÖNERİLER	218
--------------------------------	------------

EKLER	227
--------------------	------------

KAYNAKÇA	263
-----------------------	------------

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1. İpotekli Konut Kredilerinin Gelişimi	47
Grafik 2. Yapı İzin Belgelerinin Gelişimi	48
Grafik 3. 1970-2012 Yılları Arası OECD Üyesi Çeşitli Ülkelerin Reel Konut Fiyatları Standart Sapması	69
Grafik 4. Avusturya Yapı Tasarrufu Sektörü Kredi ve Tasarruflarının Gelişimi.....	87
Grafik 5. Çek Cumhuriyeti YT Teşvik Primi Ödemeleri ve Yeni Sözleşme Sayıları...	91
Grafik 6. Çek YT Sistemi Kredi-Tasarruf Oranlarının gelişimi.....	92
Grafik 7. Konut ve Diğer Kredi Türleri Takibe Dönüşüm Oranlarının Karşılaştırması	137
Grafik 8. Varsayımsal YT Sözleşmesi Nakit Akışları.....	141
Grafik 9. Karşılaştırmalı Faiz Oranları	142
Grafik 10. Karşılaştırmalı Faiz Marjları	143
Grafik 11. Faiz Oranı Zaman Serilerinin Gelişimi	203
Grafik 12. 29.03.2019 itibariyle TL Tahvil Verim Eğrisi	206
Grafik 13. IECM1Y Endeksi CIR Modeli Simülasyonu	207
Grafik 14. Farklı Faiz Oranları için CIR Simülasyonları	208
Grafik 15. Referans Faiz Oranı ve Simülasyonların Karşılaştırması	209
Grafik 16. IECM1Y Serisi Simülasyon ve Gerçekleşme	210

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Konut Finansmanında Uygulanan Faiz Türleri	41
Tablo 2. Oturulan Konutun Mülkiyet Durumuna Göre Bireylerin Oranı, 2011-2017 ...	49
Tablo 3. Örnek Yapı Tasarrufu Tarife Seçenekleri.....	76
Tablo 4. Varsayımsal YT Sözleşme Tarifesi	141
Tablo 5. Yapı Tasarruf Sandıkları Yönetmeliği Muafiyet Formu	164
Tablo 6. CIR Parametreleri	206
Tablo 7. Simülasyon Verileri ile Referans Faiz Oranı Verilerinin Mutlak Farklarının Ortalaması.....	210
Tablo 8. Örnek YT Sözleşme Tarifesi	212

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Konut Finansman Sistemleri	33
Şekil 2. Yapı Tasarrufu Sözleşme Sürecinin İşleyişi	66
Şekil 3. Alman Konut Finansman Sistemi.....	73
Şekil 4. Dünyada Yapı Tasarrufu Sistemi Kurma Denemeleri	85
Şekil 5. Yapı Tasarrufu Sisteminde Uygulanan Kamu Teşviklerinin Etkisi.....	123
Şekil 6. Standart Bir Yapı Tasarrufu Sözleşmesinin İşleyişi.....	134
Şekil 7: Yapı Tasarrufu Kolektifi Fon Fazlasının Oluşumu ve Kullanımı.....	135
Şekil 8. Yapı Tasarrufu Sistemi Risk Model Konsepti	160
Şekil 9. Basitleştirilmiş Yapı Tasarrufu Risk Model Yapısı	162
Şekil 10. Faiz Oranı Modelleri	191
Şekil 11. Bir Bono Opsiyonu Olarak YT Sözleşmesinin Gösterimi	213
Şekil 12. Markov Zinciri Yapısı	227
Şekil 13. Temel Saklı Markov Modeli Şeması.....	228
Şekil 14. İki Durumlu Bir SMM'nin Oluşumu.....	229
Şekil 15. Güven Aralığı Dağılımı.....	245
Şekil 16. Kümeleme yöntemleri	253
Şekil 17. Örnek Dendrogram Grafiği	254

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AIC	: Akaike Information Criteria
AKT	: Artıkların Kareleri Toplamı
AOEÖ	: Ağırlıklı Ortalama Erken Ödeme
AOKF	: Ağırlıklı Ortalama Kredi Feragati
APB	: Association of Private Bausparkassen
BAFIN	: Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht
BCBS	: Basel Committee on Banking Supervision
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BDMK	: Banka Dışı Mali Kuruluş
BES	: Bireysel Emeklilik Sistemi
BIC	: Bayesian Information Criteria
BIS	: Bank for International Settlements
BSA	: Building Society Association
CIR	: Cox-Ingersoll-Ross
DB	: Davies Bouldin
ECBC	: The European Covered Bond Council
EKK	: En Küçük Kareler
E-L	: Epargne d'Logement
EM	: Expectation Maximization
ESS	: Error Sum of Squares
GFO	: Gösterge Faiz Oranı
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HJM	: Heath-Jarrow-Morton
HPI	: House Price to Income
HRK	: Hırvat Konası
ICA	: International Cooperative Alliance
LTV	: Loan to Value

MCCV	: Monte Carlo Cross Validation
MLE	: Maximum Likelihood
NBI	: Neuprogrammierung des Baupartechnischen Instrumentariums
OECD	: Organisation for Economic Cooperation and Development
OIS	: Overnight Indexed Swap
POI	: Percentage of Income
RMD	: Riske Maruz Değer
SDD	: Stokastik Diferansiyel Denklem
SLA	: Savings and Loans Associations
SMM	: Saklı Markov Modeli
SS	: Standart Sapma
SVD	: Singular Value Decomposition
TBB	: Türkiye Bankalar Birliği
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TL	: Türk Lirası
TSH	: Tahmincinin Standart Hatası
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UNECE	: United Nations Economic Commission for Europe
VAR	: Value at Risk
YEP	: Yeni Ekonomi Programı
YT	: Yapı Tasarrufu

GİRİŞ

Barınma ihtiyacı çağlar boyunca en temel ve en zaruri insani gereksinimlerden biri olmuştur. Günümüzde bu durum değişmemiş, hatta artan insan nüfusu, kitlesel göçler ve değişken küresel ekonomik sistem nedeniyle çok daha karmaşık bir probleme dönüşmüştür. Diğer taraftan, ulaştığımız medeniyet anlayışı barınma konusunu tüm insanlık için çözümlenmesi gereken bir sorun olarak ele almış ve İnsan Hakları Evrensel Beyannamesinin 25 inci maddesi ile konut hakkı temel insan haklarından biri olarak tanımlamıştır (United Nations, 1948). Söz konusu ihtiyacın karşılanması sorumluluğu ise hemen hemen tüm ülkelerde hükümetlere ve diğer ilgili politika yapıcılara verilmiştir. Ülkemizde de Anayasa'mızın "Konut Hakkı" başlıklı 57 inci maddesinde yer alan "Devlet, şehirlerin özelliklerini ve çevre şartlarını gözeterek bir planlama çerçevesinde, konut ihtiyacını karşılayacak tedbirleri alır, ayrıca toplu konut teşebbüslerini destekler" hükmü ile devlet organları, konut ihtiyacını etkin bir şekilde karşılamak için gerekli önlemleri almakla yükümlü tutulmuştur (TBMM, 2018).

Günümüzde finansal açıdan sürdürülebilir, orta ve düşük gelirli kesimler için erişilebilir, makul maliyetli (affordable) bir konut sektörü geliştirilmesi tüm ülkeler için en önemli ekonomik gündem başlıklarından birisidir. Bu durum, konut sektörünün toplumun refah seviyesinin arttırılabilmesine olan etkisinin yanında, büyüme ve istihdam gibi makroekonomik göstergeler bakımından da kritik bir fonksiyona sahip olmasının bir sonucudur. Sağlıklı bir konut sektörü ancak onu mali açıdan destekleyecek sağlam ve yeterli kaynağa sahip bir finansman sistemi ile mümkündür. Bu yüzden modern konut politikaları çoğunlukla, ana hedef olarak uygun bir finansman altyapısı oluşturmaya odaklanmaktadır.

Diğer taraftan, konut gereksiniminin yalnızca temel bir ihtiyaç değil aynı zamanda hane halkları için muhtemelen en uzun vadeli, en yüksek tutarlı ve en likit olmayan yatırım aracı olması (Campbell, 2006), konut finansman araçlarının da diğer finansal ürünlerden farklı bir şekilde ele alınmasını zorunlu kılmakta, konuya ilişkin kamu politikalarını da etkilemektedir.

Vergi avantajları veya diğer şekillerde sübvansiyonlar uygulayarak mümkün olan en geniş hane halkı kesiminin konut kredisine erişebilmesi ve konut finansman sektörünün yeniden finansman yoluyla kredi verme kapasitesinin arttırılması birçok

hükümetin temel konut politika hedefleri arasında yer almaktadır (Dübel, 2011). Ancak, söz konusu politikalar aynı zamanda finansal risklerin aşırı şekilde artmasına ve servet dağılımının bozulmasına neden olabilmektedir (Hepşen, 2010). Nitekim geçmiş yıllarda konut finansman piyasalarından kaynaklanan krizler hala belleklerdeki yerini korumaktadır. Nitekim söz konusu ekonomik ve finansal dalgalanmalarla beraber konut ve konut finansmanına yönelik hassasiyetler de farklılaşmak zorunda kalmıştır. Gelinen noktada barınma ihtiyacının giderilmesi, konut sektörü aracılığıyla büyümeye ve istihdama katkı sağlanması, fiyat istikrarının tesis edilmesi ve finansal sektörün sağlamlığının korunması hedeflerinin hep birlikte gözetildiği bir konut finansman modeli arayışı hala devam etmektedir.

Son yüzyıl içerisinde konut finansmanı alanında birçok model geliştirilmiş olmasına rağmen asıl atılım 1980’li yıllarda finansal piyasaların serbestleşmesi ile gerçekleşmiştir. Finansal liberalizasyonla birlikte başta ABD ve Avrupa ülkeleri olmak üzere, gelişmiş ülkelerde ipotekli konut kredilerinin yaygınlaşması, gayrimenkul ipoteklerinin alınıp satıldığı ikincil piyasalarının kurulması ve bu yapının büyük ölçüde başarı sağlaması tüm dünya genelinde ipotekli konut finansman modelinin örnek alınmasına yol açmıştır. Ancak, konut kredilerini dünyadaki çoğu orta gelirli insan için erişilebilir hale getiren bu söz konusu piyasa bazlı finansman modeli, gerekli finansal ve hukuki altyapıdan yoksun ülkelerde etkin bir biçimde uygulanamamış, uygulanan birçok ülkede ise yoksul insanların konut kredilerine erişimi kısıtlı seviyede kalmıştır (Buckley ve Kalarickal, 2006 s.71.)

Diğer taraftan, finansal serbestleşme fayda sağladığı kadar önceden var olan piyasa bozulmalarını kötüleştirmiş (Lea, 1994), konut fiyatlarındaki aşırı yükselmelerin ve konut kredilerine bağlı türev ürünlerin neden olduğu çeşitli finansal krizler yaşanmıştır. Bu krizlerin bazıları yerel veya bölgesel düzeyde etkili olurken bazıları, 2008 ABD ipotekli konut finansmanı krizinde olduğu gibi, küresel boyuta ulaşacak şekilde büyümüştür (Hepşen, 2010).

Bu noktada, 2008 krizinden sonra ikincil ipotek piyasalarının neden olduğu finansal kaldıraç oranlarını düşürmek, aynı zamanda da konut kredisine erişim düzeyini arttırabilmek için ihtiyaç duyulan uzun vadeli fon kaynağını üretmek amacıyla alternatif model arayışları gündeme gelmiştir. Bu modellerden biri ülkemizde de değişik platformlarda sıklıkla önerilen “Yapı Tasarrufu” (YT) Sistemidir. Uzun bir ön birikim

safhası sayesinde hem konut kredileri için gerekli fon kaynağının yaratılmasına hem de düşük gelirli hane halklarının kredi değeri kazanarak krediye daha kolay erişim sağlamasına imkân veren söz konusu metodun, günümüz konut finansmanı piyasasında dengeleyici bir mekanizma oluşturmak için anahtar bir araç olabileceği ileri sürülmektedir (Dübel, 2011).

Literatürde “konut edinimi için tasarruf planları” (Housing Saving Plans) veya “konut edinimi için sözleşmeli tasarruf” (Contractual Savings for Housing) olarak da adlandırılan YT sözleşmeleri, finansal bir kuruluş ile gerçek kişi müşteri arasındaki özel bir tasarrufa dayalı finansman anlaşmasını ifade etmektedir. Anlaşmaya göre katılımcı, önceden belirlenen bir süre veya miktarda birikim yaptıktan sonra sözleşme imzalanırken belirlenen bir maliyetle konut kredisi almaya hak kazanmaktadır (Vittas ve Skully, 1991).

YT sisteminin en başarılı örneklerinin yaklaşık bir asırlık geçmişleri ile Alman ve Avusturya YT sandıkları (Bausparkassen) olduğu ifade edilmektedir (Deutsch ve Tomann, 1995). Bu iki ülke dışında, Fransa, Belçika, İtalya, Lüksemburg, Kanada, Singapur gibi birçok ülkede farklı türde YT uygulamalarının olduğu görülmektedir (Diamond ve Lea, 1992b; Engelhardt, 1997). Diğer taraftan, YT sistemleri asıl yaygınlaşmasını 90’lı yıllardan sonra gerçekleştirmiş, geçiş ekonomileri olarak adlandırılan Hırvatistan, Polonya, Romanya, Slovakya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya ve Macaristan’da art arda YT programları hayata geçirilmiştir (Hardt ve Manning, 2000). Ayrıca Çin, Hindistan, İran, Tunus gibi birçok ülkede de çeşitli dönemlerde YT sistem denemelerinin yapıldığı bilinmektedir (Kirsch ve Burghof, 2018).

Sayılan örneklerden de anlaşıldığı üzere, YT faaliyeti hem finansal sektör altyapısının veya kaynaklarının yeterli olmadığı gelişmekte olan ülkelere hem de finansal ve ekonomik açıdan gelişmiş ülkelere uygulanan bir konut finansman sistemidir. Farklı finansal gelişmişlik seviyelerine ve ekonomik altyapılara sahip ülkelerin söz konusu faaliyeti uygulamaya çalışmasının temelinde sistemin sağlayacağı faydalara ilişkin beklentiler büyük rol oynamaktadır. Bahse konu beklentilerin başında YT sistemlerinin, konut finansmanında kısa vadeli kaynaklarla uzun vadeli fonlama yapan bankaların yüksek düzeyde likidite ve faiz oranı riski almasının önüne geçilebileceği yer almaktadır. Ayrıca, sistemin sürdürülebilir bir konut kredisi pazarı oluşturularak sosyal refahın artırılmasına ve konut sektörünün sağlıklı bir şekilde gelişmesine katkı sağlanabileceği ileri sürülmektedir. Bunun yanı sıra, YT kolektif

havuzlarında biriken fakat henüz kredi vermek için kullanılmayan tasarrufların devlet iç borçlanma senetleri, yurtiçi banka mevduatı veya uygun görülen diğer menkul kıymetlere yatırılarak finansal sektörün geneline uygun vadeli kaynak sağlanmasında kullanılabileceği ve bu şekilde gelişmiş bir YT sisteminin piyasa faiz oranlarının düşürülmesine yardımcı olabileceği ifade edilmektedir (Impavido ve Musalem, 2000).

Tasarruf sahipleri açısından YT faaliyetinin sunduğu iki potansiyel avantaj bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, sözleşme yapılırken ileri bir tarihte verilecek konut kredisi faizinin sabitlenerek, olası oran artışlarından korunma (hedge) imkânı sağlanmasıdır. İkincisi ise YT sözleşmelerinde tasarruf ve kredi arasındaki faiz marjının piyasa marjından daha düşük olarak belirlenmesi sayesinde elde edilen iki taraflı maliyet avantajıdır. Düşük marj sayesinde, piyasa faiz oranlarının düşmesi durumunda, kredi faizinden kaynaklanan avantaj azalırken, YT tasarruf faizinin piyasaya göre yüksek kalmasından dolayı müşteri yüksek getiri elde edebilmektedir. Ancak, piyasa marjı sabit olmadığından, ikinci avantaj mutlak olmayıp, sözleşmede belirlenen marjın piyasa marjının üzerine çıkması durumunda müşterinin sözleşmeyi sonlandırma, krediyi bekletme veya kredi hakkından feragat ederek birikim yapmaya devam etmek gibi çeşitli seçimlik hakları kullanması söz konusu olabilmektedir. YT sisteminde müşterilere tanınmış bu haklar, bir taraftan sistemin cazibesini artırırken diğer taraftan YT kuruluşlarının likiditesini ve finansal sağlamlığını etkileyebilmektedir (Chevalier, 2005).

Bu anlamda, YT sözleşmeleri basit görünen fakat özünde bir hayli karmaşık perakende finansal ürünler olarak çeşitli yönlerden eleştirilmektedir. Özellikle YT sistemlerinin ve günümüz gelişmiş konut finansman piyasalarında gerekli olup olmadığı veya hali hazırda uygulanmakta olan YT programlarının yukarıda sayılan tasarruf seviyesini artırma veya konut finansmanına erişimi iyileştirme gibi faydaları gerçekten sağlayıp sağlamadığı çeşitli tartışmalara konu olmaktadır (Börner vd., 2018).

İleriki bölümlerde detayları verilecek olan söz konusu tartışmaların mutlaka dikkate alınması gerekmeyle birlikte, ülkemiz gibi uygun vadeli kaynak sıkıntısı yaşanan ülkelerde konut ve konut finansmanı sektörlerini destekleyecek tamamlayıcı bir finansal aracın geliştirilmesinin konut sahipliğinin artırılmasına ve konut sektörünün istikrarına önemli katkılar sağlayabileceği göz ardı edilmemelidir.

Ayrıca, ülkemize özel bir sorun olarak, YT faaliyetine benzer faaliyet gösteren ancak özel bir düzenlemeye tabi olmayan firmaların varlığı hem bunların müşterileri hem

de finansal sektörün geneli için büyük bir risk oluşturmakta olup, yasal altyapıya sahip bir YT sistemi kurulması söz konusu sorunun çözümlenebilmesi bakımından da önem taşımaktadır.

Diğer taraftan, ülkemizde Alman modeline uygun bir YT sistemi uygulanması amacıyla Türkiye Bankalar Birliği tarafından bir çalışma yapıldığı hatta bu konuyla ilgili bir kanun taslağı hazırlandığı bilinmektedir (Dinç, 2019). Ayrıca, Hazine ve Maliye Bakanlığının 20 Eylül 2019 tarihinde yayımlanmış olduğu 2020-2022 dönemi “Yeni Ekonomi Programında” (YEP) uzun vadeli tasarrufu teşvik etmek ve düşük maliyetle konut edinimini sağlamak üzere, Türkiye Emlak Katılım Bankası bünyesinde bir yapı tasarruf sandığı sisteminin kurulması öngörülerek, YT sisteminin hayata geçirilmesi resmi olarak planlanmıştır (Hazine ve Maliye Bakanlığı, 2019).

Ülkemizde YT programının uygulanmasının hem kamu ve hem de özel sektör tarafından hedef olarak belirlenmesi, sistemin hayata geçirilmesi bakımından büyük önem arz etmektedir. Ancak, sistemin sağlıklı bir şekilde teşkil edilebilmesi için detayları sonraki bölümlerde tartışılacak olan üç temel koşulun sağlanması gerekmektedir. Bunlar;

1) Müşteri hak ve menfaatlerini zarara uğratmayacak fakat aynı zamanda YT faaliyetini sürdürecektir kuruluşların finansal sağlamlığını koruyacak şekilde uygun bir biçimde düzenlenmesi,

2) YT sözleşmelerinin tasarruf sahipleri için cazip bir ürün olması ve yaygınlaşabilmesi için YT sisteminin hayata geçtiği her ülkede uygulanan devlet desteğinin, kamuya yük oluşturmayacak bir şekilde planlanması ve

3) YT sözleşme ürünlerinin doğru bir fiyatlama ile müşteriye uzun vadede avantaj sağlayacak şekilde tasarlanması ve bununla bütünleşik şekilde birbiri ile ilişkili birden fazla modelden oluşan risk analizi altyapısının tesis edilmesidir.

Yukarıda sayılan ilk iki koşul doğrudan siyasi otoritenin yetkisinde olup, bunların uygun bir düzenleme tasarımı ile sağlanması mümkündür. Üçüncü koşul ise daha çok denetim otoritesini ve YT faaliyetini sürdürecektir kuruluşları ilgilendirmekte ve karşılanması uzun soluklu bir süreci gerektirmektedir. Bunun nedeni, literatürde çeşitli çeşitli yazarlar tarafından ifade edildiği üzere, YT sisteminin söz konusu faaliyeti sürdüren kuruluşların detaylı şekilde denetime tabi tutulmasına neden olan oldukça karmaşık bir risk yönetim yapısı gerektirmesidir.

Bu çalışmanın hazırlanmasının da temel motivasyon kaynaklarından birini de bahse konu risk yönetim yapısının incelenmesi oluşturmaktadır. Bu şekilde ülkemizde uygulanması planlanan sistem için temel, akademik bir kaynak sağlanması hedeflenmektedir.

Yukarıda ortaya konulan çerçevede bu çalışmanın amacı; uygulanması halinde ülkemize önemli yararlar sağlayabileceği düşünülen YT sisteminin işleyişinin, finansal özelliklerinin ve düzenleme boyutunun dünya örnekleri dikkate alınarak incelenmesi, YT faaliyetinin risk yönetim yapısının araştırılarak konuya ilişkin teorik çerçevenin ortaya konulması, risk yönetim yapısının ilişkin olarak, YT fiyatlama modelinin ülkemiz koşullarına uygulanabilirliğinin ampirik şekilde analiz edilmesi ve sonuçta YT tarife simülasyonu yapmak üzere bir fiyatlama modeli geliştirilmesidir.

Bu kapsamda çalışmanın araştırma soruları;

- Konut ve konut finansmanı ihtiyaçlarının giderilmesin yönelik politikalar çerçevesinde, YT sistemlerinin avantaj ve dezavantajlarının neler olduğu,
- Dünyada birbirinden oldukça farklı finansal ve ekonomik sonuçlar doğuran YT modellerinin farklılıklarının neden kaynaklandığı ve
- Seçilen YT sisteminin uygulanabilmesi için en önemli ön koşullardan biri olan risk yönetim yapısının içeriği ve nasıl uygulanabileceği olarak belirlenmiştir.

Bununla birlikte, araştırma sorularına ilişkin olarak, çalışmanın alanından kaynaklanan çeşitli kısıtlamalar bulunmaktadır. En önemli kısıtlarından biri YT sistemlerinin uygulanıp uygulanmamasına veya hangi YT modelinin uygulanmasının daha uygun olacağına dair ampirik bir inceleme yapma imkanının bulunmamasıdır. Böylesi bir tartışma için literatürde uygun bir model olmadığı gibi, ampirik analiz için geliştirilmiş bir yöntem de bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmanın ilk iki araştırma sorusu daha çok literatürde yer alan görüşler ve ülke uygulaması çerçevesinde değerlendirilmekte ve YT sistemleri alternatif konut finansmanı çözümlerden biri olarak incelenerek, sistemin hayata geçirilmesi halinde genel ekonomiye, finans sektörüne ve konut piyasasına muhtemel etkileri araştırılmaktadır. Bunun için çalışmada YT sistemlerinin avantaj ve dezavantajlarına ilişkin literatürde yer alan olumlu ve olumsuz görüşler mümkün olduğunca birlikte verilmeye çalışılmıştır. Bu yaklaşımda tarafsız olma kaygısının ötesinde, ülkemizde uygulanması planlanan programın yasal altyapı, denetim, risk yönetimi ve kamusal teşvik mekanizmaları tasarlanırken farklı ülkelerin geçmiş

tecrübelerinden yararlanılması gerektiği düşüncesi öne çıkmaktadır. Ancak, bu yapılırken YT sistemleri ile ilgili olumsuz örnek ve sonuçların ilgili dönem ve ülke koşulları içerisinde gerçekleştiği gerçeğinin de göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır.

Çalışmadaki bir diğer kısıt, YT uygulamalarına ilişkin ekollerin seçimi ile ilgilidir. Farklı YT modelleri arasındaki uygulama farklılıkları yalnızca finansal ve hukuksal çerçeveyi değil, aynı zamanda risk yönetim yapısını da köklü şekilde değiştirmektedir. Bu çalışmada esas itibarıyla YT risk yönetimi kapsamında kapalı (Alman-Avusturya) YT modeli incelenmektedir. Bunun nedeni, en gelişmiş ve istikrarlı YT sistemi olarak söz konusu modelin kabul edilmesinin yanında ülkemizde de gerek resmi programda gerekse konuya ilişkin yapılan akademik ve sektör çalışmalarında bahse konu sistemin baz alınmasıdır.

Çalışmaya ilişkin başka bir kısıt, ülkemizde henüz düzenlenmiş ve bir lisansa tabi kılınmış YT faaliyeti olmaması nedeniyle müşteri davranış kalıplarından kaynaklanan YT risklerinin ölçümüne ilişkin yöntemlerin ampirik olarak analiz edilememesidir. Ayrıca, ileride daha detaylı açıklanacağı üzere, müşteri davranış kalıplarından kaynaklanan değişkenlerin tahmin edilmesine dayanan YT modelleri için belirli bir süre veri birikimi gerekmektedir. Bu nedenlerle, çalışmada müşteri davranış risk modellerinin matematiksel teorik alt yapısının incelenmesinin ve bu şekilde önümüzdeki dönemlerde uygulanması planlanan bu faaliyete ilişkin teknik bilgi birikimi oluşturulması hedeflenmiştir.

Diğer taraftan, başlangıç anından itibaren stokastik kısa vadeli faiz oranı modeline dayanan bir fiyatlama modeli kurulması, çeşitli senaryo analizleri çerçevesinde simülasyonlar yapılması ve ürün tarifelerinin bu şekilde belirlenmesi, YT faaliyetinin hayata geçirilmesi için bir ön koşul olarak karşımıza çıkmaktadır. Bahse konu fiyatlama modelinin uygulanması için gerekli veri de hali hazırda mevcut olup, kurulacak model ile gerekli tahminlerin yapılması mümkündür. Ancak, kapalı YT sistemleri için önerilen modelin ülkemiz piyasaları için uygun olup olmadığının araştırılması gerekmektedir.

Bu kapsamda çalışmada, kapalı YT sistemiyle ilgili olarak, aşağıdaki hipotezler test edilmektedir:

H_0 : YT fiyatlama modeli Türk piyasaları için uygun bir modeldir.

H_1 : YT fiyatlama modeli Türk piyasaları için uygun bir model değildir.

Yukarıdaki açıklamalar çerçevesinde, çalışmanın içeriği aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

Birinci bölümde, konut ve konut finansman yöntemleri genel olarak incelenerek YT ve diğer konut tasarruf planlarının konut finansmanındaki yeri ile geleneksel konut finansman araçları ve konut sektörü ile ilişkileri açıklanmaya çalışılmaktadır.

İkinci bölümde, YT sisteminin tarihçesi, işleyişi ve özellikleri hakkında bilgi verilmekte, farklı YT sistemlerine ve dünya uygulamalarına değinilmekte ve sistemin olumlu ve olumsuz yönleri tartışılarak bölüm sonunda YT sisteminin farklı boyutlarına ilişkin genel bir değerlendirme sunulmaktadır.

Üçüncü bölümde, Alman YT modeli esas alınarak kapalı bir YT sisteminde likidite ve faiz oranı başta olmak üzere temel risklerin analiz edilebilmesi için gereken istatistiki ve matematiksel altyapısı araştırılmaktadır. YT fiyatlama modeli için stokastik kısa vadeli faiz oranı modelleri incelenerek YT kolektifinin risk yönetiminde nasıl uygulanacağı konusunda bilgi verilmektedir. Müşteri davranış kalıplarına ilişkin modellere ise kısaca değinilmekte ve söz konusu yöntemlerin YT sistemine uygulanmasına ilişkin detaylar çalışmanın ek kısmında sunulmaktadır.

Dördüncü bölümde, Türkiye piyasa verileri kullanılarak YT fiyatlama yaklaşımına ilişkin olarak ampirik bir analiz yapılmaktadır. Faiz oranı opsiyonu değerlemesine dayanan analizde kısa vadeli faiz oranı modeli kullanılmaktadır. Ampirik çalışmada, en uygun sonucu veren piyasa faiz oranının bulunması amacıyla, farklı faiz endekslerine ilişkin zaman serileri karşılaştırılmaktadır.

Sonuç bölümünde, ise bu çalışma kapsamında YT modellerine ilişkin sunulan bilgiler özetlenmekte, olası bir YT programının uygulanmasında dikkate edilmesi gereken hususlar vurgulanarak, ampirik analizden hareketle YT risk modellerinin Türkiye için uygulanabilirliği değerlendirilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

KONUT SEKTÖRÜ ve KONUT FİNANSMANI

Konut sektörü bileşenlerinin özellikle de konut talebinin incelenmesi, konut finansmanı piyasasını etkileyen dinamiklerin anlaşılması için gerekli bir adımdır. Söz konusu dinamikler ise temel fonksiyonu konut finansmanı sağlamak olan YT faaliyetinin doğru şekilde değerlendirilebilmesi bakımından önem taşımaktadır. Bu nedenle, birinci bölümde YT sistemlerinin yakından ilişkili olduğu konut ve konut finansmanı sektörleri genel hatlarıyla incelenmektedir.

1.1. Konut Sektörü ve Önemi

Konut sektörünün gayrimenkul piyasası içerisinde özel bir yeri bulunmaktadır. Konut stoku neredeyse tüm ülkelerde gayrimenkul varlıklarının büyük bir çoğunluğunu oluştururken, GSYİH'ların önemli bir kısmı da yine konut sektörlerine dayanmaktadır. Genel olarak, dünya genelinde ülke ekonomilerinin yaklaşık %10 ila %20'sini konut sektörleri oluşturmaktadır. Bu bakımdan konut piyasaları ekonomilerin uzun vadeli gelişimini şekillendiren en önemli sektörlerin başında gelmektedirler (Schneider ve Wagner, 2015).

Sağlıklı bir gelişen konut sektörü, konut yapımı ve diğer gayrimenkul inşaatı alanlarında yeni işletmeler kurulması ve yeni iş imkânları yaratılması yoluyla doğrudan, altyapı hizmetleri, mobilya ve benzeri yan sanayi faaliyetleri üzerinden dolaylı etkiye bulunarak, ekonomik büyümede ve ekonomik istikrarda önemli bir rol oynamaktadır. Diğer taraftan, yetersiz bir konut piyasası çalışanların iş olan bölgelere yerleşmesini güçleştireceğinden, işsizliği arttıran bir faktör olup, yeterince gelişmiş bir konut sektörü bu anlamda işsizliğin azaltılmasına da katkı sağlamaktadır (Black vd., 2000).

Diğer taraftan konut varlıkları, diğer gayrimenkullerle birlikte, ticari ilişkilerde teminat olarak kullanılan kalemlerinin başında gelmektedir (Catte vd., 2004). Bu durum, konut piyasasındaki fiyat artış ve azalışlarının kredi mekanizmasını yoluyla ekonominin diğer unsurlarını da etkileyebilmesi sonucunu doğurmaktadır.

Bireysel müşteriler açısından bakıldığında, konut hem sosyal yönüyle hem de tüketim bakımından diğer tüketim ürünlerinden farklıdır. Her şeyden önce konut diğer tüketim ürünlerine göre çok daha dayanıklı bir üründür. Bu nedenle, alındıktan sonra

genellikle uzunca bir süre yeniden hane halkının tüketimine konu olmamaktadır. Dünya üzerindeki ev sahibi insanların çok büyük bir çoğunluğunun en yüksek tutarlı mal varlığı konutlarıdır. Konut genellikle bir hane halkının bütçesinin %20 veya daha fazlasını oluşturmakta ve bu da onu en önemli bütçe kalemlerinden biri haline getirmektedir (Börsch, 2001). Bu nedenle, konut finansmanının mevcudiyeti, genel ekonomik kalkınma için olduğu kadar bir hane halklarının refahı ve bireylerin yaşam kalitesi için de çok önemlidir (UNECE, 2005).

Konut sektörünün çevresel faktörler ve sürdürülebilirlikle de yakın ilişkisi bulunmaktadır. Sürdürülebilir bir konut sektörü, gelişmenin çevre üzerindeki olumsuz etkisini azaltan konum, planlama, tasarım, inşaat, işletme ve yönetim uygulamalarına sahip bir faaliyet olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilir bir konut sektörü aynı zamanda uzun vadeli ekonomik uygulanabilirliğe sahip olup, sosyal kesimler arasında adaleti arttırmaya katkı sağlamaktadır (Torvestad, 2004).

Ancak, hane halklarının en büyük harcama kalemi olarak konut sahipliğine erişimin dönemler arası farklılaşması kuşaklar arası gelir eşitsizliğin doğmasına da neden olabilmektedir. Bu anlamda istikrarlı bir konut piyasası gelir dengesizliklerinin önlenmesi bakımından da önem taşımaktadır (Yates vd., 2007).

Bir konut piyasasının etkinliğine ilişkin çok sayıda gösterge bulunmaktadır. İlerleyen bölümlerde bazılarına değinilecek olan söz konusu göstergeler;

- Alınan inşaat ruhsatları ve biten inşaatlar,
- Konut fiyat değişimleri,
- Alım-satım işlemleri,
- Kişi başına düşen gelirin konut fiyatına veya ortalama konut kredisi miktarına oranı,
- Kredi-değer oranı (LTV),
- Değişken ve geleneksel sabit faizli ipotek kredilerinin faizlerinin piyasa payları,
- Konut kredisi hacmi,
- Konut kredisi faiz oranları ve
- Takibe düşen konut kredisi oranları

olarak sayılabilir (Kofner, 2014).

Bir konut sisteminin içindeki önemli unsurlar; arz ve talep ve kurumlardır. Talep tarafında en önemli oyuncular, konut tercihlerini yoluyla talebi belirleyen, hane

halklarıdır. Arz tarafında ise inşaat şirketleri, aracılar, ticari ve sosyal mülk sahipleri gibi konut hizmetleri veren acenteler, kilit unsurlardır. Kurumlar ise sistemin işleyişindeki kurallar, normlar ve düzenlemeleri ifade etmektedir (Keogh ve D'Arcy, 1999).

1.2. Konut Talep ve Arzı

Konut talebini belirleyen temel faktörler; (1) kullanılabilir hane halkı geliri, (2) konut finansmanının maliyeti ve erişilebilirliği, (3) istihdam seviyesi ve (4) tüketici güveni ile birlikte gelişen konut fiyat beklentileri olarak sayılabilir (Haffner ve Oxley, 2011).

Konut talebi ikamet amaçlı, iyileştirme amaçlı ve yatırım amaçlı şekilde ortaya çıkabilmektedir. Ancak, konut ihtiyacı ile konut talebinin birbirinden farklı olduğuna dikkat edilmelidir. Konut ihtiyacı evlenme çağındaki nüfusun artması, büyük şehirlere göç, kentsel dönüşüm ve ömürlerini tamamlayan binaların yenilenme gereksinimi gibi sebeplerle ortaya çıkmakta ve ekonomik koşullardan belirli ölçülerde bağımsız gelişen talebi ifade etmektedir. Konut talebi ise hane halkı gelirleri, finansman olanakları ve özellikle ekonomik büyüme döngüleriyle yakından ilişkilidir. Bu anlamda konut talebinin konut ihtiyacından farklılaşmasını hane halklarının değişen konut kullanım alışkanlıkları ile gelir, harcama ve tasarruflar seviyesindeki değişimler etkilemektedir (Gürlesel, 2009).

Ekonomik refah dönemlerinde genel olarak gayrimenkul fiyatları ile birlikte konut talebi de artış göstermektedir. Konut fiyatlarında yaşanan artış, yalnızca ilk kez ev alacakların değil, evlerini değiştirmek veya ikinci bir konut isteyen mevcut konut sahiplerinin de satın alma eğilimini teşvik etmektedir. Konut değerlerinde yaşanan artış, mevcut ev sahiplerinin ilave bir miktar finansman ile birlikte daha iyi bir gayrimenkul satın almaları da kolaylaşmaktadır (Stein, 1995).

Diğer taraftan, fiyatların yükseldiği bir piyasada konut sadece kendisinden faydalanmak için değil, yüksek getirili bir yatırım aracı olduğu için satın alınmaktadır. Ayrıca, yükselen konut fiyatları, yalnızca fiyat artışı değil, kiraya vermek üzere konut talebi de yaratabilmektedir (Van der Heijden vd., 2011).

Ekonomik durgunluk döneminde ise gelirlerin ve konut fiyatlarının yükseleceğine dair güven azalmaktadır. Bu sebeple, konut sahipleri daha büyük, geniş ve dolayısıyla daha pahalı gayrimenkullere yatırım yapma konusunda isteksiz davranırlar. Konut

talebinin bu şekilde azalması ise fiyatların düşmesine ve mevcut konut stokunun satış ve ödeme süreleri uzamasına yol açar (Engelhardt, 2003).

Konut piyasasındaki yükseliş ve düşüş dönemleri yalnızca talep tarafından değil, arz yönünden de kendi kendini besleyen bir yapıya sahiptir. Ekonomik büyüme dönemlerinde, genellikle, pazarın üst segmentine yönelik yeni konut inşası ağırlık kazanmaktadır (Van der Heijden vd., 2011). Bu şekilde, inşaat sırasında veya sonrasında satmak amacıyla “spekülatif” inşaat faaliyetinin artması, konut arzının talep olmadan artmasına neden olmaktadır. Buna mukabil, aynı durum, piyasa faiz oranlarının yükselmesi veya başka bir nedenle talebin düşmesi halinde satılmayan konut arz fazlasının birikmesine ve konut üretiminin azalmasına neden olmaktadır (Golland ve Blake, 2004).

Esas itibariyle konut arz ve talebinin piyasa koşullarından etkilenme oranını belirleyen temel unsur konut piyasasının yapısıdır. Konut piyasalarının ise, alım-satım hacmine ve konut sahiplerinin mobilitesine göre, dinamik ve statik konut sistemleri olarak ikiye ayrılması mümkündür (Ball vd., 1988; Martens, 1990).

Dinamik konut sistemlerinin en belirgin özelliklerinin başında, bu tür piyasalarda ikamet amaçlı konutların ticari inşaat firmaları tarafından, risk kendilerine ait olmak üzere üretilmesi gelmektedir. Söz konusu piyasalarda, inşaat firmaları yeni inşa edilmiş konutları emlakçılar veya kendi satış kanalları aracılığıyla sunarlar. Yani dinamik sisteme sahip ülkelerde konut üretimi, büyük ölçüde, liberalleştirilmiş bir piyasada kâr amaçlı kuruluşlar eliyle yürütülür. Ayrıca dinamik sistemlerde, ev sahipleri yaşamları boyunca birkaç kez evlerini satın daha yüksek kalitede yenileri satın alırlar. Bu nedenle mevcut evlerde yapılan işlemlerin yeni mülklerin fiyatları üzerinde çok daha büyük bir etkisi vardır (Boelhouwer vd., 2006). Bu şekilde yüksek düzeyde işlem hacmine dayanan dinamik konut piyasaları, hâlihazırda evi olan fakat daha büyük veya daha iyi bir ev almak isteyen tüketicilerin talebine bağlı olduğu için ekonomik trendlere ve konut piyasasındaki volatiliteye karşı daha hassas bir yapıya sahiptir (Van der Heijden vd., 2011).

Konut arz ve talebinin volatilitesi ülkeden ülkeye önemli değişiklikler göstermektedir. Bunun nedeni temel olarak ülkeler arasındaki makroekonomik ve demografik faktörlerdeki farklılıklardır (Haffner ve Oxley, 2011).

Diğer önemli ve konut piyasaları en fazla etkileme potansiyeli bulunan faktör ise konut finansman arzını ve hane halklarının konut finansmanına erişim koşullarını belirleyen kurumsal yapıdır (Renaud ve Kim, 2007).

1.3. Konut Finansmanı

Konut finansmanı en basit haliyle, konut edinmek için fon talep edenlerle bu kesimlere fon sağlamak isteyenlerin bir araya getirilmesidir. Sermaye sahipleri, konut sektörü ve iş gücü piyasası gibi ilgili tüm taraflara fayda sağlayacak şekilde, konut fon arz ve talebinin bir araya getirilmesi ise ancak etkin bir konut finansman sistemi ile mümkündür (Renaud, 1984). Bu şekilde, fazla fonların nispeten güvenli olan uzun vadeli, enflasyondan etkilenmeyen ve istikrarlı bir gelir akışı yaratabilen gayrimenkul yatırımlarında değerlendirilebilmesine imkân sağlanabilir (Black vd., 2000). Ancak, etkin bir konut finansmanı sisteminin kurulabilmesi için, toplam tasarruflardan konut finansmanına yeterince pay ayrılması, konut üzerine uzmanlaşmış finansal kuruluşların tesis edilmiş olması, tasarrufların bu kurumlara aktarılabilmesi ve dar gelirli kesimlerin konut edinmesine öncelik verilmesi gerekmektedir (Berberoğlu, 2005).

Bir konut finansmanı sisteminin etkinliği, finansal aracılık sürecindeki aktörlerin beklentilerinin ve bu beklentilerin karşılanma performansının ölçülmesi ile değerlendirilebilir (UNECE, 2005). Konut finansman sisteminin başlıca aktörleri ise (1) konut talep edenler, (2) konut üreticileri, (3) finansman kuruluşları ve (4) kamu şeklinde sınıflandırılabilir (Kılıç, 2007).

Konut finansmanı talep edenler açısından üç kritik özelliği ile değerlendirilebilir. Bunlar; kredi arzı, kredi erişilebilirliği ve kredinin ödenebilirliğidir (Renaud, 1984; UNECE, 2005). Konut kredisine erişebilirlik fon talep edenlerin istedikleri zaman uygun vadeli ve ödenebilir finansman kaynağına ulaşabilmesini ifade etmektedir. Kişisel tasarruf, aile yardımı veya miras gibi kaynakların da önemli konut finansman kaynağı olduğu ülkeler istisna olmakla birlikte, konut kredisine erişebilirlik ile konut sahipliliği oranı arasında belirgin bir bağlantı bulunmaktadır (Mulder ve Billari, 2006, s.7). Krediye erişebilirlik çoğunlukla verilen krediye teminat olarak alınan varlığın değerlendirilmesinden etkilenmektedir. Örneğin kredi-değer oranı (LTV) kredi kullanılabilirliğinin önemli bir göstergesidir (Sunega ve Lux, 2007).

Ülke yönetimleri, daha önce de ifade edilen sebeplerle, konut finansmanının etkinliğinin ve bireylerin konut kredilerine erişebilirliğinin artmasını isterler. Ancak, makroekonomik açıdan, konut kredileri yoluyla hane halkı borçlanma hacminin aşırı şekilde artmasının konut fiyatlarının yükselmesine ve piyasadaki volatilitiyi artırarak piyasaların istikrarsızlaşmasına neden olma ihtimali bulunmaktadır (Berry, 2006a). Ayrıca yüksek konut fiyatlarının enflasyonun artmasına neden olabileceği veya ikamet amaçlı konut ödenebilirliğindeki aşınmanın veya işgücü piyasasının bölgesel ve ulusal düzeyde verimliliğini de etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Berry, 2006b).

Bu bakımdan, kamu otoritelerinin konut finansmanına erişimi arttırmak ve konut fiyatlarında aşırı yükselmeleri engellemek hedefleri arasında bir denge sağlaması gerekmektedir. Bu amaçla,

- Kredi borçlu kredibilite düzeyinin yüksek tutulması,
- Konut kredi değerlerinin doğru şekilde belirlenmesi,
- Ortalama ev fiyatı-gelir seviyesi (house-price-to-income, HPI) ve kredi-değer (loan-to-value -LTV) oranlarının düşük tutulması ve
- Değişken faizli konut kredileri (adjustable-rate mortgages, ARM) gibi piyasa koşullarından etkilenme olasılığı yüksek finansal ürünlerin payının düşük olması gibi, aşırı borçlanmayı ve hane halkalarının riskliliğinin yükselmesini engelleyecek önlemler alınması gerekmektedir (Kofner, 2014).

Diğer taraftan, konut finansman piyasalarında denge sağlamaya yönelik tedbirler belirlenirken, özellikle mevduat hacmi, faiz oranları ve bunlardaki değişkenlikler gibi söz konusu piyasalara ilişkin kurumsal altyapıyı belirleyen unsurların dikkate alınması önem taşımaktadır (Tsatsaronis ve Zhu, 2004).

Özetlemek gerekirse, etkin bir konut finansmanı için, sağlıklı bir konut sektörü gelişimini sağlayacak biçimde tüketicilerin konut finansmanına erişebileceği, ancak kredi büyümesinin konut fiyatlarında ve diğer makroekonomik göstergelerde bozulmaya yol açmayacağı dengeli bir yapının tesis edilmesi gerekmektedir. Bunun için ise yeterli düzeyde konut finansmanı arzının bulunması ve konut finansmanının fon talep edenler için “ödenebilir” olması gerekmektedir.

1.3.1. Konut Finansman Arzı

Konut finansman piyasasına ilişkin önemli bir konu kredi arzının sürekliliğidir. Bu kavram, finansman sağlayan kuruluşların ekonomik durgunluk veya ekonomik patlama zamanlarında büyük değişiklikler olmadan kredi verme kabiliyetini sürdürmesi anlamına gelmektedir (Sunega ve Lux, 2007).

Günümüzde konut finansman arzı için kullanılan en yaygın araç “ipotekli konut finansmanı” ya da diğer bir tabirle “piyasa bazlı konut finansmanı” sistemidir. Söz konusu sistemin yaygınlaşmasından önce yalnızca az gelişmiş ülkeler de değil, İrlanda, Portekiz ve İspanya gibi nispeten gelişmiş finansal sisteme sahip birçok ülkede bile insanların konut finansmanı sisteminden faydalanama imkânı son derece kısıtlıydı. Bugün ise piyasa bazlı konut finansmanı dünyadaki çoğu orta gelirli insan için ulaşılabilir bir kaynak haline gelmiştir. Ancak, yine de bahse konu araç piyasaları yeterince gelişmemiş ülkelerde ve gelişmiş ülkelerin yoksul kesimleri için genel bir finansman çözümü olmaktan uzaktır (Buckley ve Kalarickal, 2006 s.71).

Özellikle orta ve düşük gelir grupları için, gelişmemiş ekonomilerinde konut kaynaklı piyasaya dayalı uzun vadeli finansmanın elde edilmesinin zor olmasının üç ana nedeni bulunmaktadır:

- Yüksek enflasyon oranları, uzun vadeli tasarruf yapılmasını engellemektedir. Bu durum ise bankaların konut kredisi gibi uzun vadeli finansman faaliyetleri için uzun vadeli fon kaynağından yoksun bırakmaktadır.
- Yasal düzenleme eksikliği nedeniyle haciz-ipotek gibi hukuki kavramların belirsiz ve uygulamaların zor olması ve bankaların teminat olarak aldıkları varlıklar üzerinde işlem yapamaması kredi tahsisatlarını zorlaştırmaktadır.
- Bankaların ticari kuruluşlara özellikle kurumsal şirketlere odaklanması, bireysel bankacılığın yalnızca yüksek gelir gruplarında yer alan belirli müşterilerle veya kredi kartları, ödeme kartları, tüketici kredileri ve ödeme hizmetleri gibi az sayıda hizmetle sınırlı tutulmasına neden olmaktadır (Roy, 2004).

Ayrıca, piyasa temelli bir konut finansmanı arzının hayata geçirilebilmesi için genel olarak dört makro koşulun gerekli olduğu kabul edilmektedir. Bunlar; i) ekonomik büyümenin sağlanması, ii) enflasyonun düşürülmesi, iii) reel ücretlerin iyileştirilmesi ve iv) nüfusun çoğunluğu için istihdam seviyesinin istikrarlı şekilde devam edeceği algısının oluşturulmasıdır (Renaud, 1996).

Diğer taraftan, konut finansmanı uygulamaları ülkeden ülkeye farklılık göstermekte, peşinat tutar ve şartları, işlem maliyetleri, azami kredi tutarı gibi hususlar kredi tahsis kararları üzerinde etkili olmaktadır (Bentzien vd., 2012). Temel olarak, piyasa bazlı konut finansman sistemlerinde talep eden tüketicilere kredi verilip verilmeyeceğine ve verilecekse en fazla ne kadar verilebileceğine iki oran vasıtasıyla karar verilmektedir. Bunlardan birincisi kredi tutarının gayrimenkulün değerine (Loan to Value -LTV) oranıdır. Diğer oran ise kredi taksitlerinin kişinin gelirine (Payment to Income -PTI) oranıdır (Fabozzi, 1995). İlk oran müşterinin geliri ile ilgili iken, ikincisi müşterinin kredi değerliğinden etkilenmektedir. Özellikle dar gelirli ve genç hane halklarının konut finansmanına erişimlerinin kısıtlı olmasının temel sebebi de hem gelirlerinin hem de kredi değerliklerinin düşük olmasıdır. YT sistemlerinin temel faydalarından birisi, söz konusu kesimlerin finansmana erişimini arttırmasıdır. Nitekim, Avrupa’da birçok ülkede YT sistemleri ve diğer konut tasarruf planlarının, konut kredisi-harcanabilir gelir oranının artmasına katkı sundukları bilinmektedir (European Central Bank, 2009).

1.3.2. Ödenebilirlik Kavramı

“Satın alabilirlik”, “ödeyebilme gücü” veya “ödenebilirlik” olarak ifade edilen ve esas itibarıyla kişinin geliri ile barınma giderleri arasındaki ilişkiyi gösteren “affordability” terimi konut sahibi olma oranını belirleyen en önemli faktörlerdendir. Bu nedenle ödenebilirlik göstergesi politik açıdan da önemli bir konu olup, çoğu ülkede ekonomi yönetimleri tarafından yakından izlenmektedir (Bentzien vd., 2012).

Ödenebilirlik, birbiriyle ilişkili hatta çoğu zaman birbirinin yerine geçebilecek fakat aslında birbirinden farklı iki göstergiyi işaret etmektedir. Bunlardan birincisi konut ödenebilirliği ve diğer ise kredi ödenebilirliğidir. Konut ödenebilirliğine ilişkin tanımlardan biri ABD Konut ve Kentsel Kalkınma Bakanlığı (Department of Housing and Urban Development) tarafından yapılmıştır. Söz konusu tanıma göre “ödenebilir” veya “uygun fiyatlı” (affordable) konut, bir ailenin gelirinin %30’undan daha azı ile konut finansmanı yoluyla satın alınabilen veya kira ile oturulabilen meskendir (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2012).

Diğer bir tanıma göre, ödenen konut, düşük ve orta gelirli hane halklarının ihtiyaçlarına uygun özelliklere sahip ve yine bu kesimlerin diğer temel yaşam giderlerini karşılama imkânı verecek şekilde fiyatlandırılmış konutlardır (Milligan vd., 2007).

Kavramsal düzeyde ise “ödenabilir konut”, öncelikle sosyal konutta yaşanan açığı ifade eden bir terimdir ve ikinci olarak, bu açığı karşılama sorumluluğunun küçük bir kısmı özel kesimde olmak üzere kamu tarafından izlenmesi gereken bir süreci ifade etmektedir (Emsley vd., 2008).

Gerçekte, ödenabilirlik kavramının analiz edilmesi için dünya genelinde geçerli, tek bir konsept, ölçü veya tanım bulunmamaktadır (McCord vd., 2011; Gabriel vd., 2012). Fakat yine de çeşitli endekslerle ödenabilirlik seviyesi ölçülmeye çalışılmaktadır. Temel olarak konut ödeyebilme endeksi, ortalama bir hanenin aylık konut finansmanı ödemelerini ne ölçüde karşılayabileceğini göstermektedir. Endekslemeye yönelik genel bir yaklaşım, ortalama konut fiyatının ortalama yıllık hane halkı gelirine oranını ölçen “ortalama çarpan” katsayısıdır (Kapsta ve Kolbre, 2013).

Uluslararası olarak en yaygın kullanılan ödeyebilme gücü ölçütü ise aylık konut finansman ödemeleri ile hane halkı harcanabilir gelir yüzdesini gösteren “gelir yüzdesi” (percentage of income -POI) yöntemidir. Geleneksel olarak konutun ideal ödeyebilme gücü, hane gelirinin yaklaşık üçte biri olarak kabul edilmektedir. Bu eşik oran, dünya genelinde birçok ülkede, kamu konut ödeneklerine hak kazanılması veya sosyal konutların tahsisi ya da kira sözleşmeleri ve konut finansmanı koşulları gibi özel hukuk işlemlerine ilişkin şartların belirlenmesinde kullanılmaktadır (Stone, 2006).

Ülkemizde ödenabilirlik düzeyinin farklı kesimler arasında önemli ölçüde değiştiği bilinmektedir. Türkiye’nin çeşitli bölgelerinde farklı gelir gruplarının konut satın alabilme güçlerinin değişimini araştıran bir çalışma, ülkemizin mevcut konut ve konut finansmanı altyapısı çerçevesinde yeni konut arzı için, dar gelir grubundaki hane halklarının standart bir konutu satın alabilirliğinin olanaksız olduğunu ortaya koymaktadır (Alkay ve Övenç, 2019). Ödenabilirlik düzeyindeki bu yetersizlik, YT sistemi gibi, dar ve orta gelir seviyesindeki hane halklarının uygun maliyetli finansmana ulaşımını sağlayacak finansal araçlara olan ihtiyacı belirginleştirmektedir.

Ödenabilirlikle ilgili ikinci gösterge olan kredi geri ödenebilirliği büyük ölçüde borçlanma maliyeti ile ilgilidir. Bu maliyet, nominal ipotekli konut kredisi oranına ilave olarak komisyon, ücret, değerlendirme ve sigorta giderlerini de içermektedir. Kredilerin geri ödenebilirliğinin gerçek anlamda belirlenebilmesi için, nominal oranların ve enflasyon ile karşılaştırılması ve bulunan reel oranların borçluların kredilerini aldıktan sonra

oluşabilecek olası riskler ışığında değerlendirilmesi gerekmektedir (UNECE, 2005, p. 46).

Kredi geri ödenebilirliği, nominal ve reel maliyetlerin yanında, ayrıca müşterinin maruz kalacağı faiz oranı riski ile de ilgilidir. Değişken faiz oranlarından kaynaklanan faiz oranı riski finansal tüketicilerin konut finansmanı maliyetlerini aşırı şekilde artmasına neden olabilmektedir. YT uygulamalarında faiz oranı riski, sözleşme tarifesini ile sınırlandırılarak, ödenebilirlik seviyesi garanti altına alınmaktadır. İpotekli konut finansmanı ürünlerinde ise söz konusu risk, faiz oranının sabit olup olmamasına göre değişiklik göstermektedir (Sunega ve Lux, 2007).

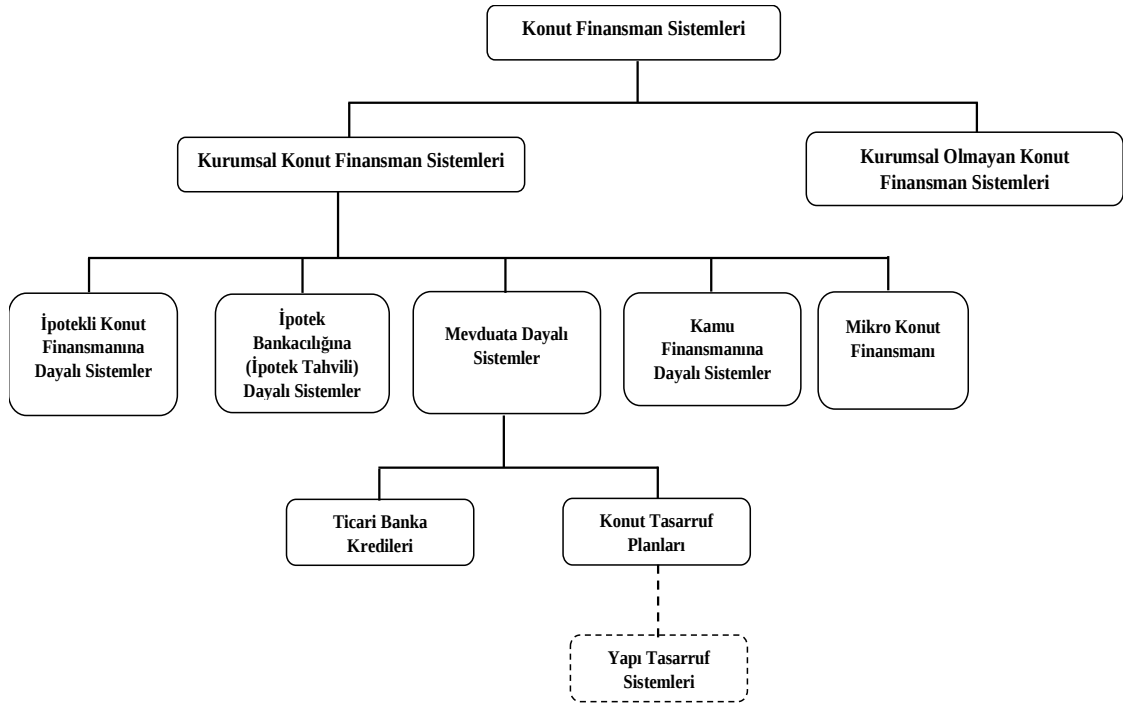
1.3.3. Konut Finansman Türleri

İpotekli konut finansmanı başta olmak üzere, piyasa bazlı konut finansman sistemleri her ne kadar dünya genelinde yaygın bir araç haline gelmiş olsa da esasında her yerde geçerli tek bir en iyi konut finansman modelinden bahsetmek mümkün değildir (Buckley ve Kalarickal, 2006, s.46). Nitekim konut finansmanı uygulamalarında ülkeler arasında göre önemli farklılıklar görülmektedir. Bahse konu farklılıklar konut finansman alışkanlıkları, makroekonomik göstergeler, kredi erişilebilirliği düzeyi, sermaye kaynaklarının yeterliliği, finansal ürünlerin çeşitliliği, faiz oranlarının sabit veya değişken olması ve devlet müdahaleleri gibi değişkenlerden kaynaklanmaktadır (Hegedüs ve Struyk, 2005). Konut finansmanı ile ilgili bu yerel değişkenler ise farklı konut finansman türlerinin farklı ülkelerdeki piyasalardan değişik oranlarda pay sahibi olmasına neden olmaktadır.

Söz konusu konut finansmanı türlerinin çeşitli açılardan sınıflanması mümkündür. En yaygın sınıflama yaklaşımlarından biri finansman kaynağına göre sınıflamadır (Boeat, 1985 s. 12). Kaynağa göre konut finansman sistemlerinin;

- Kurumsal konut finansman sistemleri
 - Mevduat bazlı konut finansmanı
 - Konut tasarruf planları
 - İpotekli konut finansmanı
 - İpotek tahvil finansmanı (ipotek bankacılığı)
 - Devlet destekli konut finansmanı
 - Mikro Konut finansmanı ve

➤ Kurumsal olmayan konut finansman sistemi
şeklinde sınıflandırılması mümkündür (UNECE, 2005, ss.5-17).



Şekil 1. Konut Finansman Sistemleri

Yukarıda görsel olarak da sunulan konut finansman sistemleri aşağıda özet olarak açıklanmaktadır.

1.3.3.1 İpotekli Konut Finansmanı

İpotekli konut finansmanı özünde bir finansal kuruluşun, genellikle sabit faizle vermiş olduğu konut kredilerini ikincil piyasalarda satması faaliyetidir. Bilanço içi ipotek bonolarının aksine, ipoteğe dayalı menkul kıymet ihraçları bilanço dışıdır ve varlıkların borç verenden yasal olarak ayrılmasına dayanmaktadır. Dolayısıyla, menkul kıymetler ve dayanak krediler ihraççının bilançosundan aktarılmaktadır. Verilen kredilerin hızlı bir şekilde yeniden likidite edilebilmesini sağlayan söz konusu sistem, ancak özel sektör menkul kıymetlerinin işlem gördüğü etkin ve yeterli derinliğe sahip bir piyasanın varlığı halinde sürdürülebilir (Boleat, 1985 s. 10). Nitekim ABD ve İngiltere gibi finansal piyasaları gelişmiş ülkelerde mevduat bankaları tarafından verilen konut kredileri çoğunlukla, uzun vadeli kaynağa sahip sigorta kuruluşları tarafından finanse edilmektedir (Dübel, 2011).

Diğer taraftan, ipotekli konut finansmanı ürünlerinin uygulamasında ülkeler arasında, sabit ve değişken faizli konut kredilerinin pazar payı, erken kapatma cezalarının uygulanması, azami vade süreleri gibi özellikler bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Ancak, ipotekli konut finansmanı denilince akla, birkaç kritik açıdan uluslararası örneklerden önemli ölçüde ayrışması nedeniyle, ABD konut finansmanı piyasası gelmektedir. Öncelikle ABD'deki uzun vadeli sabit faizli konut kredilerinin pazar payı diğer ülkelere kıyasla oldukça yüksek bir orandadır. Ayrıca, bu ülkedeki konut finansmanı alacakları, menkul kıymetleştirme ile çok yüksek bir oranda yeniden finanse edilmektedir. Bu özellikler ise, temel olarak, konut finansmanı faiz oranlarını düşüren devlet destekli ikincil ipotek piyasası kurumlarının varlığından kaynaklanmaktadır (Lea, 2010).

ABD'de ipotekli konut kredilerinin ve ipoteğe dayalı menkul kıymet piyasasının gelişimi büyük ölçüde kamunun yönetiminde ve yoğun desteği ile gerçekleşmiştir. Bu anlamda, 1938 yılında kurulan Federal İpotek Birliği (Federal National Mortgage Association, Fannie Mae) ikincil ipotek piyasasının kurulması amacıyla gerçekleştirilen ilk önemli girişimdir (Fabozzi vd., 2002, s. 445). Bu yönde atılan diğer önemli adımlar, 1968'de Fannie Mae'nin ikiye bölünmesi ve Hükümet İpotek Kuruluşunun (Government National Mortgage Association - Ginnie Mae) ve 1970'de sigortalı kredilerin yanı sıra diğer nitelikteki diğer ipotekli konut finansmanı kredilerinin desteklenmesi amacıyla Federal Konut İpotek Kredisi Şirketi (Federal Home Loan Mortgage Corporation - Freddie Mac) kurulması olmuştur (Fabozzi ve Modigliani, 2003, s.500).

Ülkemiz açısından ipotekli konut finansmanına ilişkin en büyük eksiklik, konut kredisi ipoteklerinin alınıp satılacağı ikincil bir piyasanın bulunmamasıdır. Her ne kadar geçmiş dönemlerde konuyla ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış olsa da ABD'deki gibi ipotek piyasası oluşturulamaması nedeniyle konut kredisi veren finansal kuruluşlar dış pazarlardan kaynak bulmak zorunda kalmışlardır (Hepşen, 2010).

1.3.3.2 İpotek Bankacılığına Dayanan Konut Finansmanı

İpotek tahvillerine dayalı konut finansmanı veya diğer adıyla ipotek bankacılığı, bir bankanın verdiği konut kredileri karşılığında aldığı ipoteklere dayalı olarak tahvil ihraç etmesi yoluyla fon sağlaması işlemidir. İpotek tahvil ihracı da ipoteğe dayalı menkul kıymetler gibi sermaye piyasalarından kaynak elde etmek için kullanılan bir yöntemdir. Ancak, ipoteğe dayalı menkul kıymetlerde tahvil bankaların bilançosunda yer almazken

ipoteke tahvillerinde söz konusu yükümlölük bilançoda görönmeye devam etmektedir. Dolayısıyla ihraç edilen menkul kıymetin kredi kalitesi ihraççı kuruluşların kredi değeriiliğine dayanmaktadır. Ancak, ipotek tahvilleri genellikle yalnızca ihraççı veya ipoteğe konu olan alacak ile değöl, aynı zamanda tahvile konu ipotek kredi paketindeki krediler için alınmış ipoteklerle de teminatlandırıldığı için bu finansal ürünler daha güvenilir görölmekte ve genel olarak getirileri diğeri ticari tahvillerden daha düşük gerçekteşmektedir (Sunega ve Lux, 2007).

Avrupa’da çeşitli ölkelerde uygulanan ipotek tahvil ihracı uygulaması, sermaye piyasasında borçlanma maliyetlerini azaltan, diğeri araçlara nazaran düşük maliyetli bir konut finansman yöntemidir (Buckley ve Kalarickal (Ed.), 2006, s.45).

İpotek tahvillerine dayalı konut finansmanının en yaygın olduğı ölkede Danimarka’dır. Bu ölkede neredeyse tüm konut kredi füyü ipotek tahvilleri ile finanse edilmektedir. Almanya, İtalya, İspanya ve Fransa diğeri bazı Avrupa ölkelerinde de geçmişte oldukça yaygın olan ipotek tahvil ihracı uygulaması 1980’lerde mevduat destekli ticari bankaların konut finansmanına girmesine izin veren düzenlemelerle birlikte oldukça azalmıştır (UNECE, 2005, s. 17).

İpoteğe dayalı menkul kıymetler gibi ipotek tahvil finansmanı da ancak özel bankacılık kuruluşları ve menkul kıymet alım satım şirketleri gibi finansal aracı kuruluşların faaliyet gösterdiği, yeterince güçlü bir yasal ve düzenleyici ortamın bulunduğı ölkelerde uygulanmaya müsait konut finansman araçlarıdır (ICA, 2006).

1.3.3.3. Mevduata Dayalı Konut Finansmanı

Mevduat bazlı konut finansmanı sistemleri, evrensel bankaların ve uzman “konut” bankalarının faaliyetlerine dayanmaktadır. Bu anlamda tasarruf mevduatları konut kredilerini finanse etmek için kullanılan en yaygın kaynaklardan biridir. Genel olarak bankalar konut finansmanı için gereken kaynakların çoğunu mevduat hesaplarından elde etmektedirler. Ayrıca, tahvil ihracı veya menkul kıymetleştirme yoluyla da konut kredileri için gerekli fon kaynağı sağlanması söz konusu olabilmektedir. Toplanan fonlarla farklı vade ve getirilere sahip olan çok sayıda fon havuzu oluşturularak konut kredisi verilmektedir. Bu şekilde, konut finansmanı sağlayan bankalar kredilerin geri ödenmeme ve fon kaynakları ile krediler arasındaki vade uyumsuzluğu risklerini üstlenmektedirler (Sunega ve Lux, 2007).

1.3.3.4. Konut Tasarruf Planları

Konut tasarruf planları (KTP), konut alımı veya tadilatı için kredi almak üzere bir kredi kurumundan alınan taahhüt karşılığında belirlenmiş bir süre boyunca kararlaştırılan bir miktarda tasarruf etme sözleşmesidir (Lea vd., 1998). Bu çalışmanın konusunu oluşturan YT sistemi de dünyadaki en yaygın KTP türlerinden birini oluşturmaktadır. Bu nedenle literatürdeki bazı çalışmalarda YT ve KTP terimlerinin eş anlamlı olarak kullanıldığı görülmektedir.

KTP'lerin önemi, finansmana erişilebilirliğin konut piyasası için kritik bir faktör olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim bugün gelişmiş olarak adlandırılan birçok ülkede konut finansmanı geçmişte, ağırlıklı olarak KTP'lerin sunduğu araçlar vasıtasıyla, bireysel tasarruflar tarafından finanse edilebilmiştir (Green ve Wachter, 2007).

KTP'lerin çeşitli varyasyonları dünyanın birçok ülkesinde uygulanmaktadır. Bu ülkeler arasında Almanya, Avusturya, Fransa, İngiltere ve ABD gibi gelişmiş ülkelerin yanı sıra Nijerya, Kenya, Malezya, Paraguay, Mali, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Macaristan gibi gelişmekte olan ülkeler de bulunmaktadır (Lea, 2009, s.33).

Dünyada uygulanan KTP modelleri birbirinden çok farklı koşul, uygulama ve düzenlemelere sahiptir. Örneğin, KTP sözleşmeleri sabit veya değişken faiz oranlarına sahip olabilmekte veya peşin ödeme cezası bulunmaması gibi çeşitli avantajlar sunabilmektedirler. Kimi Avrupa'da ülkelerinde KTP kredilerinin menkul kıymetleştirilmesi de söz konusudur (Plaut ve Plaut, 2004).

Genel olarak bakıldığında, KTP'ler özellikle gelir seviyesinin düşük olduğu, yetersiz mevzuat alt yapısı ve gelişmemiş sermaye piyasaları nedeniyle bireylerin borçlanma kısıtları ile karşılaştığı ortamlarda önemli bir uygulama alanı bulduğu görülmektedir (UNECE, 2005). Bununla birlikte, KTP'lerin insanların ilk evlerini geç yaşlarında aldıkları, yeterince etkin konut kiralama sektörlerinin bulunduğu ülkeler için daha uygun olduğu ifade edilmektedir. Bu tür ülkelerde insanlar konut gereksinimlerini uygun maliyetli kiralık evlerden sağlayıp, otuzlu yaşlarının ortalarına kadar hatta daha uzun süre konut edinme amaçlı tasarruf yapabilme imkânına sahip olmaları önemli bir avantaj sağlamaktadır (Boleat, 1985 s.9).

Karşılıklı yardımlaşmaya dayanan KTP kuruluşları, faaliyetlerinin niteliği gereği, müşterileri hakkında detaylı bilgi edinmeleri, kredi riski yönetiminde diğer kredi kuruluşlarına karşı önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu avantaj Paraguay ve Mali’de olduğu gibi kredi kooperatifleri ve kredi birlikleri veya Peru ve Bolivya olduğu gibi konut mikro-finance organizasyonları gibi diğer karşılıklı yardımlaşma kuruluşlarıyla paylaşılabilmektedir (Lea, 2009, s.33).

Geçmişte bazı KTP uygulamaları gelişmekte olan veya çeşitli sorunlar barındıran ekonomilerde kendiliğinden gelişmiştir. Meksika’da 1980’lerde konut finansmanı için yetersiz sermaye arzına çözüm olarak geliştirilmiş olan “Autofinanciamientos” sistemi bu duruma örnek olarak gösterilebilir (Bernstein, 1994). Nitekim 1920’lerde Alman YT sisteminin gelişimi de yine yoğun finansal problemler yaşanan ve konut finansmanı için uygun fon bulunamadığı bir dönemde olmuştur (Berndt vd., 1994). Bununla birlikte, kendiliğinden gelişen yalnızca birkaç KTP programının kalıcı olabildiği, gelişmekte olan piyasalarda var olan KTP’lerin, tipik olarak gelişmiş bir düzenleyici yapıya sahip başarılı Avrupa programlarından türetildiği ileri sürülmekte ve Fransız modelinden tasarlanan Nikaragua, Peru, Tunus ve Fas programları veya Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Macaristan ve Slovenya’daki Alman veya Avusturya modellerini izleyen YT Sistemleri bu duruma örnek gösterilmektedir (Dübel, 2009, s.222). Bu savı destekler biçimde, geçmişte uygulanan fakat zamanla ihtiyaca uygunluğunu yitiren KTP modelleri etkinliklerini çeşitli nedenlerle kaybetmiştir. Örneğin, Malezya’daki yapı toplulukları piyasa paylarını zamanla ticari bankalara ve ipotek kuruluşlarına kaptırmış, Latin Amerika’da ise hiper-enflasyon, aktif-pasif uyumsuzlukları ve mevduat kaçışları gibi makroekonomik dengesizlikler yüzünden söz konusu sistemler uygulanmaz hale gelmiştir (Lea, 2009, s.33).

KTP programları, özellikle ipotekli konut finansmanı sistemlerinin geliştiği ülkelerdeki uzmanlar tarafından günümüz koşullarına uygun olmayan bir yöntem olarak görülmektedir. Ancak, özellikle 2008 krizinden sonra, KTP’lerin ipotek piyasasından kaynaklanan finansal kaldıraç oranını düşürmek, ihtiyaç duyulan uzun vadeli fon kaynağını sağlamak ve uzun bir ön tasarruf aşaması ile kredi değeri yüksek bir müşteri kitlesi elde etmek için anahtar bir rol oynayabileceği yönünde görüşler ortaya konulmuştur. KTP uygulamaları ile bir taraftan dar gelirli kesimlerin krediye erişim

sağlamasına imkân verilirken diğer taraftan konut finansmanı piyasasında dengeleyici bir mekanizma oluşturulabilmesi mümkün olduğu ileri sürülmüştür (Dübel, 2011).

Diğer taraftan, KTP'ler günümüzde yalnızca konut finansmanı fonksiyonları ile değil, aynı zamanda alternatif bir tasarruf aracı olmaları ile de öne çıkmaktadır. Nitekim bazı KTP uygulamalarında hükümetler doğrudan parasal destek veya vergi indirimi yoluyla tasarruf birikimini sübvansiyon etmek ve bu sayede söz konusu programlar konut kredi finansmanı sağlamak isteyen katılımcılara ilaveten, yalnızca yatırım yapmak isteyen tasarruf sahiplerine de hitap etmektedir (Sunega ve Lux, 2007).

1.3.3.5. Kamu Kaynaklı Konut Finansmanı

Barınma ihtiyacının karşılanması bir ülkede yaşayan vatandaşlara sunulması gereken en temel hizmetlerden biri olması nedeniyle, aynı zamanda devlet yapısının bir ülkedeki en önemli ekonomik güç olmasının bir sonucu olarak hemen hemen tüm ülkelerde devletlerin doğrudan konut üretimi veya konut finansmanı yoluyla konut piyasasına dâhil olduğu görülmektedir.

Kamu kaynaklı konut finansmanı programları üç şekilde gerçekleştirilmektedir. Bunlardan birincisi kamunun doğrudan konut kredisi verecek bir fon oluşturmasıdır. Dünya uygulamalarında bu tür programlar aracılığıyla verilen kredilerin faiz ve anapara geri ödemelerinden tahakkuk eden tutarların fona iade edilmesi ve bu araçların yeni krediler vermek için kullanılması söz konusudur. Ayrıca, azı kamu konut finansmanı kuruluşları tahvil satımı veya menkul kıymetleştirme yoluyla sermaye piyasalarından finansmanı sağlayabilmektedir. Bu tür konut fonları gerekli durumlarda devlet bütçelerinden altında ek finansman da alabilmektedir. İkinci uygulama kamu fonunun doğrudan kredi vermek yerine alınacak konut kredisine garanti vermesidir. Böylece bütçeden kaynak çıkmadan konut finansmanı sağlanması mümkün olmaktadır. Doğrudan kredi ve kamu garantilerine alternatif üçüncü bir uygulama ise bankalar tarafından verilen kredilere faiz sübvansiyonu uygulanmasıdır (UNECE, 2005, s.19).

Ülkemizde de ağırlıklı olarak, TOKİ aracılığıyla gerçekleştirilen kamu kaynaklı konut edindirme programları belki yüzyılı aşkın bir süredir hükümetlerin gündeminde olan bir konudur. Ancak 70'li yıllarda bile bu programların konut ihtiyacını giderme noktasındaki etkinliği tartışma konusudur. Bu nedenle kamu konut finansmanı

programlarının sürdürülebilirliği, etkinliği ve amaca uygunluğunun sağlanabilmesi için çok iyi şekilde tasarlanması gerekmektedir (Buckley ve Kalarickal (Ed.), 2006 s.7).

1.3.3.6. Mikro Konut Finansmanı

Mikro konut finansmanı düşük gelirli hane halkları için konut edinme olanaklarının artırılmasına için, ipoteğe dayalı finansmana dayalı geleneksel konut finansman sistemlerine alternatif olarak uygulanabilecek ekonomik olarak uygun bir finansman modelidir (ICA, 2006).

“Mikro finans”, düşük gelirli hane halkının ödeme gücüne uygun finansman ürünü elde etmesinin bir yoludur. Mikro konut finansmanı ise düşük gelirli ve kredileri geri ödeme kabiliyeti şüpheli borçluların, konutlarını kademeli olarak inşa etmek veya geliştirmek için küçük miktarlarda kredi almaları düşüncesine dayanmaktadır. Söz konusu borçlular küçük tutarlı kredilerini ödedikten sonra, daha büyük miktarlarda borç alarak konut geliştirme ve iyileştirmelerine devam edebilmektedirler. Ancak, mikro-finance ile verilen konut kredisi miktarları genellikle yüksek kalite veya normal büyüklükte bir evi almaya veya inşa etmeye yeterli değildir. Bu nedenle bu model büyükşehirlerden ziyade kırsal alanlarda daha fazla uygulama alanına sahiptir (Struyk, 2005, s.74).

Mikro konut finansmanı uygulaması çeşitli mikro finans kuruluşlarının bazı müşterilerinin, konutlarının fiziksel koşullarını iyileştirmek için kişisel tasarruflarının ve diğer finansman araçlarının yanında mikro işletme kredilerini kullandıklarını gözlemlemesiyle başlamıştır. Konutun birçok mikro finans müşterisi için hem barınak hem de iş yeri olması nedeniyle bu durumun aslında mikro finansman felsefesiyle uyumlu olduğu düşünülmüş ve mikro işletme kredilerinin yanı sıra kişisel konutlara da kredi verilmeye başlamıştır. Sonuçta çoğunlukla var olan gayrimenkulleri yenileme ve büyütme amaçlı kısa vadeli, nakit akışına dayalı mikro konut finansmanı ürünleri ortaya çıkmıştır (Daphnis, 2009).

Mikro konut finans kredilerinin tipik özellikleri şunlardır:

- Hane halkının geri ödeme kapasitesine uygun büyüklükte kredi verilmesi ilkesi vardır.
- Kredi vadeleri görece kısadır.
- Kredi garantisi için ipotek değil çoğunlukla kefalet kabul edilir

- Kredi maliyeti belirlenirken hane halkının ödeyebilme gücü ve kredi sağlayan kuruluşun mali sağlamlığı birlikte ele alınır.

- Kredi geri ödemesi için sistematik bir izleme prosedürü uygulanır (ICA, 2006).

YT sistemi, tüketicinin ödeme geçmişine dayanarak kredi veren kolektif bir mekanizma olarak, mikro-finans felsefesiyle örtüşen birçok unsur barındırmaktadır (Dübel, 2009, s.219). Ayrıca, toplanan tasarruflarla tek bir tüketiciye büyük kredi vermek yerine birden fazla müşteriye küçük tutarlı krediler verilmek suretiyle YT sistemini mikro konut finansmanı ile birleştirecek yöntemler geliştirilmesi de mümkündür (Struyk, 2005, s.74).

1.3.3.7 Kurumsal Olmayan Konut Finansman Sistemleri

Kurumsal olmayan konut finansman yöntemleri literatürde genel olarak, resmi kayıtlara girmeyen, özel düzenlemelere konu olmayan ve kuralları resmi bir şekilde belirlenmeyen daha çok gelenek ve teamüllere dayalı olarak belirlenen uygulamalar şeklinde tanımlanmaktadır (Hepşen, 2010). Kurumsal olmayan gayrimenkul finansmanı kaynakları arasında kişisel birikimler, miras, akraba ve arkadaş çevresi gibi yakın çevreden veya gayri resmi borç verme faaliyetinde bulunan kişilerden elde edilen fonlar ile müteahhitlerden vadeli konut satın alım işlemleri sayılabilir (Berberoğlu, 2005).

Bu anlamda, Türkiye’deki resmi bir lisansa tabi olmadan faizsiz şekilde ev sahibi yaptıklarını iddia ederek konut finansmanı sağlayan kuruluşlar da bu anlamda kurumsal olmayan konut finansmanı kapsamında değerlendirilmesi mümkündür.

Ülkemizde oldukça yaygın olan diğer bir kurumsal olmayan konut finansman yöntemi konut kooperatifleridir. Kooperatifler, çoğunlukla, resmi olarak düzenlenmiş yapılar olmakla birlikte, bu kuruluşların konut finansman amacı gütmekten çok ortaklaşa konut üretimini hedeflemeleri nedeniyle, kurumsal olmayan bir finansman faaliyeti sürdürdükleri söylenebilir (Hepşen, 2010).

Kooperatif terimi, ortak olarak sahip olunan ve demokratik olarak kontrol edilen bir işletme aracılığıyla ortak ekonomik, sosyal ve kültürel ihtiyaçları karşılamak için gönüllü olarak iş birliği yapan bir grup insanı ifade etmektedir. Bir konut kooperatifi ise üyelerine konut sağlamak amacıyla kurulan karşılıklı yardımlaşmaya dayanan bir yapıdır. Konut kooperatifleri üyelerine kiralama, taksitli satış veya ortak sahiplik gibi çeşitli

biçimlerde destek sağlayabilir. Kooperatifler sosyal konut uygulamalarına aracılık edebilir ve farklı gelir grubundaki birçok kesime hizmet sunabilir (ICA, 2006).

Kurumsal olmayan konut finansman yöntemleri, ağırlıklı olarak finansal sektörleri yeterince gelişmemiş ülkelerde görülen ve çoğunlukla zorunluluktan dolayı tercih edilen araçlar olup, bunların yaygınlığı konut finansman altyapısı eksikliğinin işareti olarak görülebilir.

1.3.4. Faiz Oranlarına Göre Konut Finansman Türleri

Konut finansmanı ürünleri uygulanan faiz oranı türüne göre de sınıflanabilmektedir. Faiz oranının niteliği, faiz oranı riskinin kimin üstleneceğini göstermesi bakımından önem taşımasının yanı sıra, konut finansman sisteminin karakteristik özelliklerini belirleyen temel faktörlerden birisini oluşturmaktadır. Örneğin, YT faaliyetinin en ayırt edici niteliklerinden biri faiz oranının yalnız bugün için değil gelecekteki bir dönem için sabitlemesi olarak ifade edilmektedir (Bertsch ve Laux, 1993).

Faiz oranlarına göre konut kredisi çeşitleri; sabit faizli (fixed rate), değişken faizli (adjusted rate), sabit amortizasyonlu (constant amortization), artan ödemeli (graduate payment mortgage), endeksli ve çift endeksli olarak sayılabilir (Berberoğlu, 2005).

Tablo 1: Konut Finansmanında Uygulanan Faiz Türleri

Faiz Oranı Türü	Açıklama	Sabit Faizli Başlangıç Döneminin Süresi	Tanım
Sabit Faizli Oran	Kredi itfa edilene kadar faiz oranı değişmez		
Başlangıç Döneminde Sabit Faizli Oran	Faiz oranının sabit olduğu bir süre ile başlamaktadır. Başlangıç döneminden sonraki dönemlerde faiz oranı başka bir oranda sabit veya tamamen değişken faizli olabilmektedir.	Sabit oran uygulanan başlangıç vadesi kredinin toplam vadesinden daha küçüktür ve toplam vade aşağıdaki gibi farklı kategorilere ayrılabilir: 1 ila 5 yıl arası 5 ila 10 yıl arası 10 yıldan fazla	<i>Çevrilme (Rollover) ve Yeniden Pazarlığa Tabi (Renegotiable)</i> faiz oranı terimleri belirli bir süre sabit olan faiz oranlarını ifade etmektedir. <i>Hibrit terimi</i> 1 yıldan uzun sabit faizli başlangıç döneminden

Tablo 1. Devam

			sonra terimden sonra değişken orana döndürülen faiz oranını ifade etmektedir.
Değişken veya Ayarlanabilir Oran	Değişken oranda, faiz oranı günlük, haftalık, aylık, üç aylık veya bir yıllık sabit sürelerle periyodik olarak güncellenir.	1 yıldan uzun	<i>Gözden geçirilebilir (Reviewable) Oran:</i> Faiz oranı finansal kuruluş tarafından belirlenir. <i>Endeksli / Referanslı Oran:</i> Faiz Oranı endeks değerine göre belirlenir.
Değiştirilebilir (Convertible)	Başlangıçta sabit veya değişken oranın olduğu, ancak belirli bir tarihte veya borç alanın istediği bir zamanda faiz oranında değişiklik yapma opsiyonunun bulunduğu faiz oranıdır.	Değişken veya başlangıç döneminde sabit faizli olabilir.	<i>Konvertible</i>

Kaynak: Lea (2010) tarafından “Study of Interest Variability in Europe, European Mortgage Federation 2006” başlıklı çalışmadan uyarlanmıştır.

Gelişmiş birçok ülkede değişken faizli konut kredileri daha fazla tercih edilmektedir. Bu durumun konut kredisi arzı bakımından oldukça makul bir açıklaması bulunmaktadır. Çoğu ülkede ipotekli konut finansmanı, ağırlıklı olarak ticari, tasarruf veya kooperatif bankaları tarafından sağlanmaktadır ve bu kuruluşlar büyük ölçüde mevduat kaynağına dayanarak faaliyet göstermektedirler. Değişken faizli konut kredileri faiz oranı riskini en aza indirdiğinden, mevduat ile finanse edilen bilançoda bankalar için en uygun ürün olarak görülmektedir (Lea, 2010).

Sözleşme süresi boyunca her an faiz oranlı değiştirilebilen krediler ile ilk bir ila beş yıl için sabit faiz uygulanan ancak sonrasında değiştirilebilen krediler, değişken faizli konut kredisi olarak tanımlanmaktadır. Sabit faizli krediler ise beş yıldan fazla süreyle

sabit faiz oranları uygulanan konut kredilerini ifade etmektedir (BIS, 2006). Sabit faizli konut kredilerinin tercih edilmesini sağlayan en önemli faktör uzun vadeli fon kaynaklarının bulunmasıdır. Gelişmiş piyasalarda, bankaların sermaye piyasası araçları kullanarak fon sağlama imkânı daha yüksektir. Bu piyasalarda bankalar kısa vadeli mevduatlarını orta vadeli sabit faizli borçlar ile değiştirerek ya da orta vadeli sabit faizli borç vermek için kurumsal veya teminatlı tahvil piyasalarını kullanarak vade uyumsuzluğundan kaynaklanan risklerini daha rahat yönetebilmektedirler (Lea, 2010).

2000’li yıllarda birçok konut finansmanı piyasasında sabit ve değişken faiz oranlı ürünlerin yanında bu iki türün özelliklerini birleştiren borçlanma tiplerine bir artış yaşanmıştır. Bu hibrit ürünler, öncelikle geleneksel olarak değişken faizli kredilerin yaygın olduğu pazarlarda uygulanmaya başlamıştır (BIS, 2006).

Ülkemizde ise Tüketici Koruma Kanunu hükümleri uyarınca bireysel müşterilere değişken faizli kredi kullanılamamaktadır (Aydoğdu, 2007). Bu yaklaşım, finansla tüketicileri faiz oranı riskinden korurken, kredi veren kuruluşların yüksek derecede faiz oranı ve likidite riskine maruz kalmasına yol açmaktadır. Diğer taraftan, ülkemizde planlandığı şekliyle bir YT sisteminin uygulanması, konut finansmanı sağlayan finansal kuruluşların uzun vadeli sabit faizli kredilerinin, en azından belirli bir bölümü için, aynı şekilde uzun vadeli ve sabit faizli kaynak sağlamasına imkân vererek, söz konusu risklerin azaltılmasına katkı sağlayabilecektir.

1.4 Konut Finansman Piyasaları ve Finansal Krizler

Günümüz konut finansman piyasalarını şekillendiren en önemli süreçlerden biri, 1980’li yıllarda gelişmiş ülkelerde başlayıp birçok gelişmekte olan ülkeye de yayılan finansal liberalizasyon dönemidir. Finansal serbestleşme ile diğer finansal araçlarla birlikte, piyasaya dayalı konut finansman uygulamaları da önemli gelişme kaydetmiştir (Buckley ve Kalarickal, 2006 s.47). Finansal serbestleşme ile finansal kurumlar arasındaki rekabet, konut kredisi verme iştahı ve finansmana erişim imkânları artmış, ipotek kredisi maliyetleri göreceli olarak düşmüş ve tüketicilere sunulan finansal ürün çeşidi çoğalmıştır. Ancak, söz konusu serbestleşme dönemi, finansal sistemlere fayda sağladığı kadar, önceden var olan piyasa bozulmalarını da kötüleştirmiştir (Lea, 1994). Nitekim 1980’li yıllardan günümüze kadar uzanan süreçte, finansal liberalizasyon sürecinin tetiklediği kırılganlıklar, çeşitli finansal ve ekonomik bozulmaları beraberinde

getirmiştir. Büyüyen piyasaların yarattığı cazibe nedeniyle, çoğu zaman görmezden gelinen bu bozulmalar, 1991’de Japonya ve İsveç’te, 1997’de Güneydoğu Asya ülkelerinde ve en son 2008’de ABD’de başlayan finansal krizlere olmuştur. Krizlerin oluşma nedenleri neredeyse bütün örneklerde gayrimenkul finansman sistemindeki aksaklıklar ve gayrimenkul fiyatlarındaki aşırı fiyat yükselişleri yani balonlardır. Gayrimenkul ve varlık piyasalarındaki bu fiyat şişmeleri, geleceğe yönelik gerçekçi olmayan beklentiler veya varlık fiyatlarında piyasa koşullarıyla açıklanamayacak hızlı artışlarla kendini göstermektedir. Piyasa liberalizasyonunun bir sonucu olarak, kredi verme iştahındaki aşırı yükselme de bolun oluşumunu büyötmektedir (Hepşen, 2010).

2008 yılında ABD ipotekli konut finansman piyasası kaynaklı küresel kriz, konut finansmanı kaynaklı gayrimenkul fiyat balonlarının neden olduğı finansal krizlere güzel bir örnek oluşturmaktadır. Kriz, 2006’da bir dizi küçük faiz oranı artışı yaşanması sonucu, çoğunlukla değışken faizli konut kredisi kullanmış olan aşırı borçlu ABD’li tüketicilerinin temerrüt oranlarının birden yükselmesi ile başlamıştır (MBA, 2007). Neredeyse tüm dünya geneline yayılan kriz sonrasında kredi verme standartları, özellikle ABD ve İngiltere’de belirgin bir şekilde sıkılaştırılmak zorunda kalmıştır (Federal Reserve, 2008; Council of Mortgage Lenders, 2008).

2008 krizinin önemli bir sonucu, tüm dünya genelinde konut fiyatlarında aşırı bir volatilité yaşanması olmuştur. Ancak söz konusu dalgalanmalar tüm ülkeleri aynı şekilde etkilememiş, örneğın Almanya oluşın makroekonomik şoktan diğér ülkeler kadar etkilenmemiştir. Bu durum, büyük ölçüde konut fiyatlarında uzun yıllar devam eden istikrarlı seyrin bir sonucu olarak değérlendirilmektedir (Voigtlander, 2012a).

Nitekim İrlanda, Hollanda ve Finlandiya bazı Avrupa ülkelerinde 1990’lı yılların ikinci yarısında, Yunanistan ve İspanya gibi ülkelerde ise 2000’li yılların başında konut fiyatlarında belirgin yükselişler yaşanırken Almanya, Avusturya ve İsviçre bu şablonun dışında kalmıştır (Schneider ve Wagner, 2015). Sayılan ülkeler konut sahipliğinin ve gayrimenkul alım-satım oranlarının düşük olduğı, yani statik konut sistemlerine sahip ülkelerdir. Buna karşılık İngiltere, İrlanda ve Hollanda gibi daha dinamik konut sistemine sahip ülkeler, küresel dalgalanmadan daha fazla etkilenmiştir (Van der Heijden vd., 2011).

Almanya ve benzer konut piyasalarına sahip ülkelerde, konut fiyatları ve konut finansmanı piyasasında sağlanan istikrarın temel nedenleri arasında detaylı düzenlenmiş

gayrimenkul finansmanı altyapısı ve gelişmiş bir konut kiralama pazarının varlığının yanı sıra hane halklarının konut satın alımları için borçlanmadan önce tasarruf etmeye teşvik edilmesi gösterilmektedir (Voigtlander, 2012a).

Konut finansmanı piyasası kaynaklı 2008 finansal krizinden çıkartılan tecrübeler istikrarlı bir konut finansmanı için tasarruf düzeyinin önemini işaret etmektedir. Bu anlamda YT sistemlerinin yalnızca konut finansmanı aracı olarak değil aynı zamanda orta ve uzun vadede piyasanın istikrarı için de faydalı bir araç olma potansiyeli bulunmaktadır.

1.5. Türkiye’de Genel Olarak Konut ve Konut Finansman Piyasaları

Cumhuriyetin ilk dönemlerinden itibaren uzun yıllar boyunca Türkiye’de konut edinmek için kullanılabilecek temel finansman kaynağı kişisel tasarruflar, miras ve akraba, işveren veya iş arkadaşları gibi yakın çevreden sağlanan borçlar olmuştur (Bahadır ve Haznedaroğlu, 2011). Bunun en önemli sebebi olarak, çok uzun bir dönem boyunca ülkemizde yeterli sayıda konut üretimini ve buna ilişkin gerekli finansmanı sağlayacak bir konut finansmanı sistemi kurulamamış olması gösterilmektedir (Coşkun, 2011).

Türkiye’de konut finansmanına ilişkin ilk ve en önemli girişim, 1926 yılında konut üretimini desteklemek ve konut kredisi sağlamak amacıyla bir devlet bankası olarak Emlak Bankasının kurulması olmuştur. Emlak Bankası farklı dönemlerde farklı konut finansmanı politikaları uygulamış, ancak genel olarak faaliyette olduğu süre boyunca Banka nezdinde hesap açtıran kişilere uzun vadeli, düşük faizli konut kredisi sağlama hedefi gütmüştür (Gürbüz, 2002).

Emlak Bankası tarihi boyunca çeşitli “konut tasarruf planı” programları uygulayarak, tasarruf hesabı açtırıp belirli bir süre birikim yapan müşterilerine uzun vadeli, piyasaya göre düşük faiz oranlı konut kredisi verilmiştir (Yalçiner, 2006). Banka, konut kredisi tahsisleri için gerekli finansman kaynağını bulmak üzere, tasarruf sahiplerinin mevduatlarının yanı sıra uzun vadeli tahvil ihracı gibi faaliyetlerde de bulunmuştur (Erol ve Patel, 2004). Emlak Bankasının faaliyetlerine, özellikle de YT sistemi kurma amaçlı çalışmalara “2.5.Türkiye’de Yapı Tasarrufu Programları” başlıklı bölümde detaylı şekilde değinilmektedir.

Türkiye’de geçmiş dönemlerde konut edinimi için kurumsal olmayan kaynaklardan finansman sağlama yöntemleri yaygın bir şekilde tercih edilmiştir.

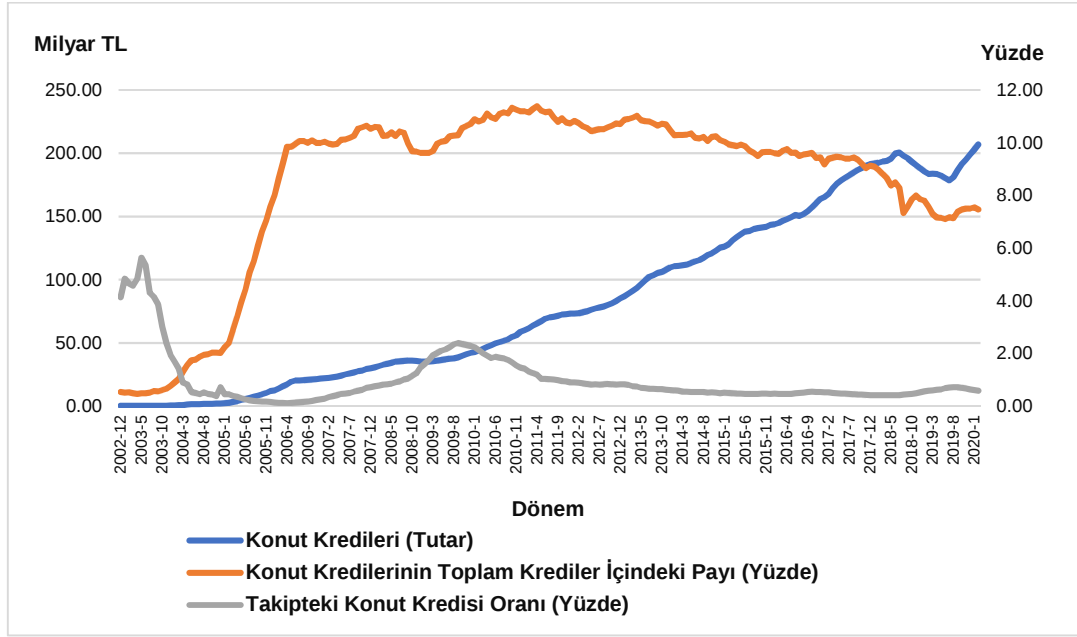
Ülkemizdeki söz konusu yöntemlerin başında yapı kooperatifleri ve konut müteahhitlerinden doğrudan sağlanan finansmanlar yani, müteahhitte borçlanma karşılığında konut alımı gelmektedir. Fakat bu yöntemler, büyük oranda, orta ve üst gelir grubundaki kişilerin faydalanabileceği konut edinme araçları olagelmıştır (Hepşen, 2010).

Ülkemizde, özellikle dar gelirli vatandaşların konut edinimi için uygulanan diğer bir yöntem, Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ) tarafından gerçekleştirilen konut yapım ve satış faaliyetleridir. 2985 sayılı Toplu Konut Kanunu uyarınca esas olarak piyasa koşullarında konut sahibi olamayan dar ve orta gelirli hane halklarının konut sorununu çözmek için projeler üretmekle görevlendirilen TOKİ, 1984 yılında kurulmuş ve günümüze kadar planlı kentleşme ve konut üretim programları uygulamıştır (TOKİ, 2019). TOKİ kurulduğu günden bu yana konut sektöründe düzenleyici, üretici ve fon sağlayıcı olarak aktif rol almış ve günümüzde Türk konut sektörünün en önemli kurumu haline gelmiştir (Gülter ve Bastı, 2014). Geçmişte Türkiye genelinde çok sayıda sosyal konut projesi yürütmüş olan bu kurum, faaliyetlerini “gelir paylaşımı yöntemi” gibi farklı ve yenilikçi finansman yöntemleri aracılığıyla uygulamaktadır (Coşkun, 2011).

Ancak hızlı nüfus artışı, ekonomik büyüme, geniş ailelerin çekirdek ailelere bölünmesi, kültürel değişiklikler ve inşaat teknolojisindeki dikkate değer değişiklikler nedeniyle konut sektörünün önemi ve konut talebi zaman içerisinde sürekli yükseldiği ülkemizde (Gülter ve Bastı, 2014), gerçekleştirdiği geniş çaplı faaliyetlere ve sağladığı faydalara rağmen TOKİ’nin Türkiye’nin tüm konut problemini tek başına çözmesi hem olanak dışı hem de sürdürülebilir olmadığı açıktır. Bu bakımdan 2000’li yıllardan sonra ülkemizde piyasa bazlı konut finansman altyapısının kurulması ve ticari bankalar tarafından konut kredisi verilmeye başlaması Konut finansman ihtiyacının giderilmesine yönelik önemli bir adım olmuştur.

2000’lerin ortalarına doğru enflasyon ve dolayısıyla faiz oranlarının düşmesi ve banka bilançolarında kamu borçlanma senetlerinin payının azalmasıyla birlikte tarafından özellikle ticari bankalar tarafından eskiye oranla çok daha uzun vadeli ve yüksek montanlı konut kredisi verilme imkânı doğmuştur. Grafik 1’de Türkiye’de konut kredisi 2002 Aralık ayından günümüze kadar konut kredilerinin gelişimi görülmektedir.

Grafik 1. Türkiye’de İpotekli Konut Kredilerinin Gelişimi

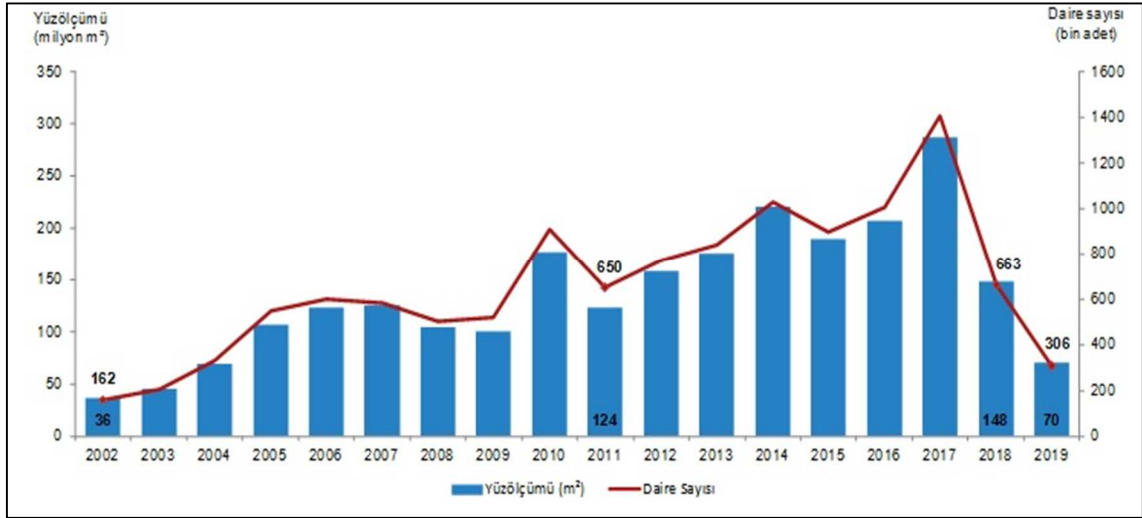


Kaynak: BDDK İnteraktif Aylık Bülten

Hali hazırda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ticari bankalar konut kredisi sağlayan en önemli kurumlardır ve konut ve gayrimenkul sektörlerini teşvik etmede kritik rolleri bulunmaktadır. Bankaların Türkiye'nin finans sektöründeki konut sektöründeki kritik rollerini sürdürmeleri beklenmektedir (Gülter ve Bastı, 2014). Diğer taraftan, İkincil ipotek piyasasının bulunmadığı ülkemizde bankalar ipotekli konut kredilerinin finansmanı için yurtdışı kaynaklı sendikasyon ve seküritizasyon kredileri sağlamaktadır. Yabancı para üzerinden sağlanan bu fonların yurt içinde sabit faizli yerli para biriminden kullanılması bankaları döviz kuru ve faiz oranı riskine maruz bırakmaktadır (Hepşen, 2010).

Yabancı Para Net Genel Pozisyon Yönetmeliği uyarınca (BDDK, 2006) Türk bankalarının toplam bilanço içi ve dışı yükümlülükleri özkaynaklarının yüzde yirmisini geçmesinin yasak olması ve bu zorunluluk nedeniyle, korunma amaçlı türev işlemler (hedge) ile bu risklerini belirli oranda yönetiyor olmalarına rağmen, bankacılık sektörünün finansal dalgalanma dönemlerinde türev işlem maliyetleri yüzünden karlılıklarında ciddi kayıplarla karşılaşması veya konut kredilerinde ani ve yüksek düşüşler yaşanması ihtimali çok yüksektir. Bu riskin somut örneği olarak, 2018 yılında döviz kurunda yaşanan dalgalanma sonrasında, konut piyasasındaki daralmayı gösteren yapı ruhsatı sayısındaki dramatik düşüş, Grafik 2’de yer almaktadır.

Grafik 2. Yapı izin belgelerinin gelişimi



Kaynak: TÜİK

Diğer taraftan, ülkemizde hem konut hem de konut finansmanına ilişkin çok sayıda sorun hala devam etmektedir. Özellikle gerekli sosyal hizmetlere ve teknik altyapıya sahip olmayanlar dâhil edilince ülkemizde kayda değer oranda konut açığı bulunmaktadır. Bunun en önemli nedeni kentsel konut stoklarının üçte birinin asgari standartların altında ve düşük kalitede olmasıdır (Türk ve Altes, 2010). Ayrıca deprem bölgesi olan yerleşim yerlerinde bu teknik yetersizlik çok daha büyük sorunlar doğurma potansiyeline sahiptir. Geçmiş dönemlerde yaşadığımız felaketler, kentsel dönüşüm, depreme dayanıklı yeni konut üretimi ve mevcut konutların güvenli hale getirilebilmesi için sağlam bir konut finansman sisteminin ne derece gerekli olduğunu ortaya koymaktadır (Kılıç, 2007).

Türkiye'deki temel konut finansman çözümü aracı olan ipotekli konut finansmanındaki en büyük eksiklik uygun vadeli düşük maliyetli fon kaynağının temin edilememesidir. Bu bakımdan ipotekli konut kredileri piyasasının etkinliğini artırılabilmesi için uluslararası piyasalardan kaynak sağlanması gerekmektedir. Bunun için ise ekonomik istikrarın tesisi, güven ortamının geliştirilmesi ve korunması gibi uzun vadeli ve yapısal önlemler öne çıkmaktadır (Bahadır ve Haznedaroğlu, 2011).

Diğer taraftan, kısa vadede konut edinimi için yeterli kaynağa sahip olmayan orta ve düşük gelirli gruplar için çözüm üretilmesi gerekmektedir. Mevcut konut finansmanı alternatiflerine erişim üzerindeki kısıtlamalar, bu gelir grupları için ev sahibi olmayı zorlaştırmaktadır (Elliot, 2010).

Söz konusu olumsuz durum, konut finansmanında yaşanan önemli gelişmelere rağmen devam etmektedir. Tablo 2’de yer alan mülkiyet oranı seviyesine bakıldığında konut ve konut finansmanı piyasalarındaki büyümenin, ülkemiz konut sahipliği oranını arttırmadığını göstermektedir.

Tablo 2. Oturulan konutun mülkiyet durumuna göre bireylerin oranı, 2011-2017

Konut mülkiyet durumu	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Ev sahibi	59.6	60.6	60.7	61.1	60.4	59.7	59.1
Kiracı	22.2	20.9	21.3	22.1	23.3	24.4	24.7
Lojman	1.4	1.5	1.6	1.6	1.4	1.5	1.4
Diğer	16.9	17.0	16.3	15.3	14.8	14.4	14.8

Kaynak: TÜİK, (2018), *Konutun Mülkiyet Durumu*, İstatistiklerle Aile Bülteni, Ankara.

Yukarıdaki tablo, genç ve dar gelirli hane halklarından çok yatırım amaçlı konut talebinde bulunan kesimlerin ağırlıklı şekilde konut piyasasındaki büyümeden yararlandığı ihtimalini akla getirmekte ve ülkemizde konut sahipliğinin artırılması ve toplumsal refahın yükseltilmesi için konut ve konut finansmanı için alternatif ve destekleyici çözümlere ihtiyaç duyulduğunu bir işareti olarak değerlendirilmektedir.

Bu noktada YT modelleri öncelikli olarak değerlendirilmesi gereken, dar ve orta gelirli kesimlere yönelik konut finansman çözümü için bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu alternatifin saplayacağı faydaların yanında birtakım zorluk ve maliyetleri de bulunmaktadır. Bu bakımdan YT sisteminin hem uygulama ve düzenleme hem de risk yönetimi bakımından detaylı bir şekilde araştırması gerekmektedir. Bu çerçevede çalışmanın çalışmanın devam eden bölümlerde YT sisteminin tarihçesi, dünya üzerinde uygulanan farklı YT modelleri, işleyişleri ve risk yönetim yapıları hakkında bilgi verilecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

YAPI TASARRUF SİSTEMİ

2.1. Tarihsel Gelişim

YT sistemlerinin işleyiş mantığı çok eski bir uygulama olan “Dönüşümlü Tasarruf Kredi Birlikleri” (Rotating Saving Credit Associations- RoSCA) konseptine dayanmaktadır. RoSCA’lar geçmişten beri çok sayıdaki insandan küçük miktarlarda topladıkları fonları kurayla veya başka şekillerde tespit edilen az sayıda insana sırayla ve büyük miktarlarda kullandırarak, konvansiyonel finansal sektöre erişimi olmayan kişilerin refahının artırılmasında büyük rol oynayan çoğunlukla gayri resmi yapıya sahip oluşumlardır (Besley vd.,1993). Çalışmanın bu bölümünde, YT sistemlerine kaynak teşkil eden mantığın anlaşılabilmesi amacıyla, RoSCA oluşumlarına ve bu enformel yapıların işleyiş şekillerine ilişkin özet bilgi verilmektedir.

2.1.1. Dönüşümlü Kredi Tasarruf Birlikleri (RoSCAs)

RoSCA’lar sermaye piyasaları yeterince gelişmemiş ülkeler başta olmak üzere, neredeyse dünyanın her yerinde görülen ve genellikle gayri resmi faaliyet gösteren yapılardır (Kovsted ve Jensen, 1999). Bu oluşumlar, kredi piyasalarına erişim imkânı olmayan insanların ortak bir tasarruf havuzu oluşturarak refahlarını artırma yöntemi olarak (Besley vd., 1994), özellikle hane halklarının sermaye piyasalarına erişiminin olmadığı veya kısıtlı olduğu yerlerde bazı temel sermaye piyasası işlevlerinin yerine getirilmesinde önemli faydalar sağlamaktadır (Scholten, 2000).

RoSCA’lar oldukça basit bir mantıkla çalışmaktadır. Her bir RoSCA üyesi dönem başına ortak bir fona sabit bir miktar para koymaktadır. Toplanan fon, ilgili periyotta bir veya daha fazla üyeye dağıtılmaktadır. Fondan para alan üye, tüm üyeler fondan para alana kadar bir daha dağıtıma girememektedir (Scholten, 2000). Tüm üyelerin ortak fondan para almasından sonra varlığı sona eren birlikler “sona eren” (terminating), diğerleri “kalıcı” (permanent) RoSCA olarak adlandırılmaktadır (Barnes ve Dodds, 2006)

ROSCA’ların fon tahsisi açısından ise genel olarak iki türü bulunmaktadır. Birinci tür RoSCA’larda toplanan fon kura çekilişi ile belirlenen üyelere

kullandırılmaktadır. Bu türde tüm üyeler aynı tutardaki, sabit bir miktar parayı fon havuzuna koymayı taahhüt etmektedir. Kura çekilişiyle birlikte fon havuzundaki tutar kurada çıkan üye veya üyelere tahsis edilmektedir. Sonraki dönemlerde kredi tahsis edilenler çekilişin dışında bırakılmakta ve her ROSCA üyesi bir kez fon alana kadar süreç kendini tekrar etmektedir. Tüm üyeler fondan yararlandıktan sonra ROSCA ya dağılması ya da yeniden başlaması söz konusu olabilmektedir. İkinci tip “ihale usulü” ile çalışan ROSCA’dır. Bu ROSCA’larda üyeler fon havuzuna sonraki dönemlerde sağlayacakları fonlar konusunda teklif vermektedirler. En yüksek teklifi veren fon havuzundaki tutarı ilk almakta, bir kez fon havuzundan kendisine kredi tahsis eden bir daha ihaleye girememektedir. Bu şekilde, kimin hangi sıra ile sistemden finansman sağlayacağı ihale yöntemi ile belirlenmektedir (Besley vd., 1994).

RoSCA organizasyonları geçmişte dünyanın farklı ülkelerinde farklı isimlerle ortaya çıkmıştır. Hindistan’daki “Chit Funds”, Gana’daki “Susu”, Senegal’deki “Tontines”, Kamerun’daki “Njangesi”, Sri Lanka’daki “Cheetu” ve Bolivya’daki “Pasanaku” kuruluşları bunlara örnek verilebilir (Besley vd., 1993). Bunun dışında Tayvan’da (Levenson ve Besley, 1996), Japonya’da (Dekle ve Hamada, 2000) ve Arjantin’de de (Schreiner, 2000) RoSCA tarzı organizasyonlar kurulmuştur. RoSCA oluşumlarına katılım Afrika’da özellikle yüksektir. Bu organizasyonlara Liberya, Fildişi Sahili, Togo, Gana, Zimbabwe ve Nijerya gibi ülkelerin kimi kırsal kesimlerinde %95’lere ulaşan katılım oranlarına rastlanılmaktadır (Gugerty, 2007).

RoSCA’lar bugün genel olarak finansal aracılık, sosyal yardımlaşma ve çok dar bir kapsamda sigortacılık olmak üzere üç tür hizmet sunmaktadır. Resmi veya gayri resmi yapıda olabilen söz konusu yapılar, tasarrufların disipline edilmesine yardımcı olmaları, düşük işlem maliyetleri ile çalışmaları, finansal işlemlerde gizlilik sağlamaları ve oldukça esnek yapıya sahip olmaları nedeniyle tercih edilmektedirler. Güncel RoSCA uygulamalarının bazı özellikleri şunlardır:

- Ev veya taşıt gibi dayanıklı varlıkların yanı sıra dayanıklı olmayan ihtiyaçlar için de finansman sağlayabilmektedirler.
- Fonlarını çok farklı şekillerde kullanılabilmektedirler.
- Üyelerin çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak ve finansal aracılık performansını artırmak için sigorta programları uygulayabilmektedirler.

- Kredi piyasasına erişmekte sıkıntı yaşamayan bireyler de kayıt dışı olan ve resmi finansal kuruluşlara kıyasla göreceli avantajlara sahip olan bu yapılara katılarak fon elde etme yoluna gidebilmektedir (Aredo, 2004).

Yukarıda sayılan özellikleri sayesinde RoSCA'lar bugün hala birçok gelişmekte olan ekonomide tasarruf mobilizasyonunda önemli bir rol oynamaktadırlar (Gugerty, 2007). Ayrıca ABD gibi gelişmiş ülkelerde de bulunmakta, özellikle göçmenler gibi finansal sektöre erişimi kısıtlı kesimlerce kullanılmaktadırlar. Nitekim ABD'de 90'lı yıllara kadar faaliyet göstermiş "tasarruf ve kredi kuruluşlarının" (Savings and Loans Associations) birçoğu 19. yüzyılın başında faaliyetlerine ilk olarak RoSCA şeklinde başlamıştır (Grossman, 1992).

Gelişmiş ülkelerdeki RoSCA uygulamalarının bırakılmasında gelişmiş finansal piyasalara sahip ülkelerde bu tür organizasyonların fon tahsislerini etkili biçimde gerçekleştirme kapasitelerinin zayıf kalmasının etkisi bulunmaktadır (Besley vd., 1994). Esasında bu durum, rekabetin ve etkinliğin ön planda olduğu piyasa ekonomilerinde beklenebilecek bir sonuçtur. Nitekim finansal aracılık alanında uzmanlaşmamış yapıların fon talep edenleri profesyonel finansal kuruluşlar kadar etkili şekilde değerlendirmesi beklenemez. Fakat diğer taraftan, ROSCA'lar çalışma yöntemleri itibarıyla uzmanlaşmış finansal kuruluşlar oluşturmaya uygun yapılardır ve eğer gerekli düzenlemeler zamanında yapılırsa bu enformel yapıların başarılı finansal kuruluşlara dönüştürülmesi mümkündür. Gerçekten finansal piyasalar geliştikçe RoSCA yapıları da buna uygun değişimler geçirmiştir. Bunun en bilinen örneklerinden biri İngiltere'de ki yapı topluluklarıdır. Doksanlı yıllarda yaşanan değişimle birlikte birçok yapı topluluğu kuruluşu, perakende bankalar olarak yeniden yapılandırılmış ve sektörün büyük çoğunluğu piyasa mekanizmasına daha uygun bir yapıda faaliyetine devam etmiştir (Drake ve Simper, 2003).

Buna karşılık, ana faaliyet konusu dışında başka finansal hizmetler sunmalarına izin verilmeyen ve hala büyük ölçüde geleneksel şekilde faaliyet göstermekte olan Almanya'daki YT sandıkları, RoSCA çalışma prensibine daha yakın bir anlayışla faaliyet göstermektedirler (Börner vd., 2018).

YT sandıklarında da aynı RoSCA'lardaki gibi, bir grup insan, toplu finansman veya toplu tasarruf mantığıyla birlikte tasarruf ederek bireysel konut ihtiyaçlarını finanse etmek için bir araya gelmektedir. Ancak, RoSCA'lar resmi bankacılık sistemine dâhil

değildir ve aracılık faaliyetinin tüm fonksiyonları topluluk tarafından üstlenilmektedir. Buna karşın, YT kuruluşları bankacılık sistemine dâhil edilmiş, yetkili otoriteler tarafından lisans verilen ticari kuruluşlardır. Bu anlamda YT kuruluşlarının RoSCA'ların gelişmiş versiyonu olarak düşünülmesi mümkündür (Bachofner, 2008, s.38).

2.1.2. İngiliz Yapı Topluluğu Kuruluşları

YT sistemlerinin kökeni, 18. yüzyılda konut finansmanı kaynağı eksikliğine bir çözüm olarak, RoSCA ilkesine göre örgütlenmiş kuruluşlar olan İngiliz yapı topluluklarına dayanmaktadır (Boleat, 1982). Düşük ve orta gelirli hane halklarının konut edinebilmesi için kurulan ilk dönem yapı toplulukları, üyelerin düzenli şekilde para yatırdığı ve tüm katılımcılar ev sahibi olana dek kura çekilişi ile her dönem bir üyeye ev alabilmesi için finansman sağlanan basit organizasyonlardı (Lea, 2009). Ancak, zaman içerisinde bu kuruluşlar kurumsal yapıya kavuşarak, bireysel tasarrufları mevduat şeklinde toplayıp ve bunları ipotekli konut kredisi şeklinde kullandıran finansal araçlar haline dönüşmüştür (Barnes ve Dodds, 2006).

Tarihte bilinen ilk yapı topluluğu, 1775 yılında Birmingham halkı tarafından kurulan “Ketley Building Societies” adlı kuruluştur (Revell, 1973, ss.366-367). İkinci yapı topluluğu ilkinden dört yıl sonra, 1779 yılında Dudley’de ortaya çıkmıştır. Daha sonra İngiltere’de ve İngiliz sömürgelerinde art arda yapı toplulukları kurulmaya başlanmıştır. ABD topraklarında hayata geçen ilk benzer kuruluş 1831 yılında Frankford, Pensilvanya’da kurulan “Oxford Provident Building Association” olmuştur (Dübel, 2009, s.220).

Yapı toplulukları ile ilgili ilk yasal düzenleme olan “Yapı Topluluğu Yararlanma Kanunu” (Regulation of Benefit Building Society) ise 1836 yılında İngiltere’de yürürlüğe girmiştir (Lehmann, 1970, s.11). Sonraki dönemlerde söz konusu organizasyonların faaliyetleri ticari bankalardan farklılaştırılarak, bireysel müşterilere ipotekli konut kredisi vermek ve emlak komisyonculuğu ile kısıtlanmıştır (Valnek, 1999).

Yapı topluluğu sektörü, kuruluşundan sonraki yüzyıl içerisinde bir takım yapısal değişimler geçirmiştir. Buna mukabil, yapı topluluğu sayısında da zaman içerisinde büyük bir azalma yaşanmış, 1890'da 2.795 olan kuruluş sayısı 1978'e gelindiğinde 316'ya düşmüştür (Barnes ve Dodds, 2006).

Günümüzdeki bütün yapı toplulukları açık fonlama mekanizmalarıyla, yani tüm kesimlerden mevduat toplayarak ve kısmen menkul kıymet ihraç ederek finansman kaynağı sağlamakta, elde ettiği kaynakla konut kredisi kullandırma başta olmak üzere gayrimenkul finansmanına ilişkin diğer hizmetleri sunmaktadırlar. Bu kuruluşların önemli bir farklılığı, sundukları finansmanın değişken faizli olmasıdır (Lea, 2009, s.31). Değişken faizli kredi verebilmeleri nedeniyle göreceli olarak yüksek LTV oranının sahip (%90) krediler verebilmekte ve bu kredileri çoğunlukla bilanço içinde tutma yoluna gitmektedirler (Hepşen, 2010). Diğer taraftan, karşılıklılık esasına göre faaliyet gösteren yapı toplulukları, maliyet artı kar esasına göre faaliyet göstermekte, konut kredi ve mevduat faizlerini Yapı Toplulukları Birliği'nin (Building Societies Association-BSA) tavsiye niteliğinde belirlediği oranlarda halka sunmakta, bu şekilde BSA aracılığıyla kolektif şekilde hareket etmektedirler (Barnes ve Dodds, 2006).

Yapı topluluklarının faaliyetleri ve sektör yapısı 1980'li yıllardan sonra önemli değişikliklere uğramıştır. Bu dönemde, diğer birçok "Anglo Sakson" ekonomide olduğu gibi İngiltere'de de karşılıklı yardımlaşma anlayışıyla kurulan ve "tasarrufa dayalı finansman" sağlayan kuruluşların, kâr amaçlı perakende bankalara dönüşmesine yönelik yaygın bir eğilim bulunmaktaydı (Drake ve Simper, 2003). Bunun başlıca nedeni, 80'lerin ortalarında İngiltere konut finansman piyasasında büyük bir düzenleme değişikliğine gidilerek sistem liberalleştirilmesidir. Söz konusu yapısal değişimin bir sonucu olarak, yapı toplulukları dahil olmak üzere finansal kuruluşların öncekinden çok daha yüksek LTV oranlarıyla kredi vermelerine izin verilmiştir. Bu şekilde İngiliz hükümeti o yıllarda yürüttüğü özel kişilere kiralanan kamuya ait gayrimenkullerin kiracılar tarafından satın alınması programını desteklemek için yüksek LTV oranlı kredileri teşvik etmeyi amaçlamıştır. Nitekim, 1989'da İngiltere'deki konut fiyatı balonunun zirve yaptığı sırada, ortalama LTV oranı %85 seviyesinde iken aralarında yapı topluluklarının da bulunduğu bazı finansal kuruluşlar %100'ün üzerine çıkmıştır (Dübel, 2011).

Ancak bu durum bir süre sonra sektörün aktif kalitesinde ciddi bozulmalar yaşanmasına neden olmuştur. 1985 yılından 1991 yılına gelinceye kadar yapı topluluklarının takip hesaplarındaki varlıklar neredeyse elli kat artmıştır. Yaşanan bu aktif bozulması nihayetinde birleşme ve satın almalara yol açmıştır. 1990 yılı sonunda 117 kayıtlı yapı topluluğundan 9 tanesi yaşadıkları zararlar nedeniyle daha büyük yapı topluluğu kuruluşlarına devredilmiştir. Diğer taraftan, söz konusu tarihte anılan

kuruluşların, 1986 yılında konut piyasasında oluşan açığa cevap verilmesini amacıyla çıkarılan “Yapı Toplulukları Kanunu” uyarınca, geleneksel faaliyetlerinden ayrılarak perakende bankalara dönüşebilme imkânı bulunmaktaydı (Boleat, 1994). Ancak yine de 1990’ların ortalarına kadar birkaç tanesi haricinde perakende banka statüsüne dönüşen yapı topluluğu olmamıştır. 1995’ten itibaren ise sektörde oluşan zararlar nedeniyle ticari bankaya dönüşüm dalgası başlamıştır. Bu dönemde bazı yapı topluluğu kuruluşları büyük bankalar tarafından satın alınmış, bazıları ise birleşerek perakende banka statüsüne geçmiştir. Kimi yapı topluluğu kuruluşları ise üyelerin baskısı yüzünden genel kurullarında ticari bankaya dönüşmeyi oylamıştır. 2000’lere gelene kadar birçok büyük yapı topluluğu kuruluşunun üyeleri büyük bir çoğunlukla dönüşümü desteklemiştir. Söz konusu dönemde yapı topluluğu olarak kalmayı tercih eden tek büyük kuruluş “Nationwide” olmuştur (Drake ve Simper, 2003).

Bugün İngiltere’de halen 43 yapı topluluğu faaliyet göstermekle beraber bu kuruluşlar yukarıda anlatılan 90’lı yıllardaki dönüşüm neticesinde etkinliklerini büyük ölçüde kaybetmiştir. Ayrıca, birleşme ve çıkışlarla birlikte sektör içinde aşırı bir “yoğunlaşma” meydana gelmiştir. 2018 yılsonu itibariyle İngiliz yapı topluluğu sektörünün aktif toplamı 415 Milyar Pound seviyesindedir. En büyük yapı topluluğu olan Nationwide ise 238 Milyar Poundluk aktif büyüklüğü ile sektörün yaklaşık %57’sini tek başına elinde tutmaktadır (BSA, 2019).

Yapı toplulukları pazar paylarını kaybetmeye başladıkları 90’lı yıllardan itibaren bugün hala devam eden çeşitli eleştirilere maruz kalmıştır. Bunlar arasında kâr maksimizasyonundan ziyade başka hedeflere odaklanma, perakende bankalardan daha yüksek aracılık maliyetleri ile çalışma, operasyonel giderlerin gelirlere oranının fazla olması ve konut finansmanı piyasanın daha az rekabetçi olması gibi bahsekonu kuruluşların etkinliğine ilişkin eleştiriler yer almaktadır (Drake ve Simper, 2003). Bu durumun temel nedeninin ise yapı topluluklarının gerçek sahibi olan üyelerinin, yani tasarruf sahipleri ve kredi borçlularının, yöneticiler üzerinde banka ortaklarının gibi bir etkiye sahip olmaması olduğu ileri sürülmektedir (Drake ve Llewellyn, 1998).

Diğer taraftan, modern İngiliz yapı toplulukları orijinal versiyonlarında yer alan, tasarruf sahibi ve kredi borçlusunun aynı kişi olması ve “tasarruf-finance dengesi” yaklaşımını terk etmiş durumdadır (Dübel, 2009, s.219). Bunun nedeni olarak tasarrufa dayalı finansman sağlayan teşekküllerin ekonomik mantığının günümüz koşullarında

geçerli olmaması gösterilmektedir. Söz konusu görüşe göre, müşterilerin kendi kendini finanse ettiği bu tür finansman sistemleri, temel olarak dış sermaye ile sağlanan “marj avantajından” faydalanamamaktadır. Böyle bir marj avantajının olmaması nedeniyle, tasarrufa dayalı finansman kuruluşunun başarısı yalnızca büyüme hızına bağlı hale gelmektedir. Diğer bir deyişle, dış kaynak temini imkânının olmadığı bir ortamda sabit sermaye seviyesini koruyabilmek için organizasyon büyüdükçe artması gereken bir fazlaya, yani sürekli artan aktif getirisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun nedeni olarak ise borç alınan sermaye haricinde kuruluşun özkaynaklarına giden tek sermaye kaynağının elde ettiği kar olması, yani her halukarda büyüme kısıtına sahip olması olduğu ileri sürülmektedir. Öte yandan perakende bankalar, harici sermaye enjeksiyonları yoluyla yüksek büyüme oranlarını finanse edebildikleri için geleneksel yapı topluluklarına göre avantajlı ve modern finans piyasalarına uygun kuruluşlar olarak görülmektedirler (Drake ve Simper, 2003).

Yapı topluluklarının gelişmiş finansal piyasalara sahip ekonomiler için işlevsiz yapılar olduğunu iddia eden görüşler, iddialarını ispatlamak için çeşitli gerekçeler ileri sürmekle birlikte yine de söz konusu argümanlar dünyanın en gelişmiş finansal sektörlerinden birine sahip ülkelerinden biri olan Almanya’da tasarruf-kredi ilkesine sıkı sıkıya bağlı olan yapı tasarrufu kuruluşlarının yüzyıldan uzun bir zamandır nasıl başarıyla faaliyet gösterdiğini açıklamamaktadır. Ancak sağlıklı bir değerlendirme yapılabilmesi için YT ve benzeri tasarrufa dayalı finansman sistemleri hakkındaki olumsuz görüşlerin dikkate alınmasında fayda bulunmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın ileriki bölümlerinde konuya ilişkin karşıt görüşlere yer verilerek tartışmanın farklı boyutları ortaya konulmaktadır.

2.1.3. ABD Tasarruf ve Kredi Birlikleri

Yapı Topluluklarının ABD’deki muadili “Tasarruf ve Kredi Birlikleri” (Savings and Loans (S-L) Associations) olarak adlandırılan finansal kuruluşlardır (Barnes ve Dodds, 2006). Bugün artık büyük ölçüde etkinliklerini yitirmiş olan bu kuruluşlar, uzun bir zaman süresince konut tasarruf planları sunarak konut finansmanı piyasasında önemli bir yere sahip olmuşlardır (Kohn, 2004). Sermaye piyasalarının henüz ortaya çıkış aşamasında olduğu 19 uncu yüzyıl başlarında, S-L kuruluşları da yapı toplulukları gibi tasarruf-finance dengesi ilkesine uygun şekilde faaliyet göstermiştir (Vittas, 1995).

Bu kuruluşlar, etkin oldukları dönem boyunca ticari bankalara karşı fonlama ve vergi avantajı sağlayan özel düzenlemeler ile desteklenmişlerdir (Lea, 2009, s.32). Ayrıca, S-L kuruluşlarına yatırılan birikimlerin mevduat sigortası kapsamına alınarak kredi almak istemeyen, yalnızca mevduat getirisinden faydalanmayı amaçlayan tasarruf sahiplerinin sisteme çekilmesini kolaylaştırılmıştır (Colton, 2002).

1980'lerden itibaren diğer Anglosakson ülkelerdeki konut tasarruf modelleri gibi ABD'li S-L'ler de etkinliklerini ve ticari bankalar karşısında pazar paylarını kaybetmeye başlamıştır. Bu değişimin başlıca nedenleri arasında, bankacılık alanında gerçekleşen de-regülasyon, yani ticari bankalara uygulanan çeşitli kısıtlamaların kaldırılması ve daha geniş çapta varlık ve yükümlülük elde etmelerine izin verilmesi yer almaktadır. Ayrıca, yaşanan mali başarısızlıklar, üye ve yöneticilere büyük tutarlı ödemeler yapılması, bunun yanında varlık kalemlerinin ve fon kaynaklarını çeşitlendirilmesi amacıyla karşılıklı yardımlaşma ilkesinden uzaklaşılması S-L kuruluşlarının temel niteliklerini kaybetmelerinde önemli bir etken olmuştur (Lea, 2009, s.32).

S-L kuruluşlarının etkinliklerini kaybetmesinden sonraki dönemde ABD'deki konut politikası ağırlıklı olarak menkul kıymetleştirme ve sigorta çözümlerine yönelmiştir. Ancak, 2008 krizi sonrasında ise uzun bir aradan sonra ilk kez konut edinmek isteyen müşteriler için bazı pilot konut tasarruf hesabı programları uygulanmaya başlanmıştır. Örneğin, New York Federal Konut Kredisi Bankası ortalama gelirin %80'inin altında geliri olan ve ilk kez konut alan müşteriler için 'İlk Ev Kulübü' adlı bir program yürütmüştür (Dübel, 2011).

2.1.4. Alman Yapı Tasarrufu Sistemi

Diğer konut finansman modelleri gibi Alman YT sisteminin kaynağı da İngiliz yapı topluluklarıdır. Almanya'da İngiliz sisteminden örnek alınarak tasarlanan ilk YT sistemi kurma girişimi 1869'da Breslau'da gerçekleşmiştir. Ancak sistemin başarılı şekilde uygulanması 1924 yılında Heilbronn'da mümkün olmuştur (Dübel, 2009, s.220). İlk YT kuruluşu olan Wustenrot, bir tür kooperatif ortaklığı olmasına rağmen kuruluşundan iki yıl sonra bir limited şirkete dönüşmüştür. İlk yıllarda YT faaliyetinin, özellikle enflasyonist ortam nedeniyle, tek başına konut finansmanı için uygun olmadığı değerlendirilmiş ve 1930'larda YT sandıklarının bir tasarruf bankası ağıyla (Sparkassen) çalışmak üzere düzenlenmiştir. Alman hükümeti 1938'de YT sandıklarının ana faaliyetinin ikincil derece ipotekli konut kredisi vermek olduğunu resmi olarak

açıklanmıştır. İlk derece ipotek kredileri ise sermaye piyasasında ipotek tahvilleri ile finanse eden bir ipotek bankaları ağı (Hypothekenbanken) tarafından verilmekteydi (Boleat, 1985).

Başlangıçta küçük ölçekli konut inşaatları için uygun fiyatlı kredi sunmak üzere geliştirilmiş olan Alman YT sisteminin (bauspargen) faaliyet alanı II. Dünya Savaşı'ndan sonra her türlü gayrimenkul finansmanını karşılamak üzere genişletilmiştir (Deutsch ve Tomann, 1995). YT sistemi uzun vadeli finansman kaynağının olmadığı ve şehirlerin yeniden yapılandırılmasının ulusal bir öncelik olduğu dönemde konut sektörüne özel, uzun vadeli fonlar sağlamak üzere tasarlanmıştır (Roy, 2004). Sistem, sonraki dönemlerde ise gelişen finansal piyasalar içerisinde ihtiyaçlara uygun şekilde yapılandırılmıştır (Lea ve Renaud, 1995). Konut tasarruf planları arasında en başarılı örneklerden biri olan YT sistemi, 1980'lerde son derece popüler olmuş, bu dönemde Almanya'daki yetişkin nüfusun çoğunluna bir YT tasarruf hesabı açılmıştır (Dübel, 2011). YT sektörünün önemli büyüme kaydetmesini sağlayan diğer bir gelişme 1989'da iki Almanya'nın birleşmesi olmuştur. Bu tarihten sonra YT uygulamasının eski Alman Demokratik Cumhuriyeti yayılması ile birlikte sektör ikinci bir hızlı gelişim süreci yaşamıştır (Lea ve Renaud, 1995).

Karşılıklılık ilkesi (mutualizm) ve sözleşme şartları için sıkı kurallar bulunan Alman YT sistemi, özel bir yasa ile düzenlemekte ve yalnızca bu faaliyeti gerçekleştirmekle görevli, özel kuruluşlar olan “Yapı Tasarruf Sandıkları” (Bausparkassen) tarafından sürdürülebilmektedir (Cieleback, 2003). 1980'lerden sonra İngiliz ve ABD'li muadil kuruluşlar kredi-tasarruf oranlarını aşama aşama gevşetmiş olmalarına rağmen, Almanya'daki YT sandıkları hala geleneksel şekilde faaliyet göstermekte ve YT sözleşmeleri haricinde başka finansal hizmetler sunmalarına izin verilmemektedir (Börner vd., 2018). YT faaliyetine ilişkin düzenlemeler ile YT sandıklarının temel fonlama kaynağının YT sözleşmeleri kapsamında toplanan tasarruflarla sınırlı kalması sağlanmıştır. Sistemin bu şekilde “karşılıklılık” ilkesine sıkı şekilde bağlı olması, yani istisnalar hariç olmak üzere, bir müşterinin YT kredisi kullanabilmesi için mutlaka ilgili YT sandığında birikim yapmış olması şartı aranması, Alman sisteminin “kapalı” olarak adlandırılmasına yol açmıştır. Sistemin günümüze kadar başarılı bir şekilde devam etmiş olması birçok yazar tarafından söz konusu kapalı

yapının korunmuş olmasına bağlanmaktadır (Struyk, 2000; Cieleback, 2003; Roy, 2005, s.294; Dübel, 2009, s.219).

Doksanlı yıllarda Alman YT kuruluşlarının kendi modellerini eski doğu bloku üyesi ülkeler başta olmak üzere dünyanın farklı yerlerinde uygulama çabası içine girmeleri, YT ürünlerinin modern küresel finansal piyasalarına başarılı bir şekilde entegre olup olmayacağı ve söz konusu sistemin konut finansmanı için rekabetçi ve esnek finansal sistemler geliştirmek isteyen gelişmekte olan ülkelere tavsiye edilip edilmeyeceği tartışmalarını gündeme getirmiştir. Konuyla ilgili genel bir yaklaşım, tasarruf seviyelerinin çok düşük olması nedeniyle sosyalist ekonomiden kapitalist ekonomiye geçen söz konusu ülkelerdeki YT programlarının devlet teşvikleri sayesinde hane halkını tasarruflarını teşvik etme konusunda belirli ölçüde başarılı olabileceği, ancak söz konusu sistemler için gerekli finansal koşulların tam olarak anlaşılmaması veya karşılanmaması halinde istenen faydaların sağlanmasının mümkün olmadığı yönündedir (Lea ve Renaud, 1995).

Bu yaklaşımı doğrular şekilde, eski doğu bloku üyesi ülkelerinde ve diğer bazı gelişmekte olan ülkelerde uygulanan YT sistemlerinin bazılarında başarı sağlanırken kimi ülkelerde istenilen sonuçlar alınamamıştır. Diğer taraftan, belirli bir süre sonra fonksiyonlarını tamamlayacağı iddia edilen YT programları aradan uzun zaman geçmesine rağmen varlıklarını sürdürmeye hatta farklı ülkelerde yeni YT programları başlatılmaya devam etmiş, bu durum ise YT sistemlerine ilişkin tartışmaların devam etmesine neden olmuştur.

Genel olarak, YT uygulamalarının varlığı iki ayrı durum ile açıklanmaktadır. Bunlardan ilki finansal kurumların iyi çalışmadığı, “normal” kanallar aracılığıyla sermaye birikiminin yapılamadığı veya ticari ipotek kredilerinin henüz bir nedenden ötürü gelişmemiş olduğu az gelişmiş sermaye piyasalarında veya ekonomilerinde, YT sistemlerinin konut finansmanı için “alternatif” bir kaynak sağlama potansiyelidir. Gerçekten de Alman YT modelinin Doğu ve Orta Avrupa’daki geçiş ekonomilerine uygulanmaya başlamasında bunun önemli bir etkisi bulunmaktadır. İkinci durum, YT programlarında doğrudan devlet desteği veya vergi avantajları gibi çeşitli teşviklerin varlığıdır. Kamu teşvikleri, tasarruf mevduatı veya hazine bonusu gibi güvenli yatırım araçları karşısında YT sözleşmelerini alternatif bir yatırım aracı haline getirmektedir. Ayrıca YT planları tasarruf yapmakta zorlanan hane halkları için bir tür disiplin aracı

olarak görülebilmektedir. Bu faktörler, Almanya ve Avusturya gibi gelişmiş sermaye piyasalarının olduğu ülkelerde YT ürünlerinin tercih edilme nedenlerini açıklamaya yardımcı olmaktadır (Plaut ve Plaut, 2004).

Diğer taraftan, normal işleyen piyasalarda bile YT faaliyetinin önemli miktarda fon kaynağı üretebilme kapasitesine sahip olduğu göz ardı edilmemelidir. Bu fonlar yalnızca YT kredilerini değil, diğer konut kredisi kaynaklarını finanse etmek için kullanılabilirler. Örneğin, 1980'lerin ortalarında Alman mevduat bankaları iştirakleri olan YT sandıklarından elde ettikleri YT fon kaynakları sayesinde, ipotekli konut kredilerini, risksiz devlet tahvili getirisine eşit veya daha düşük oranlarda sunabilmişlerdir (Lea ve Renaud, 1995).

Düşük maliyetli uzun vadeli fon elde etme olasılığı bugün piyasaların çok ciddi dalgalanmalar yaşadığı dönemde yalnızca gelişmekte olan değil gelişmiş ülkeler için bile oldukça cazip bir imkân gibi görünmektedir. Nitekim bugün Almanya'da her biri bir büyük finansal gruba ait olan 19 yapı tasarruf sandığı faaliyet göstermektedir. Toplam sözleşme büyüklükleri 2018 yılsonunda 904,5 milyar Euro'ya (APB, 2019) ulaşan bu kuruluşlar, 2019 Eylül dönemi itibarıyla toplam 179,7 milyar Euro kredi ile Alman konut finansmanı pazarında yaklaşık %12'lik bir paya sahiptir (Bundesbank, 2019). Sektör payı göreceli olarak düşük olmakla birlikte, Almanya'da ipotekli konut kredilerinin çoğunlukla YT sözleşmesi ile bütünleşik paket program olarak sunulması YT sisteminin Alman konut finansman piyasasında hala önemli bir araç olarak kalmasını sağlamaktadır (UNECE, 2005).

2.1.5. Fransız Yapı Tasarrufu Sistemi

İkinci dünya savaşından sonraki dönemde Fransa'da da konut finansman sorununa çözüm olması amacıyla Alman modelinden esinlenerek bir YT sistemi hayata geçirilmiştir. İlk kurulan Fransız YT sistemi (Epargne d'Logement, E-L), Alman modeline uygun olarak, kapalı şekilde dizayn edilmiş ve 1950'lerin başından 1970'lere kadar bu şekilde uygulanmıştır. 1970'lerde ise tasarruf sahiplerinin kredi haklarını kullanmadan yalnızca tasarruf amacıyla E-L sisteminde birikim yapmalarını sağlamak amacıyla sistem "açık" hale getirilmiştir. Yapılan bu değişikliklerle model "karşılıklı" ilkesinden uzaklaştırılmış ve bu şekilde ticari bankaların diğer konut kredisi türlerini finanse etme veya ipotek tahvillerine yatırım yapmasını sağlayacak uzun vadeli fon kaynağını E-L sistemi aracılığıyla elde etmesi amaçlanmıştır (Lea vd., 1998).

Fransız E-L sisteminin tarihsel gelişiminin üç ayrı dönemde incelenmesi mümkündür:

1952-1965: Bu dönem, sektörün finansman ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte olmayan özel yardımlaşma tasarruf kuruluşlarının faaliyette olduğu, kararsız bir tecrübe dönemidir. Bu dönemde söz konusu şirketlerinin birçoğu küçük konut kredisi segmentinde faaliyet göstermiştir.

1965- Sonraki Dönem: 1965'den itibaren E-L sisteminde "yapı tasarrufu hesabı" (Compte d'Epargne Logement - CEL) adı verilen bir tasarruf sözleşme programı uygulanmıştır. Bu programda tasarruf aşamasının uzunluğu en az 18 ay, kredi-tasarruf oranı en fazla 1,5 düzeyinde belirlenmiş, sözleşme şartları bakımından Alman YT sözleşmesine çok benzeyen CEL'in tüm mevduat bankalarınca sunulabilmesine imkân verilmiştir. Ancak, bu araç, ipotek bono piyasasının (Marche Hypotecaire) oluşturulmasına rağmen, konvansiyonel ipotek kredilerinin E-L kredilerini dışlaması ve fon kıtlığı nedeniyle pek başarılı olamamıştır.

1970 – Sonraki dönem: 1970'lerden itibaren ise Konut Tasarruf Planı (Plan d'Epargne Logement – PEL) adı verilen yeni bir E-L sözleşmesi türü başlatılmıştır. PEL sözleşmeleri CEL sözleşmesinden çeşitli şekillerde farklılık göstermekteydi. Öncelikle kredi çarpanı daha büyük (2,5) ve tasarruf süresi çok daha uzundu. Minimum tasarruf dönemi başlangıçta 4 yıl olarak belirlenmiş, 1980'lerde 5 yıla çıkartılmış, ardından 1993'te tekrar 4 yıla indirilmiştir. PEL sözleşmeleri vergi avantajı ile birlikte, hazine bonusu getirisinin oldukça üzerinde, %8'lik mevduat oranı oldukça rekabetçi bir getiriye sahipti. Bu mevduat faiz oranının %4'lük temel kısmı mevduat bankası tarafından verilirken, diğer %4'lük kısmı tasarruf şartlarının yerine getirilmesine bağlı olarak, kamu teşvik primi olarak ödenmekteydi (Taffin, 1998).

Fransa'da, E-L sistemi tarafından sağlanan ana sübvansiyonun yanında, 1970'li yıllarda bir de "konut edinmeye yardım kredisi" (Prêt aidé à L'accession à la Propriété-PAP) programı aracılığıyla düşük-orta sınıflı hanelere piyasanın altında bir oranda kredi verme uygulaması uygulanmaya başlamıştır. Ancak, söz konusu program kapsamındaki faiz indiriminden yararlanabilmek için doğrudan konut satın alınması gerekmesi nedeniyle düşük gelirli aileler açısından istenilen sonucu vermemiştir (Diamond ve Lea, 1992a).

Alman YT programı gibi Fransız E-L uygulaması da en başarılı dönemlerini 1980'lerde yaşamış, söz konusu periyotta önemli büyüme kaydetmişlerdir. Ancak Fransız sistemi, Alman muadiline göre çok daha hızlı bir şekilde büyümüştür. Ayrıca, E-L fonlarının diğer konut yatırım araçlarını finanse etmek için kullanılabilir olması nedeniyle, Fransız açık YT sisteminin konut finansmanına katkısı da daha yüksek olmuştur (Lea ve Renaud, 1995). Gerçekte bu sonucun doğmasına Fransa'nın doğrudan kamu sahipliği oranının arttırılması için konut finansmanına diğer devletlerden daha fazla teşvik sağlamasının etkisi de bulunmaktadır (Diamond ve Lea, 1992a).

Fransız E-L sistemi gelişimini 1990'ların sonlarına kadar devam ettirmiş, söz konusu dönemde E-L varlıklarının payı, toplam finansal varlıkların %12'sine kadar yükselmiştir. Ancak, 2000'lerin ikinci yarısında düşüşe geçerek, yükselişten önceki düzeyi olan %6'ya gerilemiştir. Bu gerilemenin sebepleri arasında diğer finansal ürünlerdeki gelişmelerin yanı sıra, yapılan yasal bir değişiklikle 12 Aralık 2002'den itibaren PEL'e sağlanan vergi muafiyetlerinin sona erdirilmesi bulunmaktadır. Söz konusu tarihten önce PEL sistemi tasarruf sahiplerine, sosyal güvenlik primleri hariç olmak üzere, faiz gelirlerinde gelir vergisinden muafiyet ve ek olarak üst sınırı 1.525 Euro ile sınırlandırılmış bir devlet ikramiyesi sağlamaktaydı. Ancak çıkartılan düzenleme ile yeni PEL sözleşmeleri için devlet teşviki yalnızca konut kredisi olarak sözleşmeyi tamamlayanlarla kısıtlanmıştır. Ayrıca gelir vergisi istisnası da iptal edilerek PEL mevduatlarından elde edilen faizler gelir vergisi kapsamına alınmıştır (Bernard ve Berthet, 2016). Bu değişikliklerden sonra PEL sözleşme sayılarında keskin bir düşüş yaşanmış, sözleşme oranı 2004 yılında her on haneden dördüne inerek 1998 yılı seviyesine gerilemiştir. 2010'da ise on hanede üçe gerileyecek 1990'lı yılların başlarında gözlenen düzeyden bile daha düşük seviyeye ulaşmıştır. E-L sözleşmelerinden en çok vazgeçen kesim 50-70 yaş arası, genellikle hali hazırda ikamet sahibi olan tasarruf sahipleri olmuştur. Bu kişilerin E-L kazanımlarını uzun vadeli tasarruf ürünlerine, özellikle de hayat sigortası sözleşmelerine devrettiği görülmüştür (Chaput vd., 2010). 2008 krizi sonrasında ise Fransa'da hisse senedi borsası gibi volatil varlıklardan daha güvenli görülen, E-L ve bireysel emeklilik ürünlerine yönelik hafif bir talep artışı görülmüştür (Arrondel, 2011, s.25-69).

2.2. Yapı Tasarrufu Modelleri

Pek çok olası YT sistem tasarımı olmasına rağmen, temel olarak iki baskın model bulunmaktadır. Bunlar, tarihçe bölümünde de açıklandığı üzere, "**kapalı**" Alman (Bauspar) sistemi ve "**açık**" Fransız (Epargne d'Logement) sistemleridir. Açık ve kapalı tanımlamaları, Esas itibarıyla YT kuruluşlarının para ve sermaye piyasalarına erişim imkânları kredi ve mevduat müşterilerinin niteliklerine göre belirlenmektedir. Kaynak yapısının yanı sıra finansman taahhüdü, kredi çarpanı, faiz oranları ve risklilik bakımından da bu iki model birbirinden farklılaşmaktadır. Söz konusu farklılıklar başlıklar halinde aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Kaynak Yapısı: Hem kapalı hem açık YT modeli uzun vadeli tasarruf sağlanması anlayışına dayanmaktadır (Kapsta ve Kolbre, 2013). Ancak kapalı YT sistemlerinde temel kaynak YT kuruluşu aracılığıyla konut finansmanı elde etmek isteyen tasarruf sahiplerinin mevduatları ve daha önce verilmiş YT kredilerinin geri ödemeleri olup, bu kuruluşların para ve sermaye piyasalarına erişimleri son derece kısıtlanmıştır (Dübel, 2011). Bu anlamda kapalı YT sistemleri, tamamen olmasa bile, temel niteliği bakımından kooperatif yapısına benzemekte ve karşılıklılık, yani müşterilerin bir kısmının diğerini fonlaması ve sonra fonlama yapan müşterilerin başka müşteriler tarafından fonlaması mantığını korumaktadırlar (Diamond ve Lea, 1992a).

Açık E-L sistemi ise konut kredisi elde etmekten ziyade parasını alternatif ve teşvikli bir yatırım aracında değerlendirmek isteyen müşterilerin katıldığı, kaynak olarak tasarrufların yanında ticari banka mevduatı veya para ve sermaye piyasası araçlarının da kullanılabildiği bir yöntemdir. Ayrıca, açık sistemde kredi taahhütlerinin yerine getirilmesi için gereken fonun kaynağında, örneğin tasarruf hesaplarına yeni girişlerde bir eksiklik olması durumunda, kredi tahsisi için sermaye piyasası fonlarını kullanabilmektedirler (Dübel, 2011).

Kredi Tahsisi: Kapalı YT kuruluşlarının kredi müşterileri çoğunlukla aynı kuruluştaki birikim yapan tasarruf sahipleridir ve bu kişilerin amacı büyük oranda ileriki bir tarihte konut finansmanı elde edebilmektir. Ancak kredi tahsisi, yalnızca YT kolektifinin kullandırılabilir fonlarının uygun olması halinde yapılmaktadır. Bu nedenle kapalı YT sistemlerinde, tasarruf döneminin tamamlanmasıyla kredi tahsisatı arasında, süresi önceden kesin olarak belirlenemeyen, bir bekleme dönemi söz konusudur (Struyk,

2000). Söz konusu uygulama nedeniyle YT Kanununda kredi tahsisi için kesin bir tarih verilmesi de yasal olarak engellenmiştir (APB, 2015).

Açık sistemde ise tasarruf sahibi, müşterisi olduğu kuruluşun veya kuruluş içerisindeki yapı tasarrufu sisteminin likidite koşullarına bakılmaksızın sözleşme vadesinde finansmanını isteme hakkına yasal olarak sahiptir (Lea ve Renaud, 1995). Bu imkânı veren ise açık E-L programlarında sisteme yeterli yeni müşteri girişinin olmaması veya başka bir sebeple bir likidite sorunu ortaya çıktığında, kredi tahsisi için sermaye piyasası fonlarının kullanılabilmesidir. Bu şekilde YT sözleşmelerinde bekleme dönemi uygulanmamakta veya çok kısa tutulabilmektedir. (Dübel, 2009, s.218).

Çarpan: Kredi çarpanı, YT sözleşmesinde yapılacak tasarruf ile elde edilebilecek kredi tutarı arasındaki oranı ifade etmektedir. Diğer bir deyişle bir YT kredisinin büyüklüğünü çarpan belirlemektedir. Standart kapalı YT sözleşmesinde kredi tutarı tasarruf tutarının bir katıdır yani çarpan 1'dir. Ancak, Almanya'daki YT uygulamasında faiz ve sübvansiyon dahil olunca çarpan 1-1,5 arasında değişmektedir (Lea vd., 1998).

Açık modelde ise Fransa'da 90'lı yıllardaki yüksek enflasyon oranları nedeniyle, "kredi çarpanı" yerine "faiz çarpanı" uygulanmaya başlanmıştır. Enflasyonist ortamda kısa sürede yüksek tutarda tasarruf yapan bir YT katılımcısının daha fazla faiz almasına rağmen enflasyon yüzünden gelirinin aşınması sebebiyle böyle bir yol izlenmiştir. Faiz çarpanı ile tasarruf sahibi, tahsisat zamanı geldiğinde toplam faiz getirisi ile sınırlanmış olarak kredi tutarını veya kredi vadesini kendi belirleyebilmektedir. Bu şekilde, sözleşmenin tasarruf aşamasında kazanılan faiz miktarına uygulanan bir "faiz çarpanı" kullanmanın daha verimli ve daha adil olacağına karar verilmiştir. CEL planları için faiz çarpanı, sözleşmenin 18 ay gibi kısa bir tasarruf süresi olması nedeniyle, 1.5'te tutulmuştur. Daha sonra 4 yıllık ön tasarruf süresi olan PEL sözleşmeleri için faiz çarpanı 2,5'e yükseltilmiştir (Lea ve Renaud, 1995).

Faiz Oranları: Kapalı YT sisteminde hem kredi hem de mevduat faizleri, piyasa seviyelerinin altında sabit oranlar olarak belirlenmektedir (Struyk, 2000). Açık modelde ise sözleşme faiz oranları ile piyasa faizleri arasında büyük bir fark bulunmamaktadır. E-L sözleşmeleri, diğer finansal varlıklarla vergi sonrası olarak rekabet edebilecek şekilde belirlenmiş tasarruf oranlarına sahiptir. Kredi faiz oranları ise sözleşmenin başlangıcındaki tasarruf oranının spreadı şeklinde belirlenmektedir (Lea ve Renaud,

1995). Ayrıca, E-L uygulamasında, dışardan sağlanan sermaye piyasası fonlarının E-L fonlarıyla karışması nedeniyle, sabit bir kredi faiz oranını önceden taahhüt etmek mümkün değildir. Bu sebeple açık YT sözleşmelerinin tasarruf ve kredi oranları genellikle değişken şekilde belirlenmektedir (Dübel, 2009, s.218).

Diğer taraftan, kapalı sistemlerden farklı olarak, açık E-L sözleşmelerinin müşteriler nezdindeki temel niteliği ileriki bir tarihte alınacak kredinin faiz oranını sabitlemek değil, tasarrufa dayalı bir krediye hak kazanmak, yani bir kredi opsiyonuna kolay şekilde erişebilmektir (Dübel, 2009, s.218). Bu durum özünde, E-L sisteminin program kapsamındaki krediler kadar diğer konut kredisi türleri için de piyasa oranlarının altında fon toplamak amacıyla tasarlanmış olmasının sonucudur. Bu amaçla, geçmişte iki farklı sübvansiyon uygulanmıştır: (1) devlet tarafından ödenen teşvik primi ve (2) E-L mevduatlarından kazanılan faiz gelirine vergi muafiyeti uygulanması (Diamond ve Lea, 1992a).

Açık YT modeli, uygun maliyetli fon kaynağı sağlaması bakımından, kaynak maliyetlerini düşürme ve bu şekilde bankacılık sektörünün konut finansmanı etkinliğini artırma potansiyeli taşımaktadır. Ancak, sistemin kamu sübvansiyonlarına dayanmasının uzun vadede bütçeye önemli yükler getirebileceği ve nihayetinde toplam konut finansman maliyetlerini yükseltebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Diamond ve Lea, 1992b).

2.3. Kapalı Yapı Tasarrufu Sistemi

Bu bölümde, kapalı YT sistemi daha detaylı bir şekilde sunulmaktadır. Giriş bölümünde açıklandığı üzere, ülkemizde uygulanması planlanan sistemin “kapalı” bir model olması nedeniyle bu çalışmada esas itibarıyla kapalı YT sistemi incelenmektedir. Bu kapsamda, devam eden bölümlerde geçen YT tabiri ile yalnızca kapalı YT modeli kastedilmekte, açık modelle ilgili hususlar yeri geldiğinde ayrıca belirtilmektedir.

2.3.1. Kapalı Yapı Tasarrufu Sözleşmesinin İşleyişi

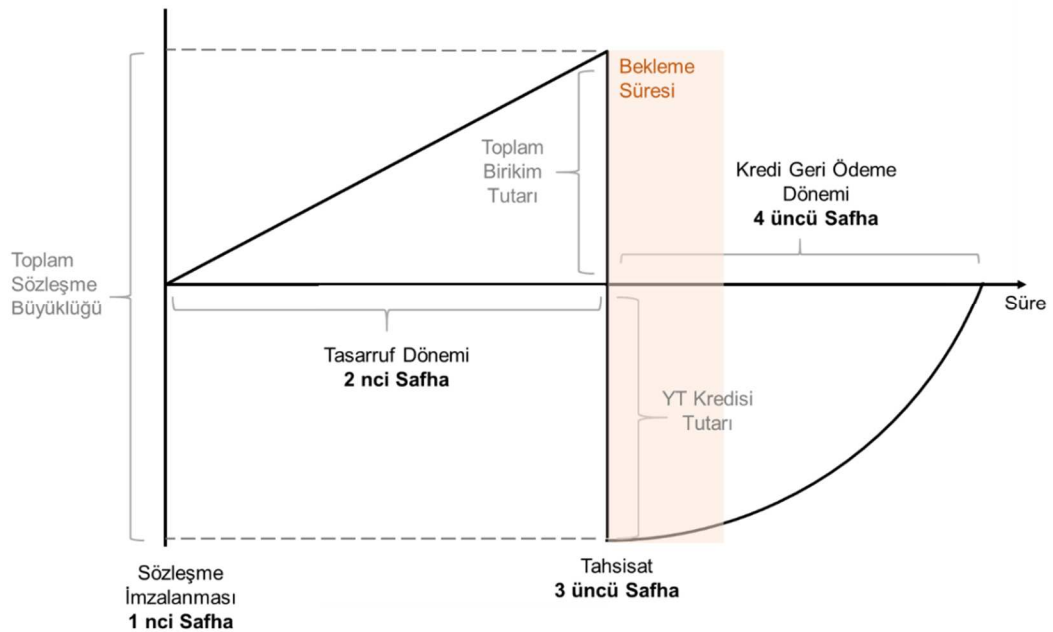
Tipik bir YT sözleşmesinin, tarife seçimi ve sözleşme imzalanması ile başlayan dört farklı aşaması bulunmaktadır.

Sözleşme İmzalanması: Bu aşamada YT müşterisi tercih ettiği tarife ve toplam tutar için bir YT sözleşmesi almaktadır. Müşteri sözleşme ile belirlenen tarife koşullarında, sabit faiz oranında ücretlendirilen bir kredi alma hakkı kazanır. Sözleşmede

yer alan YT toplamı tahsisat sırasında elde edilecek toplam fon miktarını göstermektedir (Börner vd., 2018). Bir YT sözleşmesinin ortalama süresi, sözleşmenin sona ermesinden kredi ödeninceye kadar ortalama 12 ila 18 yıl arasında değişmektedir (Cieleback, 2001).

Tasarruf Safhası: YT sözleşmesinin ikinci safhasında, bir tasarruf hesabına yapılan aylık ödemelerle birikim sağlanmaktadır. YT sisteminde kredi kullanım hakkı, tasarruf planına bağlı olarak, asgari miktarda bir tutarın biriktirilmesi veya asgari bir süre boyunca piyasa faiz oranları altında tasarruf yapılması ile doğmaktadır (Plaut ve Plaut, 2004). Tasarruf aşaması tipik olarak, genellikle sözleşme vadesinin dörtte biri ila üçte biri kadar sürmektedir. Örneğin, beş yıllık tasarruf döneminden sonra on yıllık bir kredi geri ödeme dönemi izlemektedir (Dübel, 2009, s.216).

Müşteri, tasarruf safhasında birikim tutarını, dolayısıyla sözleşme büyüklüğünü arttırılabilmekte veya azaltabilmektedir. Ayrıca, aylık ödeme miktarlarını arttırarak sözleşmede yer alan tasarruf tutarını daha erken sürede tamamlayabilmektedir. Ancak, fiiliyatta pek uygulanmasa da YT kuruluşları da teorik olarak tarife belirlenen tutarın dışındaki erken ve yüksek tutarlı birikim ödemelerini reddetme hakkına sahiptir (Cieleback, 2002).



Şekil 2. Yapı Tasarrufu Sözleşme Sürecinin İşleyişi

Kaynak: (Cieleback, 2003)

Tahsisat safhası: Üçüncü aşama YT kredisinin tahsisatının yapılmasıdır. YT müşterisi sözleşmede yer tahsis şartlarını yerine getirdiğinde tahsise hak kazanır. Tahsis koşulları genellikle sözleşme toplamının %40 veya %50'si oranında öngörülen, belirli bir asgari tasarruf birikiminin gerçekleştirilmesi ile sağlanmaktadır. Ancak, asgari tasarruf süresinin tamamlanmış olması YT kredisine erişmek için yeterli değildir. Tahsis tarihi YT kuruluşunun tahsisi tarihindeki fonlarının uygunluk durumuna bağlıdır (Cieleback, 2003).

YT kolektifinin kredilendirme için kullanılabilir (serbest) fonları, belirli bir tahsis tarihinde, kredi alma hakkına sahip olma asgari şartlarını yerine getiren tüm müşterilerin kredi taleplerini karşılamak için yeterli değilse, YT sözleşme sahipleri ancak önceden belirlenmiş sıra sistemine göre kredilerini alabilirler (Laux, 1994). Bunun için müşteriye bir kolektifin serbest fon miktarını ve bunun süresini yansıtan bir hedef derecelendirme (rating) puanı verilir. Söz konusu puan, serbest YT fonlarına ve talep edilen kredi tutarlarına bağlı olarak, YT kuruluşu tarafından değiştirilebilmektedir (Wichern, 2001).

Tasarruf süresinin öngörülen bitiş tarihinde kredinin verilmesi kesin olmadığından dolayı, Alman YT Kanununda, YT kuruluşlarının kesin bir tahsis tarihini garanti etmeleri yasaklanmıştır. Diğer taraftan, söz konusu Kanunda, YT kuruluşunun kolektif fonların yönetimini, bekleme sürelerini minimum düzeyde tutacak şekilde gerçekleştirmesi de ilke olarak belirlenmiştir (APB, 2015).

Geri Ödeme Safhası: Ödeme safhası, kredi tahsisatı ile başlamaktadır. Kredinin miktarı, tahsis edilecek YT toplamı ile hesap bakiyesi arasındaki fark olarak ücret, indirim veya ıskonto olmadan hesaplanmaktadır. Burada, YT kredisi ödenene ve sözleşme ana erene kadar kredi miktarına göre belirli bir aylık geri ödeme yapılması gereklidir. Kredi faiz oranı ve dolayısıyla tahakkuk eden faiz tutarı başlangıçtan itibaren ilgili tarife ile sabitlenmektedir (Cieleback, 2002).

Geri ödeme safhasında müşteri YT kredisini düzenli taksitlerle itfa eder. Bu tür bir sözleşmenin ortalama süresi, müşterinin seçtiği YT sözleşme tarifesine (Bauspar Tarif) bağlı olarak, sözleşmenin sona ermesinden kredinin tamamen itfa edilmesine kadar 12 ila 18 yıl arasında değişmektedir (Cieleback, 2003).

Genel olarak bir YT sözleşmesinin işleyişi yukarıdaki gibi olmakla birlikte, gerçekte YT sürecinin asıl seyri yukarıda gösterilen tipik rotadan belirgin şekilde

sapabilmektedir. Bunun sebebi, tarifelerle YT müşterilerine tanınan çeşitli seçimlik haklarda yatmaktadır. Söz konusu haklar, ise YT faaliyetinin kendisine özgü risklerin ve buna ilişkin risk yönetim modellerinin kaynağını oluşturmaktadır.

2.3.2. Alman Konut ve Konut Finansman Sektörleri

Kapalı YT sistemin temel nitelikleri büyük ölçüde Alman konut ve konut finansman sektörlerinin gelişimi ile şekillenmiştir. YT sisteminin yaklaşık yüzyıllık bir zaman dilimi boyunca ortaya çıkan farklı ekonomik koşullara ve tüm finansal ve teknolojik değişimlere rağmen Alman konut finansman piyasasının ayrılmaz bir parçası olarak varlığını sürdürmüş olması söz konusu sistemin başarısının kökenlerinin bu ülkenin dinamiklerinde aranması gerektiğini göstermektedir. Bu bakımdan bu bölümde Almanya'nın konut ve konut finansmanı piyasalarının genel özellikleri incelenerek, sağlıklı ve finansal olarak sürdürülebilir bir YT sistemi için gereken piyasa koşulları araştırılmaktadır.

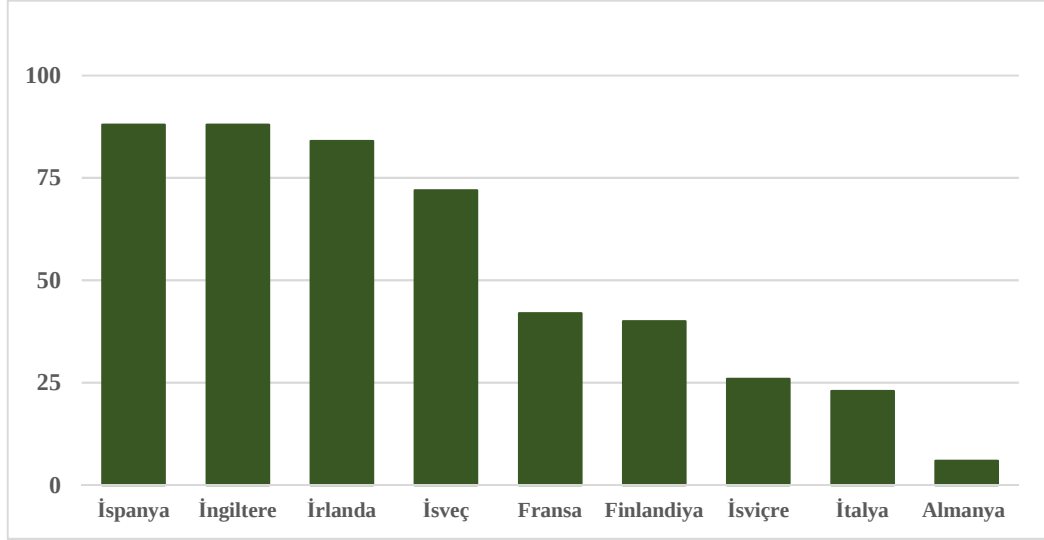
2.3.2.1. Alman Konut Sektörü

Alman konut sektörünün en belirgin özelliği konut fiyatlarının çok uzun yıllar boyunca istikrarlı bir seyir izlemiş olmasıdır. 1990'ların sonlarından itibaren konut finansmanı piyasalarındaki gelişmelerle birlikte birçok ülkenin gayrimenkul piyasalarında yüksek fiyat artışları gözlemlenirken, aynı dönemde Almanya'da konut fiyatları stabil bir gelişim izlemiştir (Hamm, 2008). Oransal olarak ifade edilirse, 1980-2013 yılları arasında Almanya'daki nominal konut fiyatlarında yıllık ortalama artış oranı yaklaşık %1,3 seviyesinde kalmış, enflasyon hesaba katıldığında konutların reel fiyatlarında düşüş yaşanmıştır (Schneider ve Wagner, 2015). 2010'lardan sonra, güçlü ekonomik performans ve düşük faiz oranlarına paralel olarak konut fiyatlarında bir miktar yükselme görülmekle birlikte, söz konusu artışlar genel bir piyasa yükselişinden ziyade bölgesel talep farklılıklarını işaret etmektedir. Örneğin, konut fiyat artışlarının büyük şehirlerde, üniversitelerin bulunduğu kentlerinde ve ayrıca eski Doğu Almanya bölgelerinde, diğer yerleşim yerlerine nazaran çok daha belirgin olduğu gözlemlenmiştir (De Boer ve Bitetti, 2014).

Yalnızca fiyat artışı düzeyi değil, aynı zamanda Almanya'nın konut fiyat volatilitesi de diğer Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında son derece düşük düzeydedir. OECD tarafından 1970 - 2012 yılları arasındaki çeşitli üye ülkelerde konut piyasasındaki

volatilite düzeylerinin gösterildiği çalışma Almanya'nın farklılığını ortaya koymaktadır (Weinrich, 2014).

Grafik 3. 1970-2012 yılları arası OECD üyesi çeşitli ülkelerin reel konut fiyatları standart sapması



Kaynak: (Weinrich, 2014)

Alman konut piyasasının bu istikrarlı görünümü çeşitli araştırmalarda, konut arz fazlası, kiralama sektörünün varlığı, düşük ev sahipliği düzeyi, yansız konut politikaları ve muhafazakâr konut finansman yapısı ile açıklanmaktadır.

Konut Arzı: Alman konut piyasasının arz tarafı birkaç ayağa dayanmaktadır. Bunlardan birincisi kamu tarafından sağlanan sosyal konut üretimidir. Bu ülke de sosyal konut sektörü oldukça önem taşımasına rağmen yine de kamu kesimi konut üretim piyasasında çok baskın değildir. Esas itibarıyla, sektörde ağırlığı kooperatifler ve küçük özel mülk sahipleri oluşturmakta olup, son yıllarda ise kâr amaçlı yatırımcılar piyasaya dâhil olmaya başlamıştır (Kofner, 2014). Fakat 1990'lerden beri konut fiyatlarının büyük ölçüde değişmeden kalmasının asıl nedeni mevcut konut arz yapısından ziyade, iki Almanya'nın birleşmesini izleyen dönemde politik karar kaynaklı olarak yüksek miktarda konut üretimi yapılması olmuştur. Bahse konu dönemde inşaa edilen konutlar, bugün bile etkisini sürdüren bir konut arzı fazlasının yaratılmasını sağlamıştır (Haffner vd., 2009). Nitekim 2014 yılına gelindiğinde, Almanya'da yaklaşık 80 milyon kişilik nüfus için hala 40 milyondan fazla konut stoku bulunmaktaydı. Diğer taraftan, Almanya'da doğum oranlarının düşmesi gibi demografik faktörler de konut talebini zayıflatmakta (Muellbauer, 2018) ve yeni konut arzı nüfus artış trendine ve zayıflayan talebe bağlı

olarak gerçekleştiğinden dolayı genel olarak dengeli bir arz yapısının devam ettiğİ görölmektedir (Weinrich, 2014).

Kiralama Sektörü: Alman konut piyasasının diğeri bir özelliğİ oldukça gelişmiş kiralama sektörünün varlığıdır (Schneider ve Wagner, 2015). Bu ölkede ikamet amaçlı konutlar ve kiralık konutların oranları neredeyse eşit düzeydedir (Weinrich, 2014). Geçmişte uygulanan kamuya ait konut şirketlerinin özel sektöre satılması gibi bazı politikalar özel konut kiralama sektörünün ciddi oranda büyümesini sağlamıştır (Voigtlander, 2012b). Özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrasında kurulan sağlam finansman altyapısı ve yaklanan düşük enflasyon ve kiralama sisteminin etkin kontrolü sebebiyle, İngiltere, İtalya ve İspanya’dan farklı olarak, Almanya’da çok sayıda gayrimenkul kiralayan büyük ev sahibi (landlord) kesiminin ortadan kaldırılmasına gerek olmamış, kiralama sektörü büyürken ikamet amaçlı konut oranı diğeri ölkelerden daha düşük düzeyde kalmıştır (Muellbauer, 2018). Sonuç olarak, iyi düzenlenmiş bir piyasada rekabet içerisinde faaliyet gösteren ve yüksek miktarda kiralık konut arzı sunan bir ticari ev sahipliğİ sektörünün oluşması sağlanmıştır. Barınma için konut kiralama imkânlarının geniş olması ve ayrıca kiracı haklarının resmi otoriteler tarafından iyi bir şekilde korunması ise Alman vatandaşlarının konut satın almak için ileri yaşlara kadar birikim yapmasına imkân sağlamıştır (Kofner, 2014).

Ev Sahipliğİ Oranı: Ev sahipliğİ oranı konuta ve dolayısıyla konut finansmanına olan talebi belirleyen önemli faktörlerden biridir. Barınma ihtiyacı için kiralama seçeneğinin etkin bir yöntem olması Almanya’da hem konut sahipliğİ oranını hem de konu edinme yaşını diğeri ölkelerden farklılaştırmıştır. Alman vatandaşlarının ilk konut alım yaş ortalaması diğeri Avrupa ölkelerine göre oldukça geç bir yaş olan yaklaşık 40 civarıdır. Ayrıca, konut stokunun %42’si civarında bir ev sahipliğİ oranı ile benzer batılı ölkelerle karşılaştırıldığında, oldukça düşük seviyededir (De Boer ve Bitetti, 2014).

Konut Politikaları: Geleneksel Alman konut politikaları “sosyal pazar ekonomisi” (Soziale Marktwirtschaft) olarak adlandırılan “korporatist” yaklaşıma dayanmaktadır (Deutsch ve Tomann, 1995). Piyasa dalgalanmalarının etkileri en aza indirmeyi amaçlayan (Weinrich, 2014) söz konusu politikaların uygulama sorumluluğİ, diğeri ölkelere göre daha fazla biçimde yerel yönetimlere bırakılmış ve kira düzenlemeleri, sosyal konut, vergilendirme, planlama, konut yardımı gibi birçok politikanın belirlenmesinde eyalet hükümetlerine inisiyatif tanınmıştır (Kofner, 2014). Söz konusu

politikaların temel unsurlarını ev sahipliğinin teşviki, kiralık konut sektöründe yönelik katı düzenlemeler ve hane halklarına yönelik kamu teşvik uygulamaları oluşturmaktadır (Cornelius ve Rzeznik, 2014).

Diğer taraftan, Almanya’da birçok ülkenin konut politikasının en önemli ayağını oluşturan kamu teşvikleri son derece daraltılmış, Alman hükümeti son yirmi yıl içerisinde ikamet amaçlı konut satın alımı ve kiralık konutlar için uyguladığı sübvansiyonların çoğunu yerine yenilerini tesis etmeden kaldırmıştır (Weinrich, 2014). Almanya’da uygulanan en önemli teşvik uygulaması 1995 yılında tesis edilen bir sübvansiyon ile tüm konut satın alanlara sekiz yıllık bir süre için vergi muafiyeti tanınması ve bireysel gelir düzeyine bakılmaksızın konut tasarrufunda bulunanlar eşit miktarda maddi destek sağlanması şeklindeydi. Gelir dağılımını bozan ve bütçeye yük getiren söz konusu destek 2000 yılında azaltılmış ve 2006 yılında ise tamamen terk edilmiştir (Hamm, 2008). 2008 krizinden sonra ise, enerji tasarrufu sağlayan konut yenilemelerini teşvik etmek dışında konut piyasasına yönelik doğrudan bir destek uygulanması yoluna gidilmemiştir (Van der Heijden vd., 2011).

Almanya’da konut politikalarının bu şekilde yansız olması yani ikamet amaçlı konut sahipliğinin, maliye politikaları yoluyla yaygın şekilde teşvik edilmemesi, konut piyasasının istikrarlı olmasını sağlayan diğer bir faktör olarak görülmektedir. Bunun yerine Alman hükümeti, yaygın şekilde kullanılan YT sözleşmelerine sübvansiyon sağlayarak hem konut edinimini desteklenmekte hem de tasarruf düzeyini arttırmaktadır (De Boer ve Bitetti, 2014).

Yukarıda sayılanların yanında Almanya’nın adem-i merkezîyetçi planlama sistemi, büyük Alman şehirleri arasındaki rekabet ve bunun sonucu olarak arazi tahsisi için sağlanan teşvikler gibi faktörler de Alman konut piyasasının, benzer ülkelere kıyasla daha istikrarlı olmasında etkili olan önemli faktörlerdir (Evans ve Hartwich, 2005).

Alman konut piyasasının istikrarını sağlayan diğer önemli bir unsur muhafazakâr borç verme uygulaması, ihtiyatlı konut kredisi düzenlemeleri ve nispeten düşük LTV oranı ile karakterize edilen konut finansman sistemidir (Schneider ve Wagner, 2015).

Ancak, konut istikrarını sağlayan politikaların da bir bedeli bulunmaktadır. Örneğin, Almanya’da tüketiciler ipoteklerini artan gayrimenkul fiyatlarına kolayca

ayarlayamamaktadır. Bu da tüketicilerin kredi maliyetlerini yükseltmektedir (Voigtlander, 2012a).

2.3.2.2. Alman Konut Finansman Sistemi

Almanya'da dünyada uygulanan hemen hemen tüm finansman ürünlerini bulmak mümkündür. Ancak, konut finansmanındaki uygulamalar diğer ülkelerinden, özellikle de ABD'den büyük ölçüde farklıdır (Hamm, 2008). Bu farklılığın ten önemli nedenlerinden biri Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra, 1921-24 yılları arasında yaşanan hiper-enflasyon döneminin tetiklediği enflasyon fobisi ve sağlıklı finansman altyapısı hassasiyetidir. Söz konusu hassasiyet yüzünden Almanya'daki finansal mevzuat geçmişten beri ihtiyatlı bir şekilde düzenlemiştir. Söz konusu ihtiyatlı düzenlemeler ise, finansal kuruluşların kredi kullandırmada genel olarak muhafazakâr yaklaşım göstermesine sebep olmaktadır. Örneğin, Almanya'da ilave bir ipotek olsa dahi gayrimenkullerin LTV oranı hala yüzde 80 ile sınırlandırılmakta ve kredi talep edenlere katı bir gelir testi uygulanmaktadır. Bu durum, emeklilik sistemindeki farklılıklar gibi kültürel ve diğer kurumsal faktörlerle birlikte, Alman halkının diğer ülke vatandaşları ile olan finansal davranışlarındaki derin farklılıkları açıklamaya yardımcı olmaktadır (Muellbauer, 2018).

Almanya'da finansal tüketici kitlesinin çoğunluğunun yaklaşımı düşük maliyetli finansman sağlamaktan ziyade, uzun vadeli ve ödenebilir finansman koşullarını elde etmektir. Genel olarak, Almanlar kredi borçlarına ilişkin yükümlülüklerini tam olarak yerine getirmeye ve emeklilik yaş sınırına ulaşmadan ev sahibi olabilmek için aylık gelirlerinin belirli bir kısmını ayırmaya isteklidirler ve bu genel yaklaşımın bir sonucu olarak bu ülkedeki konut finansman sistemi de bahse konu hassasiyete göre dizayn edilmiştir (Hamm, 2008).

Almanya'da konut finansman piyasasının dizaynını üç ayrı yapı şeklinde açıklamak mümkündür:

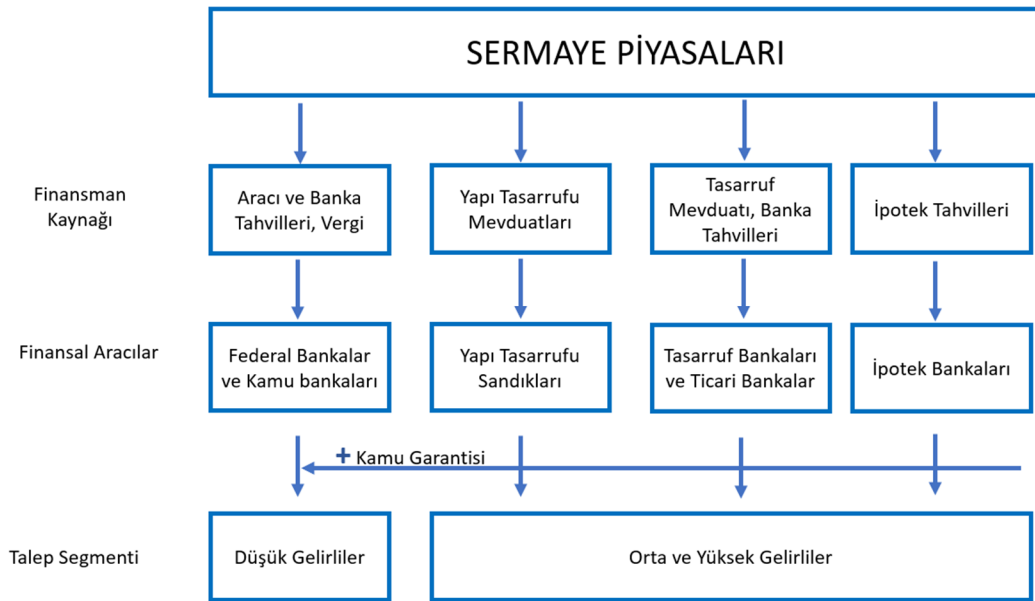
Dikey Olarak Bütünleşmiş Modeller: İpotekli konut finansmanı faaliyetinin kaynak sağlama, krediye ilişkin hizmetler ve tahsis gibi tüm değer zincirini içeren iş modelidir. Büyük özel bankalar, YT sandıkları ve ipotek bankaları bu kategoride yer almaktadır

İki Aşamalı Modeller: Konut ipoteğine dayalı menkul kıymetlerin ihraç edilmesi faaliyetini içermektedir. Burada başlıca yüklenici Alman Kalkınma Bankasıdır

(KfW). Kooperatif bankalarının menkul kıymetleştirme programları bu modele örnek olarak gösterilebilir.

Emeklilik Birikim Modeli: İleride beklenen demografik değişikliklere ve bireylerin giderek artan emeklilik birikimlerini koruma ihtiyacına cevap olarak ortaya çıkan emeklilik fonları, hepsi aynı gruba ait olan farklı bağlı ortaklıklar aracılığıyla çok sayıda sigorta ve finansman ürünü sunmaktadır. Portföylerinin bir kısmı KfW programları aracılığıyla güvence altına alınmıştır (Roy, 2005, s.293).

Yukarıda açıklanan modeller çerçevesinde, Alman konut finansman sistemine ilişkin, şekil 3’de görülen, birbiriyle ilişkili bir ağ yapısı ortaya çıkmıştır. Bu yapıda ticari bankalar, ipotek bankaları (hypothekenbanken), tasarruf bankaları (sparkassen) ve yapı tasarruf sandıkları (bausparkassen) stratejik iş birliklerine gitmektedirler (Deutsch ve Tomann, 1995).



Şekil 3. Alman Konut Finansman Sistemi

Kaynak: (Dübel, 2011).

Şekil 3’den de anlaşıldığı üzere Almanya’da konut kredilerinin çok büyük bir kısmı sermaye piyasasında finanse edilmemektedir. Konut finansmanı faaliyeti gösteren bankaların çoğunluğu, bu kredileri kendi içlerinde ve çoğunlukla tasarruf mevduatlarını kullanarak finanse etmektedirler. Bu durum; Almanya’da konut finansmanı ile uğraşan üç kredi kuruluşu grubunda, yani tasarruf bankaları, kooperatif bankaları ve YT sandıklarında da aynıdır (Hamm, 2008).

Alman konut kredisi pazarındaki en büyük pay tasarruf bankaları (Sparkassen) ve kooperatif bankalarına aittir (Deutsch ve Tomann, 1995). Bu kuruluşların en önemli fonlama araçları ipotek dayalı tahviller (pfandbrief), YT tasarrufları ve diğer bireysel mevduatlardır. Almanya’da ticari bankalar, ipotek bankaları ve YT’ler konut kredisi portföylerini sermaye sağlamak için sentetik varlığa dayalı menkul kıymetler aracılığı ile menkul kıymetleştirme de yapabilmektedirler (Roy, 2005, s.279).

Konut finansmanı için en yaygın ürün olan ipotek teminatlı tahvil (Pfandbrief), dinamik bir ipotek havuzu ile güvence altına alınmış bir borçlanma aracıdır. Bu menkul kıymetin sağladığı güvencenin temel kaynağı, menkul kıymetin dayanağı olan konut kredilerinin de kalitesinin de kaynağı olan ipotek teminatlarıdır. Söz konusu teminat tahvil yatırımcısının riskini önemli ölçüde azaltmakta ve tipik olarak, ipotek teminatlı tahviller sabit kupon ödemeleri ve vade sonunda ana para ödemesi ile itfa edilmektedirler (Roy, 2005, s.294).

Alman ipotek bankaları, “İpotek Kanunu” (Pfandbrief) ile düzenlenmiş olup, ancak gayrimenkulün “teminat değerine” (Beleihungswert) göre kredi verebilmektedirler. Teminat değeri, kredi riski dikkate alınarak piyasa değerinin yüzde 10-15 altında belirlenmektedir. İpotek Kanunu Madde 14’e göre ipotek bankalarının, teminat değerinin yüzde 60’ını aşan birinci dereceden ipotekli konut kredisi kullandırmalarına izin verilmemektedir (ECBC, 2015). Söz konusu finansman açığının gidermek üzere, konutun teminat değerinin yüzde 20’si oranında ikincil ipotekli konut kredisi, bir YT sandığından veya ticari bir bankadan alınarak, ana krediye eklenebilmekte ve bu şekilde toplamda LTV’nin %80’ine kadar finansman sağlanabilmektedir (Bentzien vd., 2012).

LTV kısıtlamaları nedeniyle Almanya’da tüketiciler, tipik olarak iki ipotekli konut kredisi ve bazen de ek ve genellikle teminatsız ilave bir krediden oluşan bir kredi paketi almaktadır. İlk kredi genellikle ev fiyatının %40 ila 55’i kadardır ve bu tutar uzman ipotek bankasından sağlanır. İkinci kredi ise, YT sözleşmesinden sağlanır ve genellikle bu tutar da konut değerinin yaklaşık %20’si kadardır. Ayrıca katılımcının YT sandığında biriktirdikleri tutarlar ve faiz gelirinden oluşan tasarrufları da yaklaşık konut fiyatının yüzde 20’si kadar olmakta ve bu tutar peşinat olarak kullanılmaktadır (Struyk, 2000). Diğer taraftan, Almanya’da tüketici harcamalarını finanse etmek için mevcut bir ipotegi kullanmak ise yaygın bir uygulama değildir (Hamm, 2008).

Yukarıda açıklanan ihtiyatlı kredilendirme yaklaşımı ister istemez, düşük gelirli ve genç nüfusun konut piyasasına girmelerini zorlaştırmakta ve gerekli peşinatın biriktirilmesi için daha uzun süre tasarruf etme gerekliliğini doğurmaktadır (Tomann, 1996). Diğer taraftan, Alman halkı da gelişmiş konut kiralama piyasası sayesinde tasarruf etme imkânı bulmakta ve konut satın almak için konutun bedelinin önemli bir kısmını kendileri karşılayabilecek seviyeye gelene kadar birikimde bulunabilmektedir (Voigtlander, 2012a).

Sonuç olarak, Almanya’da YT sözleşmelerinin yaygın ve talep gören ürünler olmasında geleneksel ihtiyatlı kredi verme yaklaşımının, bunun doğurduğu tasarruf etme zorunluluğunun ve kiralama piyasası sayesinde uzun süre tasarruf etme imkânının etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Tarihsel bir süreçte ve Alman halkının karakteristik yapısı ile ortaya çıkan söz konusu faktörler, benzersiz bir nitelik taşımakta ve yeni başlatılacak bir YT programının ne kadar talep göreceğine ilişkin önemli ipuçları barındırmaktadır.

2.3.3. Kapalı Yapı Tasarrufu Modelinin Özellikleri

Kapalı YT sözleşmeleri sahip oldukları özellikler ile finansal kuruluşlar ve müşteriler açısından diğer finansal ürünlerden çeşitli yönlerden farklılaşmaktadır. Bankacılık açısından bakıldığında, YT sistemi ortalama 5 yıl vadeli tasarruf süreci ile uzun vadeli banka tahvilleri ile kısa vadeli tasarruf mevduatları arasında konumlandırılmış orta vadeli bir fonlama kaynağıdır (Dübel, 2011). Tasarruf sahipleri bakımından ise YT sisteminin en karakteristik özelliği, tasarruf ve kredi dönemleri için genel piyasadaki dalgalanmalardan bağımsız ve sözleşme süresi boyunca değişmeyen sabit faiz oranları sunuyor olmasıdır (Bertsch ve Laux, 1993). Ayrıca, YT sistemi, düşük risk profiline sahip müşteriler açısından, daha yüksek tutarlı finansman sağlayabilmeleri için kredi yeterliliklerini ispat edebilecekleri bir araç olması nedeniyle tercih edebilecek bir finansal enstrümandır (Börner vd., 2018).

Ancak her finansal araç gibi YT sisteminin de avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. YT modelinin söz konusu avantaj ve dezavantajları belirleyen nitelikleri aşağıda maddeler halinde sunulmaktadır:

- **Sözleşme Özellikleri:** Standart bir YT sözleşmesi 10 ila 20 yıl arasında tamamlanan oldukça uzun bir süreyi içermektedir. Tasarruf aşaması tipik olarak toplam

sözleşme süresinin dört ila üçte biri arasındadır. Örneğin, bir YT müşterisi 5 yıllık tasarruf sürecinin sonunda 10 veya 15 yılda itfa edilecek bir konut kredisi alabilmektedir. Böylece sistem, konut finansmanı için uygun vadeli fon kaynağı yaratabilmekte ve müşterilere ödenebilecek düzeyde taksitlere sahip uzun vadeli krediler sunabilmektedir (Dübel, 2011).

Bir YT müşterisi sözleşmesini istediği her an sonlandırabilmekte ve bu süre içinde oluşan birikim tutarını, getirisiyle birlikte geri çekebilmektedir. Biriktirilen tasarruf toplamı sözleşme tutarının %40'ına ulaştığında ve bekleme süresi bittikten sonra müşteri sözleşme tutarının kalan %60'ı kadar krediyi önceden belirlenmiş koşullarla almaya hak kazanmaktadır. Müşteri krediyi almak istemez ise tasarruf hesabında birikim yapmaya devam edebilmektedir (Schlueter vd., 2012).

YT sisteminin en fazla eleştirilebilecek yönlerinden biri YT sözleşmelerinin karmaşık finansal ürünler olması ve doğru sözleşmeyi seçebilmenin hane halkı açısından karmaşık bir problem oluşturmasıdır. YT ürün tercihlerine örnek olarak Tablo 3’de, “Bausparkasse Mainz AG” firmasının 1 Mart 2017 tarihli YT tarifeleri sunulmuş olup, her YT sandığının benzer şekilde çoklu alternatif içeren tarifeleri bulunmaktadır. Tablodan da anlaşılacağı üzere, finansal okur yazarlığı yeterli düzeyde olmayan bir müşterinin farklı kuruluşların farklı tarifeleri arasından kendisi için en uygun ürünü seçmesi veya bunu diğer ticari bankacılık ürünleri ile karşılaştırması son derece zor görülmektedir.

Tablo 3. Örnek Yapı Tasarrufu Tarife Seçenekleri

Tarife	I (maxDirekt)		H (maxLine)		
	Versiyon F	Versiyon R	maxBasis	maxPremium	maxSparplus
Tasarruf Safhası					
Giriş Ücreti (%)	100 €	200 €	1.0	1.6	1.6
Aylık Tasarruf Ödeme Oranı (%)	3	3	3	3	3
Mevduat Faiz Oranı (%)	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5
Teminat Faizi (%)	-	0,96 - 2,21	-	-	1,11 - 2,36
Minimum Tasarruf (%)	40	40	40	40	40
Ay Cinsinden Minimum Tasarruf Süresi	18	36-120	18	18	36-120
Derecelendirme Puanı Hesaplaması	Faiz Oranı x 800 x BZ Faktörü YTT		Faiz Oranı x 400 x BZ Faktörü YTT		
Minimum Derecelendirme Puanı	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15

Tablo 3. Devam

Tahsisat Safhası					
Aylık geri ödemelerin toplam tutara oranı (%)	5	5	5	5	5
Yıllık Sınırlı Borçlanma Oranı (Nominal) (%)	2.74	2,76 - 4,71	2.94	1,44 - 2,74	3,01 - 4,86
Yıllık Efektif Faiz Oranı (%)	2,80 - 2,96	2,81 - 5,88	3,13 - 3,16	2,11 - 3,07	3,11 - 6,05
<i>BZ Faktörü: Mevduat/Minimum tasarruforanı (en az 1 yıllık)</i>					
<i>YTT : Yapı tasarrufu toplamı</i>					

Kaynak: <https://www.bausparkassen.de/wp-content/uploads/2019/05/Tarife-der-privaten-Bausparkassen-2019-0520.pdf>

Diğer taraftan, YT uygulamasında müşterilerin sözleşme tadili yapmalarına yasal olarak izin verilmekte, böyle bir durumlarda eski sözleşme tamamlanmış olarak kabul edilerek yeni bir numara atanmakta yani yeni sözleşmeyle devam edilmektedir. Fakat, sözleşme koşulları müşteri açısından sabit olup, müşteriler önceden kararlaştırılan tasarruf miktarını yükseltmek veya sözleşme değişikliğine gitmek için zorlanamamaktadır. (Schlueter vd., 2012). Ancak katılımcılar YT sözleşmesinin değişiklik yapmak için gerekli süreyi tamamlandıktan sonra sözleşmelerinin şartlarını ve koşullarını değiştirebilmektedirler (UNECE, 2005).

Bu şekilde, sözleşme koşulları belirlendikten sonra değişiklik yapılabilme imkânı, müşteriler açısından, bir taraftan değişen piyasa koşullarından faydalanmak için avantaj sağlarken diğer taraftan YT ürün tercihlerini karmaşıktırmaktadır.

- **Erken Ödeyebilme Özelliği:** Geleneksel konut kredileri ile YT kredileri arasındaki diğer bir fark, YT sisteminde erken kapatma cezasının olmamasıdır (Munsberg, 1997). Bunun nedeni, YT kolektifine katılan diğer katılımcıların, sisteme geri akan mali fonlardan faydalanmalarını sağlamaktır. Çünkü YT kuruluşuna yapılan her geri ödeme, YT kredisi verilebilmesi için gereken serbest fonları arttırmaktadır (Dübel ve Lea, 2000).

Buna karşın, Almanya’da alternatif konut finansmanı ürünlerinde örneğin, ipotek bankalarınca verilen geleneksel konut ipotekleri için, ilk on yıl için ön ödeme yapılmasına izin verilmemektedir. Söz konusu ipotekler, genellikle on yıl vadeli menkul kıymetler şeklinde sermaye piyasasına ihraç edilerek finansman sağlanmaktadır. İpotek bankaları ise menkul kıymetlerinin dayanak varlıklarına ilişkin ön ödeme kabul etmek istememektedir (Cieleback, 2003).

- **Bekleme Süresi:** “Zaman-para” sistemi olarak da tanımlanan kapalı YT modelinde sözleşme imzalanması ile birlikte tasarruf ve kredi faiz oranları da dâhil olmak üzere tüm koşullar sabitlenmektedir. Bu nedenle YT sandıkları fon arz ve talebini dengelemek için faiz oranını değiştirememekte ve “tahsisat havuzu” YT kapalı sistemindeki temel belirleyici yönetim aracı haline gelmektedir. Çünkü YT sandıklarına topladıkları fonları bireylere yalnızca YT kredisi şeklinde tahsis etmelerine izin verilmektedir. Söz konusu “tahsisat havuzunu” yönetme konusundaki temel zorluk ise gelecekteki kredi taleplerini makul bir süre içerisinde karşılayabilmek için bağlı olunan dalgalı giriş ve fon çıkışlarını dengelemekten kaynaklanmaktadır (Roy, 2005, s.294).

Kapalı YT modeline özgü bu özellik nedeniyle, YT sözleşme sahiplerine kredilendirme için kesin bir tarih taahhüdünde bulunulamamaktadır. YT müşterileri tahsisata hak kazanılmalarından, yani asgari tasarruf tutarını tamamlamalarının ardından bir de tam olarak ne kadar süreceği belli olmayan bir zaman boyunca beklemek zorundadır (Scholten, 2000).

Bekleme süresi için anahtar kavram, kredi talebinin kabul edilebilirliğini belirleyen ve bireysel “tasarruf efor” oranını gösteren derecelendirme puanıdır. Bu puan belirli bir eşik değerine ulaştığında, YT kredisi tahsise uygun hale gelmektedir. Eşik değer ise YT sözleşmesinin türüne bağlı olarak belirlenmektedir (Dübel, 2011). Söz konusu puanın hesaplanmasında, toplam fon miktarı ve YT sandıklarının toplam taahhütleriyle ilgili olarak katılımcının tasarrufları ile YT kolektifine kaynak sağladığı süre göz önünde bulundurulmaktadır. Değerlendirme puanı arttıkça, müşteri YT kredisine daha kısa zamanda hak kazanmaktadır (UNECE, 2005).

Esasında bir sözleşmede tahsisin yaklaşık olarak ne zaman yapılacağı değerlendirme puanı hesaplamasından anlaşılabilmektedir. Bekleme süresi tasarrufların miktarına ve süresine ve tahsis puan formülüne bağlıdır (Bachofner, 2008, s.38). Her YT kuruluşunun, tahsis süreci için açık ve müşteri haklarını zedelemeyecek bir politika belirlemesi zorunludur (Bertsch ve Laux, 1993). Nitekim Tablo 3’de de tarife ile birlikte verilen derecelendirme puanı hesaplama yöntemi görülebilmektedir.

YT kuruluşları bekleme süresi uygulaması ile kredi arz ve talebini dengelemektedirler (UNECE, 2005). Bu sayede, genel piyasa koşulları tasarruf girişini ve kredi talebini belli ölçülerde etkilemeye devam etmekle beraber, YT sisteminin dış finansman gereksinimi minimize edilmektedir (Roy, 2005, s.294).

Diğer taraftan, bekleme süresi uygun likidite yönetimi teknikleriyle oldukça kısa sürelere indirilebilmektedir. Bugün Almanya gibi YT'ler için gelişmiş risk yönetimi modelleri uygulayan ülkelerde bu süre müşterinin tasarrufuna bağlı olarak birkaç aya kadar düşürülebilmektedir (Dübel, 2009, s.218). Diğer taraftan, yüksek enflasyon yaşanan ekonomilerde, herhangi bir nedenle kapalı bir YT sistemine fon girişinin yavaşlamasının çok daha uzun bekleme sürelerine yol açabileceği göz önüne alınmalıdır (Roy, 2004).

- **Faiz Oranları:** Alman YT sisteminin kapalı yapısından ve yasal düzenlenmesinden dolayı, faiz oranları ipotekli konut finansmanı piyasası koşullarından farklılaşmakta ve genellikle tasarruf dönemi ve finansman dönemi arasındaki faiz oranı farkı minimum 200 baz puan civarında gerçekleşmektedir (Cieleback, 2003).

YT sandıkları 90'lı yıllardan itibaren sermaye piyasalarındaki düşük ve istikrarlı faiz oranları nedeniyle diğer finansal kurumların, özellikle de sigorta şirketlerinin, konut finansmanı piyasasına girmesiyle yoğun rekabete maruz kalmıştır. YT sandıkları bu gelişmeye, sermaye piyasası faiz oranlarına göre avantajlarını geri kazanmak için kredilere daha düşük faiz oranları ve daha uzun vadeler içeren tarifeler getirerek yanıt vermiştir. Buna ilave olarak, YT katılımcılarının sözleşme şartlarını kişisel ihtiyaçlarına göre uyarlama seçenekleri genişletilerek YT sözleşmelerinin esnekliğini artırılmış ve yüksek tasarruf getirisi olan ve düşük faizli YT kredileri içeren tarifeler sunmaya başlanmıştır (UNECE, 2005).

Alman müşterilerin çoğunluğu popüler bir tasarruf ürünü olarak gördükleri YT sözleşmelerini satın almakta ancak belirli bir süre sonra, kredi aşamasına geçmeden tasarruf sözleşmesini sona erdirmektedir. Bunun bir nedeni YT sandıklarının sözleşmeye dayalı ödüller barındıran ve uzun süre tasarruf eden müşterilerini ödüllendiren faiz primleri içeren bazı tarifeler sunmasıdır. Söz konusu "bonus sözleşmeleri", örneğin dört yıldan daha uzun süre sistemde kalındığında, tasarruf hesabı karşılığı temel bir faizin yanında ilave faiz kazanılmasını sağlamaktadır. Bir müşteri ilk dört yıl içinde sözleşmeyi feshettiğinde ise ilave faizi kaybetmekte, fakat sözleşmede belirlenen temel faizi alabilmektedir (Schlueter vd., 2012).

Almanya'da YT tasarruflarına sağlanan ortalama faiz oranının, faiz primlerini de dikkate alınca piyasa koşullarına göre oldukça rekabetçi olduğu söylenebilir. Piyasa tasarruf bonusu oranıyla karşılaştırıldığında YT sözleşmelerinde yer alan temel faiz oranı

ile sağlanan getiriler, özellikle sözleşmelerin ilk yıllarında, piyasa getirilerine kıyasla düşük kalmakla birlikte, müteakip yıllarda belirli bir süre tasarruf edilince kazanılacak olan ek faiz primi oranı da eklendiğinde YT tasarruf hesaplarının ortalama getirisinin piyasa oranlarının üzerine çıkmaktadır (Schlueter vd., 2012). Faiz primi sayesinde bonuslu YT sözleşmesi ile ticari bir bankadaki tasarruf mevduatı hesabından daha yüksek getiri sağlaması mümkündür. Bu durum YT sisteminde birikimlerin çok daha uzun vadeli olarak tutulmasının bir karşılığı olarak görülebilir.

- **YT Kredilerinin Niteliği:** YT programları konut için uzun vadeli fon sağlamak üzere tasarlanmış olmakla beraber, kapalı YT sistemleri neredeyse tamamen kolektif fonlara dayalı olduklarından dolayı YT sözleşmesinin finansman işlevi sınırlı olup, örneğin yüksek maliyetli bir konutun maliyetini bu tür sistemler aracılığıyla karşılamak çok mümkün değildir (Dübel, 2009, s.219).

Almanya’da banka konut kredilerinin ortalama tutarı 100.000 Euro civarında iken YT sandıkları tarafından verilen ortalama kredi tutarı 40.000 Euro’dur. Bu tutara 20.000 € kadar birikmiş tasarruf hesabı eklenirse bir YT müşterisinin Almanya’da YT sisteminden sağlayacağı ortalama kaynak 60.000 Euro civarındadır. Almanya’da ortalama daire fiyatının 200.000 Euro olduğu dikkate alınırsa bir YT sözleşmesi ile toplam konut maliyetinin yaklaşık %30’u finanse edilebilmektedir. Diğer taraftan, aile üyelerinin çoklu sözleşme imzalayarak YT sistemine girmesi de sık rastlanan bir durumdur (Dübel, 2011). Büyük montanlı konut finansmanı gereksinimlerinde YT kredilerinin diğer konut kredileri birlikte alınmasını gerektirir. Bu nedenle, YT sandıkları çoğunlukla ipotek bankalarının (Hypothekenbanken) veya diğer ticari bankaların verdiği ipotekli konut kredilerine ek finansman olarak kullanılmaktadırlar (Cieleback, 2001). Bu anlamda, ikinci derecedeki ipoteklerle teminat altına alınmış konut kredileri sunan YT sandıkları ile birinci derecedeki ipoteklerle konut finansmanı sunan finansal kuruluşlar arasında bir tür “iş bölümü” oluşmuştur (UNECE, 2005).

Nitekim Almanya’da konut finansmanında YT kredisi ve konut kredisi genellikle bir paket olarak sunulmaktadır. Bir konut kredisinin yaklaşık %55’lik ilk kısmı ipotek veya tasarruf bankası kredisi ile karşılanmakta, geri kalandan %20’lik ipotek tutarı ve %25’lik peşinat kısmının ödenmesi çoğunlukla YT sözleşmelerinden elde edilen kaynak ile sağlanmaktadır (Deutsch ve Tomann, 1995).

YT kredilerinin çoğunlukla ikincil krediler olmasının bir sonucu olarak, YT programlarında teminattan çok kredi talep eden müşterinin niteliği öne çıkmaktadır (Kirsch ve Burghof, 2018). Bunun bir sonucu olarak, Almanya'da başarılı bir tasarruf aşaması sonrasında gerçekleşen kredi reddi oranları son derece düşüktür (Dübel, 2011). Bu yaklaşımın temelinde, YT sözleşmesinin tasarruf dönemi sayesinde müşterinin kredi riskinin azaltıldığı anlayışı yatmaktadır (Roy, 2005, s.289).

Alman YT mevzuatına göre, YT sandıkları konut amaçlı, yani bir konutun inşası veya satın alınması, arsa alımı, tadilat, modernizasyonu ve farklı finans kurumları tarafından verilen diğer ipotek kredilerinin itfa edilmesi için krediler kullandırabilmektedir (UNECE, 2005). YT kredilerinin, birincil ipotek kredileri için tamamlayıcı finansman olmalarından sonra, ikinci en yaygın kullanım alanı mevcut gayrimenkullerin tadilat ve iyileştirmeleridir (Cieleback, 2001). Özellikle 2000'lerden sonra yeni inşaatların azalması ile birlikte YT kredileri, mevcut gayrimenkullerin geliştirilmesi için daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Geliştirme amaçlı YT kredilerinden sonra en fazla talep, konut inşaatı için arsa alımı amaçlı YT kredileri için gelmektedir. Sistemin yeni uygulanmaya başladığı ülkelerde ise genellikle konut geliştirme amaçlı kredi talepleri ilk sırayı almaktadır (Dübel, 2003.)

- **Ara ve Köprü Finansman Kredileri:** Kapalı sistemindeki bekleme süresi nedeniyle tasarruf sahiplerine YT kredisinin verilmesinden önce piyasa veya piyasaya yakın faiz oranları üzerinden köprü veya ara finansman kredileri verme imkânı verilmiştir (APB, 2015). Bu geçici krediler, YT kredisinin tahsisatının yapılmasıyla kapatılmaktadır. Açık E-L modelinde ise yasa gereği katılımcılar tasarruf süresinin bitiminde derhal kredi almaya hak kazandıkları için bu şekilde ara krediler bulunmamaktadır (Lea ve Renaud, 1995). Genellikle köprü ve ara finansman kredileri kullandırmak için tahvil ihracı yoluyla oluşturulan bu fonlar kullanılmaktadır. Köprü kredilerinin payı, YT kredileri için ayrılmış ama henüz kullandırılmamış tahsisat fonlarının yüzde 70'ini geçmemesi gerekmektedir. Bu krediler için azami süre 48 ay olup, 36 aydan uzun köprü kredileri, YT kredileri için ayrılmış ama henüz kullandırılmamış tahsis fonlarının yüzde 25'ini aşamayacağı hükme bağlanmıştır (UNECE, 2005).

- **Dağıtım Kanalları:** YT sistemi ayrı ve uzmanlaşmış finansal kuruluşların oluşturulmasına dayanmaktadır. 2019 yıl sonu itibarıyla Almanya'da yalnızca 19 YT sandığı YT faaliyetini sürdürme yetkisine sahiptir (The Association of Private

Bausparkassen, 2019). Kuruluş sayısının düşük olması, YT ürünlerinin yaygınlığı bakımından yanıltıcı bir durumdur, zira YT sözleşmeleri Almanya'daki hemen her banka şubesinde sunulmaktadır (Schlueter vd., 2012).

Almanya'daki özel YT sandıklarının (Bausparkassen) neredeyse tamamı, ticari ve ipotek bankalarından (Hypothekenbank) oluşan büyük bir finansal grubun bir parçasıdır. Aynı şekilde, kamu YT sandıkları da bölgesel takas bankaları (Landesbank), tasarruf bankaları (Sparbanken) ve ipotek bankalarının oluşturduğu grupların bir parçasıdır (Lea ve Renaud, 1995). Bu nedenle, YT kuruluşlarının kendi dağıtım kanallarını tesisi etmelerine gerek kalmamaktadır. YT ürünleri, YT sandıklarının acente ve şubelerinden oluşan kendi satış ağı veya banka ya da sigorta şirketi gibi bir ortak kuruluşun şube ağı veya her ikisinin birleşimi yoluyla satılmaktadır. Dahası YT sözleşmeleri genellikle ipotekli konut finansmanı kredisi almak için bir ön şart olarak sunulmaktadır (UNECE, 2005).

YT sisteminin mevcut bankaların şube sistemleri ve dağıtım kanalları üzerinden çalışması maliyetlerin minimize edilmesine katkı sağlamakta ve ticari bir banka kuruluşundan çok daha düşük maliyetlerle faaliyete geçilme imkânı vermektedir (Lea vd., 1998).

- **Düzenlemeler:** Alman mevzuatına göre YT faaliyeti yalnızca YT sandıkları tarafından yürütülebilir. Söz konusu sandıklar özel amaçlı bankalar olarak, bankacılık kanun ve diğer ilgili alt düzenlemelerine tabi tutulmuştur. Ayrıca, söz konusu kuruluşlar YT sistemine özel faaliyetleri ile ilgili olarak, Yapı Tasarrufu Sandıkları Kanununa (Bausparkassengesetz) tabidirler (UNECE, 2005).

Yapı Tasarruf Sandıkları Kanunu, YT sandıklarının faaliyetlerini ve YT süreçlerinin yönetimini düzenlemektedir. YT faaliyetinin kendine has özelliklerinin, ticari bankaların uzmanlığının olmadığı özel bilgi birikimi gerektirdiği gerçeğinden hareketle, Alman Parlamentosu 1972 yılında yaptığı düzenleme ile YT'leri uzmanlaşmış finansal kuruluşlar olarak tanımlamış ve ticari bankalar yerine YT sandıkları gibi özelleşmiş kuruluşların bu faaliyeti sürdürmesinin toplanan fonların yanlış kullanılmasını önlemek için en doğru yol olarak görülmüştür (Roy, 2005, s.288).

Yapı Tasarrufu Sandıkları Kanunu, YT sandıklarının faaliyetlerini, hazırlayacakları ve ilgili otoritelerin onayı ile yürürlüğe giren “Genel İş Prensipleri” ve “YT Sözleşmelerine İlişkin Standart Şartlar ve Koşullar” başlıklı iç düzenlemeler

çerçevesinde yürütmek zorunda olduğunu hüküm altına almıştır (APB, 2015). Genel İş Prensipleri dokümanı bekleme süreleri, tahsisat fonunun düzenlenmesi, YT sandığının finansman faaliyetleri, gayrimenkul değerlendirme hesaplamaları ve birikimlerin geri ödemesini düzenleyen prosedürleri içermektedir. YT sandığının sunduğu sözleşmelerin ayrılmaz bir parçası olan YT Sözleşmelerine İlişkin Standart Şartlar ve Koşullar dokümanı ise müşteri ile YT sandığının yasal ilişkisini tanımlamaktadır. Söz konusu dokümanda YT tasarruf ve kredileri için faiz oranları, YT kredileri tahsisat sıralaması ve kredi teminatı için gereken ipoteklere dair koşulların yanı sıra, sözleşme tutarlarının artırılması ve sözleşmenin devredilme veya sona ermesi ile ilgili şartlar yer almaktadır. Alman denetim otoriteleri Bafin ve Bundesbank, YT fonlarının doğru şekilde kullanılıp kullanılmadığını takip etmektedir. Denetim otoriteleri diğer bankacılık denetim amaçlarına ilaveten, YT sandıklarının kredi verme faaliyetlerinde büyük dalgalanmaların oluşmasını önlenmesini ve bekleme sürelerinin mümkün olduğunca kısa tutmasını hedeflemektedir (UNECE, 2005).

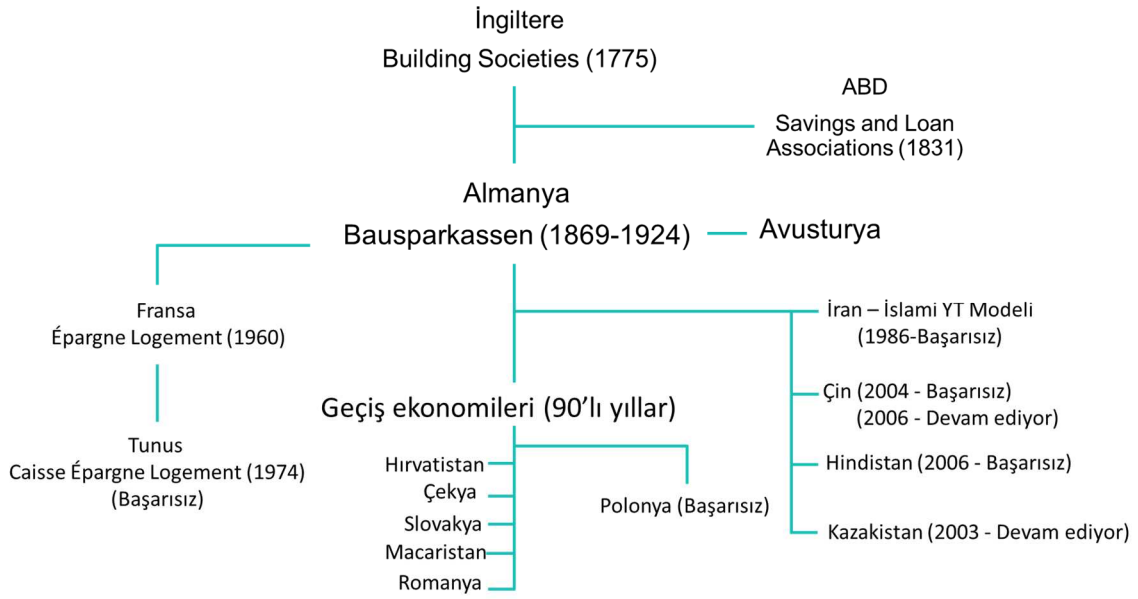
- **Kamu Teşvikleri:** Almanya’da 1990’lı yıllardan itibaren konut edinmeye yönelik federal devlet tarafından sağlanan sübvansiyonlar aşama aşama azaltılmasına rağmen hala doğrudan parasal şeklinde kısıtlı bir destek programı hala devam etmektedir. Söz konusu programa göre 16 yaşından büyük, vergilendirilebilir yıllık geliri bekarlar için 25.600, evliler için ise 51.200 Euro’yu geçmeyen YT müşterilerine gerekli minimum tasarruf süresini doldurmaları halinde kamu teşvik primi (Wohnungsbauprämie) ödemesi yapılmaktadır. Kamu teşvik prim tutarı bekarlar için yıllık 512 Euro, evliler için ise yıllık 1.024 Euro üst sınır olmak üzere sözleşme toplamının %8,8’i olarak uygulanmaktadır. Tasarruf süresi dolduktan sonra, YT kredisi herhangi bir şekilde kullanılabilmekte ve her tasarruf sahibi bu haktan bir kez yararlanabilmektedir (APB, 2020).

- **Finansal istikrar:** Alman konut finansman sisteminin temel özelliği yeterli öz kaynağa ve faiz oranı istikrarına dayalı olmasıdır. Finansal istikrarın sağlanmasında ipotekli konut kredilerinin genel ve özel bankacılık düzenleme ve denetimine tabi olmasının yanında, YT sisteminin ahlaki rizikoyu azaltmasının ve konut kredileri için uzun vadeli kaynak teminine imkân sağlamasının da etkisi bulunmaktadır (Kofner, 2014). Bu anlamda YT sistemi, Alman otoriteleri tarafından, bir istikrar unsuru olarak görülmektedir (Hamm, 2008).

Diğer taraftan, her ne kadar YT tarifeleri piyasa oranlarından bağımsız, sabit oranlar olarak belirleniyor olsa da finansal piyasalardaki dalgalanmalar YT sisteminin risklerini etkilemektedir. Örneğin, piyasa faiz oranlarındaki dalgalanmalar yüzünden zaman zaman YT tasarruflarına uygulanan faiz oranları piyasa oranlarına göre yüksek kalabilmekte ve böyle zamanlarda YT sistemine yüksek miktarda fon akışı karlılıklarını düşürebilmektedir. Benzer şekilde sözleşmeyle sabitlenmiş YT kredisi faiz oranları da sözleşmenin tahsis edilmesi gerektiği zaman piyasa fiyatlarının üstünde kalabilmekte ve müşteriler piyasa konut kredisinden daha pahalı olan YT kredisini almak yerine, yüksek orandan YT tasarrufu tutmaya devam etmek isteyebilmektedir. Böyle bir durumda ise YT kuruluşu taahhütlerini yerine getirmek için ihtiyaç duyduğu getiriye elde etmekte güçlük çekecektir (Roy, 2005, s.300). Bu şekilde, piyasa değişimlerinin müşteri davranışlarını etkilemesi nedeniyle oluşan özel durumlar YT faaliyetinin de risk kaynağını oluşturmaktadır. YT faaliyetinden kaynaklanan bahse konu riskler, Bölüm 3’de detaylı şekilde incelenmektedir.

2.4. Dünyada YT Uygulamaları

Alman YT modelinden uyarlanan YT sistemleri 90’lı yıllardan itibaren Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Macaristan, Romanya ve Hırvatistan gibi Doğu Avrupa ülkelerinde uygulanmaktadır. Bunun dışında geçmişte İran, Hindistan ve Çin’de kapalı YT programlarının hayata geçmesi için bazı çalışmalar yapıldığı bilinmektedir. Ayrıca YT sistemlerinin uygulanması çeşitli zamanlarda Baltık Ülkeleri, Bulgaristan, Sırbistan, Ukrayna, Rusya, Kazakistan, Ermenistan ve Azerbaycan’da da tartışılmıştır (Roy, 2004). Söz konusu uluslararası uygulamalara bakıldığında başarılı örneklerin yanı sıra, bir YT sistemi tesis ederken birçok faktörün dikkate alınması gerektiğini gösteren bazı başarısız denemeler de görülebilmektedir. Bu bakımdan dünyada ki farklı YT uygulamalarının incelenmesi başarı ve başarısızlık koşullarının öngörülebilmesi açısından önem taşımaktadır.



Şekil 4. Dünyada Yapı Tasarrufu Sistemi Kurma Denemeleri

YT sisteminin dünyaya yayılmasında geçiş ekonomileri olarak da adlandırılan eski Sovyetler Birliği üyesi ülkelerin özel bir yeri bulunmaktadır. Doksanlı yıllarda Alman-Avusturya modelinden uyarlanmış YT programları, yetersiz finansal piyasalara sahip söz konusu ülkelerin birikmiş konut ve konut finansmanı sorununu çözmek için alternatif bir yaklaşım olarak birbiri ardına uygulamaya konulmuştur. Ancak, aynı zamanlarda çeşitli uzmanlar tarafından söz konusu programların, önemli düzeyde ekonomik altyapı problemleri olan bahse konu ülkelerin konut finansmanı sorununu çözmede yeterli olmayacağı eleştirileri getirilmiştir. YT programlarına karşı yükselen eleştiriler ağırlıklı olarak, kapalı YT modelinin konut fiyatlarının ve faiz oranlarının istikrarlı olduğu ekonomilerde çalışmak üzere tasarlandığı, düşük montanlı YT kredi taahhütlerinin yüksek enflasyon yaşayan ülkelerde konut sahipliğini arttırmak için yeterli olmayacağı ve YT programlarının ülke bütçelerine büyük yük getirecek kamu sübvansiyonlarına dayandığı değerlendirilmelerini içermektedir (Lea ve Renaud, 1995).

Söz konusu gerekçelerin çoğunun bugün hala geçerli olduğu düşünülmekle birlikte, iki sebepten dolayı YT sistemlerinin tekrar ele alınması gerektiği düşünülebilir. Birincisi daha önce de ifade edildiği üzere, 2008 yılında yaşanan küresel finansal kriz sonrasında, özellikle gelişmekte olan ülkelerin konut finansmanı alanındaki arayışların devam etmesidir. İkincisi ise YT sistemlerinin gelişmekte olan ülkelere yayılmasının üzerinden otuz yıldan fazla geçmiş olması nedeniyle, artık YT sistemlerinin sonuçlarının daha net bir şekilde değerlendirilmesinin mümkün olmasıdır.

Bu kapsamda, öncelikle neredeyse Almanya ile aynı tarihlerde YT sistemini uygulamaya başlamış olan Avusturya örneğine değinilmekte, ardından geçiş ekonomileri ve diğer ülke örnekleri özet olarak sunulmaktadır.

2.4.1. Avusturya

Avusturya tarihi ve kültürel olarak çok yakın olduğu Almanya ile birlikte kapalı YT modelini en başarılı uygulayan ülkelerden biridir. Avusturya konut politikaları, esas itibariyle, Alman politikalarından etkilenerek geliştirilmiş “sosyal ortaklık” (Sozialpartnerschaft) olarak adlandırılan bir yaklaşıma dayanmaktadır. Bu açıdan özünde her iki ülkenin altyapıları birbirine benzemektedir (Deutsch ve Tomann, 1995). Ancak hem konut politikaları hem de YT sistemi uygulamaları bakımından Almanya’dan farklılaşan bazı yönleri bulunmaktadır.

Avusturya’nın konut politikası temel olarak aşağıdaki beş temel unsura dayanmaktadır:

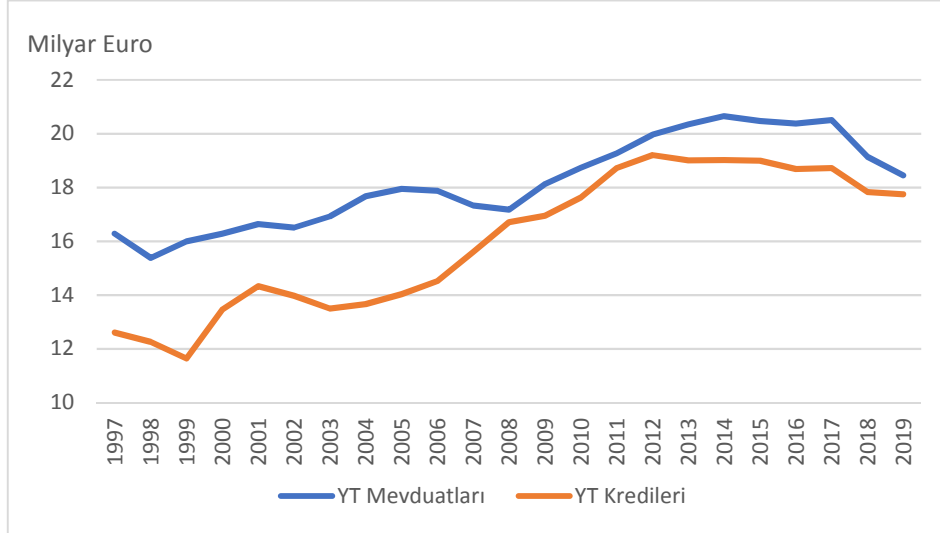
- Konut sübvansiyonları,
- Mülkiyet ve gayrimenkul inşaat ve geliştirme faaliyetlerini düzenleyen yasal çerçeve,
- Sınırlı bir kârla uygun fiyatlı konut üreten kuruluşlar (Gemeinnützige Bauvereinigungen),
- Gayrimenkul yatırım fonları ve diğer finansal araçlar,
- Konut kredisi bankaları (Wohnbaubanken) ve YT sistemi (Schneider ve Wagner, 2015).

YT sistemi, Avusturya’da savaş sonrası yatırım programlarını finanse etmek için toplam ulusal tasarrufun artması amacıyla kurulmuştur (Genser, 1981). Söz konusu sistem Avusturya konut finansmanında önemli bir yer tutmakta ve genel olarak YT sözleşmelerine yönelik kamusal destekler Almanya’dakinden daha yüksek düzeyde uygulanmaktadır (Dübel ve Walley, 2003).

Avusturya YT sisteminin Alman modelinden en önemli farkı ise sabit faiz oranlarından ziyade değişken faizli krediler veren daha esnek bir iş modeline sahip olmasıdır (Dübel, 2003). Geçmişte Avusturya’da da Almanya’daki gibi, YT tasarruflarına % 6 düzeyinde verilen sabit faiz oranlı bir yöntem uygulanmış, ancak 90’lı yılların sonuna Euro faiz oranı bu oranın altına düştüğünde YT sözleşmeleri % 6’lık tavan faizi olan

değişken faizli bir tasarruf aracına dönüştürülmüştür (Dübel ve Walley, 2003). Grafik 4'den görüleceği üzere, değişken faiz uygulamasına geçilmesine rağmen Avusturya YT sektörü istikrarlı gelişimi sürdürmeye devam etmiştir.

Grafik 4. Avusturya yapı tasarrufu sektörü kredi ve tasarruflarının gelişimi



Kaynak: Oesterreichische Nationalbank

2019 yıl sonu itibariyle, Avusturya’da YT sandıkları toplam 17.751 Milyon Euro kredi hacmi ile konut finansmanı piyasasında yaklaşık %11 düzeyinde pazar payına sahiptir. Ayrıca, 4.298.231 adet aktif YT sözleşmesi bulunmakta olup, bu rakam Avusturya’da yaklaşık her iki kişiden birinin YT sistemi katılımcısı olduğunu göstermektedir (Oesterreichische Nationalbank, 2020).

2.4.2. Geçiş Ekonomileri

YT sistemleri, 1990'larda geçiş ekonomisi ülkelerinde konut finansmanında en önemli kurumsal yenilik olarak ortaya çıkmış, 2000’li yılların ortalarına kadar bir dizi Doğu Avrupa ülkesi Alman-Avusturya YY modelinden uyarlanmış programları hayata geçirmiştir. Bunlar arasında en başarılısı Çek Cumhuriyeti’nde geliştirilen YT uygulaması olmuştur. Ancak bu kapalı tasarruf-finance modelini desteklemek için yüksek düzeyde kamu sübvansiyonu kullanılması gerekmiştir (Dübel ve Walley, 2003). Esasında sübvansiyonlu kredilerle bağlantılı özel tasarruf anlaşmasını içeren çeşitli sözleşmeler, sosyalist ekonomi döneminde Macaristan, Bulgaristan ve Yugoslavya gibi ülkelerde uygulanmaktaydı. Fakat, liberal ekonomiye geçiş sonrasında oluşan yüksek

enflasyon nedeniyle sonrasında bu uygulamalar yürürlükten kalkmıştır (Hegedüs ve Struyk, 2005, s.20).

Fiyat istikrarı haricinde geçiş ekonomilerinin modern bir konut finansmanı sisteminin başlatabilmek için talebi karşılayabilecek bir konut üretim sektörüne, işleyen bir bankacılık sistemine, gayrimenkul sahipliğine dayanak teşkil edecek bir tapu/ipotek kanunu, mülkiyet haklarını güvence altına alan ve mülkiyet sahipliği ve ipotek, rehin ve haciz gibi kayıtları tutan temel bir kayıt sistemine ve temerrüt durumunda borç verenin haklarını güvence altına alan icra hukuku sistemi ve sözleşmenin şartlarını yerine getirmek için yasal gereklilikleri belirleyen temel borçlar kanunu gibi yasal çerçeveye ihtiyacı bulunmaktaydı (Black vd., 2000). Bunların dışında karşılaşılan iki büyük sorun daha vardı. Bunlardan birincisi finansal kuruluşların konut kredisi talep edenler ve krediye konu gayrimenkuller hakkında risk değerlendirmesi yapacak kadar yeterli bilgiye sahip olmamasıydı. İkincisi ise konut finansmanı için uzun vadeli fonların bulunmamasıydı (Lea ve Renaud, 1995).

Eski doğu bloku ülkelerinde başlatılan YT sistemleri, söz konusu programlar kapsamında toplanacak fonların ipotekli menkul kıymetler için uzun vadeli sermaye kaynağı olarak görülmesi, YT sistemi ile sağlanacak düşük faizli kredilerin ekonomik faaliyeti artıracak ve YT sistemine verilen kamu sübvansiyonlarının maliyetini karşılayan vergiler geliri sağlanacağı beklentisine dayanarak tercih edilmişti (Diamond, 2005, s.89). Bu kapsamda bu ülkelerde liberal ekonomiye geçiş sonrasında ilk yıllarda ticari bankalar ağırlıklı olarak kurumsal finansmana ve yeni kurulan ipotek bankaları veya ipotek tahvil ihraççıları ise ticari emlak kredilerine odaklanmış, perakende konut finansman piyasası ise YT kuruluşlarının alanı haline gelmiştir (Dübel, 2003).

Diğer taraftan, YT programlarının, finansal sistemlerini yeni inşa söz konusu ülkeler için, bütüncül bir konut finansmanı sisteminin geliştirilmesi için gerekli adımlardan uzaklaşma tehlikesi barındırdığı düşünülmektedir. Nitekim Dünya Bankası uzmanlarınca önceliğin kısıtlı uygulama alanına sahip YT sistemleri kurmak yerine, emeklilik fonları ve hayat sigortası sistemleri gibi geniş tabanlı sözleşmeye dayalı tasarruf araçlarına verilmesi tavsiye edilmektedir (Lea ve Renaud, 1995). Bu şekilde ikincil piyasaların gelişmesi ve uzun vadeli konut finansmanı için uygun kaynak bulunması için daha etkin bir çözüm geliştirilebileceği öne sürülüyordu. Ancak, her halükârda ikincil piyasaların tesis edilebilmesi için belirli bir tasarruf seviyesine ve uygun bir sermaye

piyasasına ihtiyaç bulunmaktaydı. Geçiş ekonomileri ise Kuzey Amerika ve Batı Avrupa ülkelerinin aksine böyle etkin bir piyasaya sahip değildi. Nitekim YT sistemini uygulamaya koymanın temel nedeni de sermaye piyasası eksikliklerini gidermekti (Scholten, 2000).

Ancak 90'lı yıllarda uygulanmaya başlanan YT programlarının kendilerinden beklenen başarıyı sağlayıp sağlamadığı tartışmalıdır. Bunda YT sistemleri kurulurken oluşan rasyonel olmayan beklentilerin de önemli etkisi bulunmaktadır. Geçiş ekonomilerinde faaliyet gösteren YT kuruluşlarının birçoğu, bir Alman veya Avusturya YT sandığının iştiraki olarak kurulmuştur. Almanya düzenleyici otoriteleri Alman YT sandıklarının yurt dışı faaliyetlerinin esas olarak Alman YT yasaları ile uyumlu olmasını istemektedir (Wohlrabe, 1999). Bu nedenle Alman ve Avusturya YT lobileri, YT mevzuatının kendi ülke düzenlemeleri ile uyumlu olabilmesi için YT sistemleri ile sermaye ve finans piyasalarına ek yeni bir pazar üretileceğine dair güçlü bir şekilde kulis yapmış ve konuya ilişkin çok az analiz bulunmasına rağmen YT sistemlerinin büyüme üzerinde önemli bir etki yaratacağı algısı yaratılmıştır. Bu şekilde düzenlemelerin istenilen şekilde çıkarılabilmesi için yerel politikacılardan destek sağlanmıştır (Diamond, 2005, s.89).

Diğer yandan, gerçekte eski Doğu Bloku ülkelerinin hiçbirinde YT sistemleri tam olarak "Alman" modeline uygun şekilde tesis edilmemiştir (Struyk, 2000). Almanya ve Avusturya'daki YT araçlarının en önemli özelliklerinden biri büyük montanlı ipotekli konut kredisini de içeren gelişmiş bir finansman paketinin bir parçası olarak sunulmalarıdır. Diğer bir deyişle YT sözleşmelerinin temel işlevi asıl konut finansmanına erişimi sağlamak iken tasarım hatası yüzünden geçiş ekonomilerinde bu işlev yeterince yerine getirilmemiştir. Bu nedenle söz konusu ülkelerde YT sistemleri konut sahipliğini artırma hedefine yeterince katkı sağlamamış, YT kuruluşları tarafından çoğunlukla küçük tutarlı krediler verilebilmiş ve bu krediler de mevcut konutların modernizasyon ve tadilatı veya küçük evlerin satın alınmasında kullanılmıştır (Dübel, 2003).

Bununla birlikte, aradan geçen yaklaşık 30 yıllık süreçte bu sistemlerin hala varlığını sürdürüyor olması YT ürünlerine yönelik bir talebin olduğu ve az ya da çok YT uygulamalarının konut finansmanı sisteminin bir parçası olmayı başardığı anlamına gelmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken bir husus her ülkenin kendi koşulları çerçevesinde, referans YT modelini az ya da çok farklılaştırıldığıdır. Örnek alınan modeli

farklılaştırmak, YT sisteminin başarılı olması için gereken yerel şartların sağlanmasında önem taşımaktadır. Aşağıda geçiş ekonomilerinde YT sistemlerinin gelişimi ve güncel görünümü ülke bazında incelenerek ülke ülke oluşan farklılıklar incelenmektedir.

2.4.2.1. Çek Cumhuriyeti

Çek Cumhuriyeti'nde YT programı ilk defa 1993 yılında hayata geçirilmiştir (De Boer ve Bitetti, 2014). Çoğunlukla mevcut konutların yenilenmesi ve yerel yönetimlerin mülk satışları gibi küçük tutarlı gayrimenkul alım-satım işlemlerinde kullanılan YT uygulaması konut sahipliğine arttırmada belirli belirli düzeyde başarı sağlayabilmiştir (Dübel, 2003). Ancak, YT sözleşmeleri bir tasarruf aracı olarak zaman içerisinde genel hane halkı tasarrufları içerisinde önemli bir paya sahip hale gelmiştir (Sunega ve Lux, 2007).

Çek YT programı, örnek alındığı Alman ve Avusturya YT modelleri gibi, kredilerin banka müşterilerinin birikimlerinden finanse edildiği “kapalı” bir sistem olarak çalışmaktadır. Diğer bir deyişle, YT kuruluşlarının dış kaynak kullanımı son derece sınırlıdır. Kamu teşvik primine hak kazanmak için gereken minimum tasarruf süresi 6 yıl olarak uygulanmaktadır. YT kredisi, yıllık taksitler halinde geri ödenmekte ve kredinin tamamı için sabit faiz oranı belirlenmektedir. YT müşterileri ön ödeme cezası olmadan vade boyunca herhangi bir zamanda erken kapama hakkına sahiptir. Ayrıca YT konut kredisi için ödenen faiz gelir vergisi matrahından düşülebilmektedir (Sunega ve Lux, 2007).

Çek Cumhuriyeti'nde Almanya'daki gibi YT kuruluşların, tasarruf sözleşmelerini tamamlamış ancak YT kredisi almak için bekleyen müşterilerine ara finansman kredisi verebilmektedir. Bunun için müşterilerin en az iki yıl tasarruf etmesi gerekmektedir. Bu krediler piyasa faiz oranlarında kullanılmakta ve bekleme süresi bittiğinde YT kredisi ile itfa edilmektedirler. Ayrıca, tasarruf sahipleri hedef tasarruf tutarının %50'sine ulaştığında, YT kredi oranından yüksek, ancak piyasa faizinden düşük bir oranla köprü kredisi verilebilmektedirler (Lea vd., 1998).

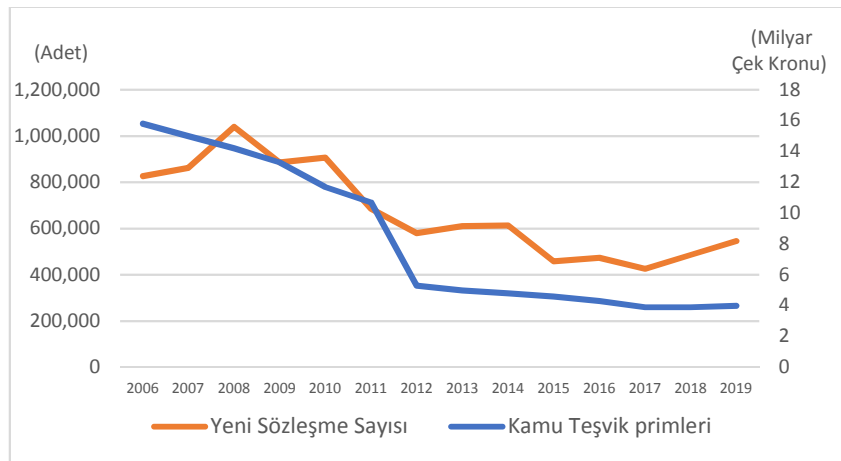
2004 yılından sonra Çek YT kuruluşları, özel konut finansmanı ürünleri de sunmaya başlamıştır. Örneğin YT tasarruf hesabı olmayan müşterilere uzun vadeli konut kredileri sunulmaktadır. Aslında, bu konut finansmanı ürünleri, Alman YT modelinde yer alan köprü kredisi ile standart YT konut kredisi ürünlerinin bir kombinasyonudur. Köprü kredisi genellikle “standart” krediden daha yüksek bir faiz oranıyla verilmektedir.

Bu uygulamada müşteriler yalnızca köprü kredisine faiz ödemekte ve aynı zamanda YT kredinin verilmesine ilişkin kriterleri yerine getirmek için birikim yapmaktadır. Standart YT kredisinin verilmesine ilişkin kriterler yerine getirildiğinde, bahse konu kredinin tutarı kapatılmaktadır (Sunega ve Lux, 2007).

Çek Cumhuriyeti'nde uygulanan YT sisteminin en temel özelliği, konut finansman talebinin düşük olduğu ekonomik koşullarda yüksek sübvansiyon politikası izlenmesi yoluyla halkı tasarruf etmeye yönlendirmek olmuştur (Dübel, 2003). Söz konusu teşvik politikası YT sisteminin sağladığı yüksek likidite ile desteklenince Çek Cumhuriyeti'nde Avrupa'nın en düşük konut kredisi ve ipotek teminatlı tahvil oranlarına ulaşılmıştır (Dübel, 2011).

YT sözleşmeleri söz konusu cazip kamu primleri nedeniyle uzun bir süre boyunca çok talep görmüştür. Fakat artan katılımcı sayısı nedeniyle YT sübvansiyonları bütçe için önemli bir mali yük haline gelmiştir. (Sunega, 2004). Devlet tarafından verilen destek miktarı, 1993 yılında 10,5 milyon Euro civarındayken bu tutar 2004 yılında 15 milyar Euro seviyesine yükselmiştir. (Sunega ve Lux, 2007). Bu teşvik miktarı tek başına, konut politikalarına ayrılan GSYİH'nın %0,9 'u olarak belirlenmiş bütçenin %55'ini oluşturuyordu (Dübel, 2011). YT prim ödemelerinde görülen yükselişin bütçede dengesizliğe yol açmaya başlaması üzerine 2004'de teşvik rejiminin değiştirilmesine karar verilmiş ve 2005'ten sonra Çek Cumhuriyeti'nde YT teşvik primlerine ödenen devlet harcamaları azaltılmıştır (De Boer ve Bitetti, 2014). Bu gelişme ile birlikte, Grafik 5'ten de görüleceği üzere, YT sistemine yeni girişlerde de önemli düzeyde bir düşüş meydana gelmiştir.

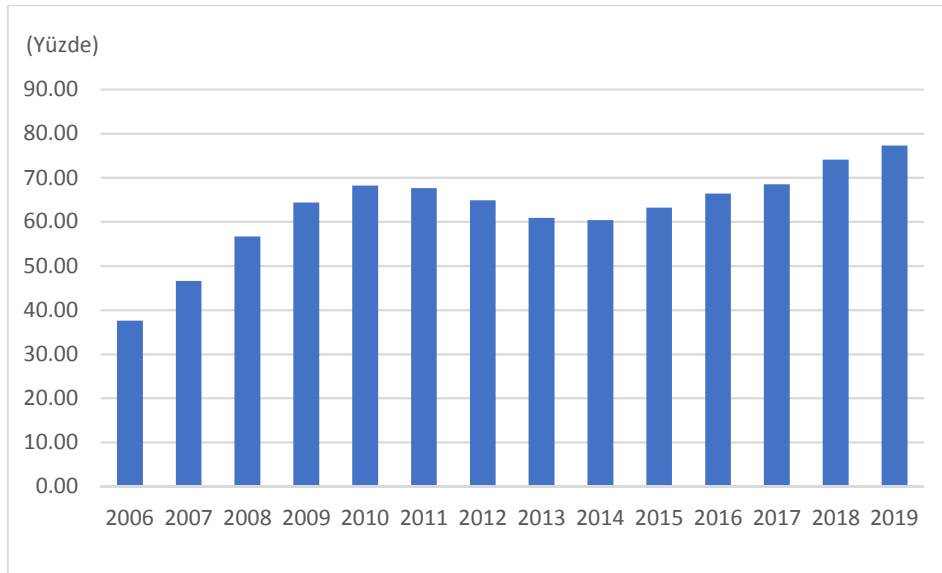
Grafik 5. Çek Cumhuriyeti YT teşvik primi ödemeleri ve yeni sözleşme sayıları



Kaynak: (Association of Czech Buildings Savings Banks, 2020)

Çek Cumhuriyetindeki YT teşvik primlerine ilişkin tartışmalarda, konut sektörünü geliştirme bakımından sonuçlarının belirsiz olduğu, mevcut YT prim sistemi, birçok kişi tarafından fazla cömert ve verimsiz olduğu ileri sürülmüştür. Buna karşılık ise YT sistemlerinin temelde konut tüketimini desteklemek için değil, hane halkı tasarruf düzeyini arttırmak için uygulandığı savunması yapılmıştı (Sunega ve Lux, 2007). Ayrıca, YT sistemine yüksek devlet desteğinin konut sahipliğini arttırmadığı hatta tersine azalttığı söylenebilir. Nitekim, 2006’dan sonra YT sisteminin kredi-tasarruf oranını gösteren Grafik 6’da kamu teşvik prim oranının düşürülmesi ile daha fazla YT kredisi kullanıldığı görülmektedir.

Grafik 6. Çek YT Sistemi Kredi-Tasarruf Oranlarının gelişimi



Kaynak: (Association of Czech Buildings Savings Banks, 2020)

Çek YT sistemine getirilen diğer bir eleştiri, gelir düzeyine bakılmaksızın uygulanan teşvik politikasının esasında yüksek gelirli kesimlere fayda sağladığı, bu kişilerin konut edinme amaçlı olarak değil devlet tarafından ödenen primden yararlanmak için sisteme katıldığı şeklindedir. Bu nedenle sistemin gelir seviyesine göre düzenlenerek ve sadece konut amaçlı olarak sınırlayarak daha verimli hale getirilmesi önerilmiştir (De Boer ve Bitetti, 2014).

Diğer taraftan 1992 yılında belirlenmiş olan kamu teşvik oranlarının 12 yıl boyunca hiç değiştirilmemesi, eski Sovyetler Birliği üyesi ülkelerde uygulanan yanlış konut destekleme politikalarına çarpıcı bir örnek teşkil etmektedir (Dübel, 2011).

2.4.2.2. Hırvatistan

Hırvatistan'da, YT sistemi 1998 yılında “Yapı Tasarrufları ve Yapı Tasarrufları için Devlet Teşvikleri Kanununun” kabul edilmesi ile birlikte hayata geçmiştir. Daha sonra Hırvat YT sisteminin yasal çerçevesi birkaç kez değiştirilmiştir. Yapılan en önemli değişiklikler ara-finansman seçeneğinin gelmesi ve YT birikimlerine sağlanan kamusal teşviklerdeki değişim olmuştur (Madunić, 2017).

Çıkarılan ilk düzenlemeye göre, Hırvat vatandaşları yalnızca bir YT bankasında açacakları YT tasarruf hesaplarında yapacakları birikim karşılığında yıllık azami 1250 Hırvat Kunası (HRK) üst sınır olmak üzere, toplam tasarruflarının %25i kadar nakit devlet desteği almaktaydı. 2005 yılında Yapı Tasarrufları ve Yapı Tasarrufları için Devlet Teşvikleri Kanunu değiştirildikten sonra, teşvik oranı %25’ten %15’e düşürülmüş, kişi başına yıllık azami prim tutarı da 750 HRK’ya indirilmiştir. 2013 yılına gelindiğinde ise sübvansiyon oranı %10’a çekilmiş ve 2014 yılında ise tamamen kaldırılmıştır. YT sistemi söz konusu karardan büyük ölçüde etkilenmiş ve YT sözleşmelerinin sayısında ciddi bir azalmada görülmüştür (Mrvićin, 2018).

Hali hazırda faaliyet gösteren beş yapı tasarruf bankası bulunan Hırvatistan'da 2019 Kasım ayı itibariyle raporlanan toplam YT kredileri 3.2 Milyar HRK ve Toplam YT tasarrufları 4.8 Milyar HRK düzeyindedir (Croatian National Bank, 2019).

2.4.2.3. Macaristan

Macaristan'da da diğer geçiş ekonomisi ülkelerinde olduğu gibi liberal ekonomiye geçişle birlikte konut finansmanı için en temel sorun, sermaye kaynağının nasıl bulunacağı olmuştur. Konut kredisi veren Macar bankalarının neredeyse tamamı uzun vadeli kredileri finanse etmek için büyük ölçüde kısa vadeli kaynaklara dayanmakta ve doğal olarak yüksek likidite riskine maruz kalmaktaydı. Doksanlı yıllarda bu sorunların çözümü için toptan bankacılık fonlarının kurulması, konut tasarruflarını teşvik etmek için “yapı tasarrufu” sisteminin oluşturulması ve sermaye piyasalarına erişim için ipotek bankalarının oluşturulması dâhil bir dizi çözüm önerilmiştir. Nihayetinde Alman ve Avusturya YT lobilerinin de etkisiyle 1997 yılında konut finansmanı amacıyla YT sistemi kurulmuştur (Black vd., 2000). Macar YT sistemi, Alman modeline oldukça yakın bir şekilde tasarlanmış ve Almanya’daki gibi uzmanlaşmış YT bankaları kurularak konut finansmanı sisteminin bir parçası haline getirilmiştir (Struyk, 2000 s.19).

Ancak, Macarlar Almanya'dan modellenmiş düzenleyici çerçevenin geliştirilmesinde, likidite riskini en aza indirmek için tasarlanmış bir dizi farklı bir yaklaşım izlemişlerdir. Bazı farklılıklar şunlardır:

- YT kuruluşları için normal bankaların üzerinde bir asgari özkaynak tutarı talep edilmektedir.
- Kredi ve tasarruf koşullarına ilişkin formül kuralları Alman sistemine göre farklılaştırılmıştır.
- YT kuruluşlarına topladıkları tasarruf tutarının %40'ına kadar para ve sermaye piyasalarından borçlar alabilme imkânı verilmiştir.
- Zorunlu karşılık oranı, tasarruf hesabı toplamının %10'una eşitlenmiştir (Lea vd., 1998).

Yirmi yıldan fazla bir zamandır istikrarlı bir şekilde faaliyet gösteren Macar YT sektörü 2018 yılsonu itibariyle, toplam nüfusun %12'sine ulaşmış, YT kuruluşlarının konut finansmanındaki payı ise %33 olarak gerçekleşmiştir (APB, 2019).

2.4.2.4. Polonya

Polonya'da liberal ekonomiye geçiş sonrasında konut finansmanı ve konut tasarruf planı politikaları bakımından diğer geçiş ekonomilerinden farklı bir yol izlenmiştir. Özellikle tasarruf planına sağlanan teşvik ve program kapsamı son derece kısıtlı tutulmuştur. Bu anlamda YT sistemlerinin gelişimi anlamında özel bir örnek teşkil etmektedir (Struyk, 2000 s.62).

Alman YT kuruluşları diğer eski Doğu Bloku ülkelerinde yaptıkları gibi, Polonya'da sektöre girmek için 90'lı yılların ortalarında çeşitli faaliyetlere girişmiş ve Alman YT modeline uygun bir sistem uygulanması için çaba göstermişlerdir (Łaszek, 2005, s.159). Bu çabaların sonucunda 1997 yılında YT sistemi için yasal altyapı sağlayan bir Kanun yürürlüğe girmiştir. Alman modeline uyumlu şekilde hazırlanan söz konusu Kanunda konut kredisi sağlamak amacıyla tasarruf mevduatı toplayan özel finansal kuruluşlar kurulması öngörülmekteydi (Lea vd., 1998). Ancak, Haziran 1999'da Polonya hükümeti yüksek maliyetli kamu desteği gerektirmesi nedeniyle programı iptal etmeye karar vermiş, fakat bu karar 1999 yılı sonuna kadar uygulanamamıştır (Struyk, 2000 s.19).

YT sisteminin kurulmaktan vazgeçilmesinin en önemli sebeplerinden biri Polonya'da zaten halihazırda yürürlükte olan alternatif bir konut tasarruf programının var

olmasıydı. “Konut Fonu” (Kasy Mieszkaniowe – KM) adlı bu sistem, Ekim 1995 tarihinden beri uygulanmaktaydı ve ikinci bir sisteme ihtiyaç duyulmuyordu (Lea vd., 1998). Fakat bu program da çeşitli sebeplerden dolayı uzun ömürlü olamamış ve 2001 yılında yeni başvuru kabul etmeyi durdurmuştur (Dübel, 2003).

Kapalı YT sistemine alternatif olarak görülen KM programı çeşitli bakımlardan YT modelinden farklılaşmaktaydı. Öncelikle KM sisteminde mevduat ve kredi faiz oranları değişkendi ve bu oranlar Polonya Merkez Bankası (NBP) ıskonto oranına bağlıydı. Sistemi bu özelliği sözleşme şartlarının tadil edilerek, makroekonomik göstergelerdeki veya piyasa koşullarındaki değişikliklere belirli oranda uyum sağlanmasına imkân sağlamaktaydı. Ancak, ıskonto oranı yalnızca para politikası amacıyla kullanılan bir gösterge olup, gerçek bir piyasa oranı değildi. Bu nedenle KM sisteminde kredi kullanmayıp yalnızca mevduat yatıran müşterilerin tasarrufları enflasyon karşısında erimekteydi. KM Programının YT sisteminden diğer bir farkı söz konusu ürün için özel kuruluşlara ihtiyaç duyulmaması, Km sözleşmelerinin ticari bankaların tarafından sunabilmesiydi. Fakat bu özelliği nedeniyle KM’nin açık bir YT sistemi olarak değerlendirmesi doğru değildir. Nitekim söz konusu plan kâr amacı gütmeyen bir şekilde çalıştırılmakta ve bankalar bu hesapları yönetmek için yalnızca %1 oranında komisyon almaktaydı. Gerçekte KM’yi değiştirilmiş bir kapalı sistem olarak tanımlamak daha doğrudur (Lea vd., 1998).

KM sözleşmelerinde de katılımcılara tasarruf aşamasını tamamlamasından sonra konut kredisi taahhüdü bulunmaktaydı. Bu bakımdan, KM sözleşmesi sunan kuruluşlar potansiyel olarak, özellikle sisteme giren yeterli sayıda yeni müşteri yoksa belirgin bir likidite riski ile karşı karşıyaydı ve bu anlamda YT kuruluşlarından çok fazla farkları bulunmamaktaydı (Merrill, 2000 s.115).

KM’de de YT sisteminde olduğu gibi kamu sübvansiyonu uygulanmaktaydı fakat KM programında doğrudan nakdi destek yerine, yüksek gelirli hane halklarını sisteme çekmek için, %30 civarında vergi indirim teşviki sağlanıyordu (Black vd., 2000). Bu sübvansiyon, kredi almayı gerektirmediği veya uzun vadeli taahhütlerini içermediği ve daha fazla konut inşa etmek için açık bir teşvik olduğu için dikkate değer bir uygulama olarak görülmekteydi. Ancak bu teşvik mekanizması da devlet bütçesine yüksek maliyet getirmiş, nihai teşvik toplamı bütçenin %2’sinden fazlasına ulaşmıştır (Diamond, 2005, s.91).

Görüldüğü üzere Polonya'nın kapalı YT sisteminden farklı şekilde tasarlanan konut tasarruf planı konut sahipliğine katkı, likidite riski veya kamu bütçesine yük olma konusunda çok farklı sonuçları bulunmamaktaydı. Hatta vergi sübvansiyonları KM'yi yüksek gelirli kesimlerin daha fazla yararlanabileceği bir finansal yatırım aracı haline dönüştürmüş, orta veya düşük gelirli haneler programdan yeterince fayda sağlayamamıştır (Lea vd., 1998). Bu durum akla Alman YT modelinin neden kabul edilmediği sorusunu getirmektedir. Bu sorunun cevabı Polonya'nın kendisine özgü konut finansman yapısında aranabilir. İlk faktör Polonya'nın kentsel ev sahipliği oranının diğer ülkelere göre, hatta eski Sovyetler Birliği üyesi ülkeleriyle karşılaştırıldığında bile düşük kalmasıydı (Merrill, 2000 s.82). Bu nedenle neredeyse 2001 yılının sonuna kadar ikamet amaçlı konutların finansmanı temel olarak finans sisteminin dışından, doğrudan inşaat hibeleriyle sağlanmıştır (Dübel, 2003). Bu durum nedeniyle Polonya makamları YT sistemine ilişkin lobi gruplarının oluşturmaya çalıştığı beklentilerden, diğer geçiş ekonomileri yöneticileri kadar etkilenmemiş olabilir.

Ayrıca, Polonya'da siyasi bir tercih olarak, konut finansmanında en büyük paya ticari bankaların sahip olacağı bir yapı kurulması öngörülmüştür (Struyk, 2000 s.62). Gerçi konut üretimi ile alt sektörlerin yeterli gelişmişlik seviyesine ulaşmaması sektörün kuvvetli büyümesini engellemiş, ilk zamanlarda yüksek hızla büyüyen ipotek finansmanı, konut üretimi buna yetişemediği için sürdürülememiştir (Black vd., 2000). Fakat, yine de ticari bankalara ağırlık verilmek istenmesi uygulanması için özel kuruluşların tesis edilmesi gereken YT sisteminin kabul edilmemesinin bir nedeni olarak görülebilir.

Diğer taraftan, sosyalizmin mirası olan eski, sübvansiyon edilen kredilerle ilgili önemli bir sorun yaşanmaktaydı ve Polonya'da konut kredisi piyasasının gelişmesi ancak bu kredilerin tasfiye edilmesinin ardından mümkün olmuştur. Bu noktada çeşitli yabancı kuruluşlar, özellikle Dünya Bankası destekleriyle devlet teşvikli kredi programı sona erdirilmiştir (Łaszek, 2005, s.174). Polonya hükümetinin tekrar doğrudan kamu desteği içeren bir programın yükümlülüğünü almak istememesinin, YT sisteminden vazgeçilmesinin diğer bir nedeni olduğu sonucuna ulaşılabilir.

2.4.2.5. Slovakya

Slovakya'nın liberal ekonomiye geçişinde konut finansman çözümü için ipotek tahvil sistemiyle birlikte, çok yüksek olmayan bir kamu teşviki içeren YT programının birlikte uygulandığı dengeli bir yaklaşım benimsenmiştir (Dübel ve Walley, 2003).

Ayrıca, konut finansman pazarının geliştirilmesi amacıyla, “Devlet Konut Fonu” olarak adlandırılan ve hem gerçek hem de tüzel kişilerin başvurabileceği esnek kredi programları sunulmuş ve bireylerin konut kredisine erişimi desteklemek için kooperatiflerin Slovak Garanti ve Kalkınma Bankası tarafından kredi garantisi alabilmesi imkânı getirilmiştir (Dübel, 2003).

YT sisteminin hayata geçişi, Mart 1999'da uzun vadeli tasarrufun teşvik edilmesi ve uygun fiyatlı uzun vadeli konut kredisi arzının artırılması amacıyla “Ulusal Konut Tasarruf Planı” (UKTP) adlı bir programın uygulanmaya başlaması ile gerçekleşmiştir. Temel olarak, Avusturya YT sisteminden modellenen UKTP ile bireysel tasarruf sahiplerinin bir ticari banka ile enflasyon artı sabit faizli bir orandan 5 ila 10 yıllık süre için bir tasarruf sözleşmesi yapmasını öngörülmüştür. Bu sistemde, sözleşmede yer alan tasarruf süresi tamamlandıktan sonra tasarruf sahipleri uygun maliyetli bir konut kredisi almayı hak kazanmakta olup, bankalar, tasarruf sahiplerine tasarruf etmeyi başardıkları miktarın en az iki katı olması gereken bir kredi vermekle yükümlü tutulmuştur. Ancak kredi hakkının yalnızca tasarruf süresinin sona ermesinden sonraki bir yıl içerisinde konut edinimi veya mevcut konutların tadilatı için kullanılması şart koşulmuştur. UKTP'nin önemli bir faydası bankaları konut finansmanında daha rekabetçi yaklaşım geliştirmeye zorlaması olmuştur (Cirman, 2005, s.216).

Slovakya'da, YT sisteminden gelen kaynaklar önemli ölçüde geleneksel konut kredilerinin yerini almış, fakat YT sisteminin konut piyasası üzerinde etkisi sınırlı kalmıştır (Diamond, 2005, s.90). Çünkü ilk zamanlar YT sistemi enerji verimliliğini arttırmak ve diğer küçük konut tadilatları gibi düşük tutarlı işlemler için kullanılabilmiştir. Kredi piyasasını genişletmek ve konut yenilenmelerine ivme kazandırmak amacıyla 2000'li yıllarda yüksek tutarlı sübvansiyonlar içeren YT programları başlatılmıştır. Bu şekilde YT kuruluşları, toplu konutlara ilişkin daha büyük modernizasyonların finanse edilmesini amaçlayan ve tüzel kişi müşterileri de hedefleyen tasarruf ürünü sunmaya başlamıştır. Ancak hem “Devlet Konut Fonu” hem de kamu tasarruf bankası “Slovenska Sporitel” aracılığıyla sürdürülen teşvik politikasından düşük gelirli hane halkları sınırlı ölçüde faydalanabilmiştir (Dübel, 2003).

2.4.2.6. Romanya

Romanya'da YT sistemleri, diğer geçiş ekonomilerinden oldukça geç bir tarih olan 2004 yılında, konut için tasarruf ve kredilendirmeye ilgili özel bir kanunun kabul

edilmesinden sonra hayata geçmiştir. Avusturyalı Raifeisen Group ve Alman Bausparkasse Schwäbisch Hall YT ürünleri sunmak üzere kurduğu “Raifeisen Konut Bankası” Romanya’nın ilk YT kuruluşudur (Budisteanu, 2005, s.230).

Halihazırda iki kuruluşun faaliyet gösterdiği Romanya YT sistemi 2015 yılı itibariyle 300.000’den fazla insanın sistemde tasarruf hesabı açmasını sağlayarak tasarrufların artırılması açısından nispeten başarılı olmuştur. Ancak, sistemin konut kredilerini artırma amaçlı etkisi son derece sınırlı kalmıştır. İstatistiklere göre Romanya’da YT sözleşme sahiplerinin yalnızca %5’i tasarruf dönemi geçtikten sonra konut kredisi alma seçeneğini kullanmaktadır. Ayrıca, YT programının herhangi bir gelir veya yaş kısıtlaması olmaksızın ve müşteri başına yıllık 250 Euro doğrudan teşvik verilen sübvansiyon unsuru ile ilgili de eleştiriler bulunmaktadır. Romanya’da YT sözleşmeleri için 2005’ten 2015’e kadar devlet bütçesinden harcanan tutarlar on yılda 841.590.738 Romen Leyi gibi yüksek bir toplama ulaşmış durumdadır (World Bank, 2015).

2.4.3. Diğer Ülkeler

YT sistemi kurma denemeleri yalnızca Doğu Avrupa ülkeleri ile sınırlı kalmamıştır. Hem kapalı hem de açık YT modelleri dünyanın pek çok ülkesinde uygulanmış, söz konusu denemelerden dikkat çekici sonuçlar elde edilmiştir. Bu bölümde bu tecrübelerden en öne çıkanları örnek olarak sunulmaktadır.

2.4.3.1. Çin

1980’lerin sonunda, Çin’de YT sistemi kurulması çalışmaları kapsamında, Konut İhtiyat Fonunun (Housing Provident Fund - HPF) hayata geçmesi Çin konut finansman sektöründeki en önemli yenilik olarak görülmüştür. 1987 yılının Ekim ayında ilk YT kuruluşu olan “Yantai Yapı Tasarruf Bankası”, Shandong eyaletinde faaliyetine başlamıştır. Bu banka müteahhitler, yatırımcılar, inşaat şirketleri ve müşteriler için kredi hizmeti sağlamak üzere, yerel yönetimin ve diğer birkaç resmi kurumun ortaklığında kurulmuştur. 1988 yılının mayıs ayında, Anhui eyaletinde ikinci bir YT kuruluşu olan “Bengbu Yapı Tasarruf Bankası” kurulmuştur. Ancak, Çin’de YT sistemi kurulmasına yönelik bu ilk girişim başarıyla sonuçlanmamıştır. HPF sisteminde önemli miktarda kaynak birikmesine rağmen, konut kredisi performansının oldukça düşük seviyede kalmıştır. Ayrıca, söz konusu bankalarda toplanan fonlara ilişkin bir dizi suiistimal vakası yaşanması da ilk denemenin başarılı olmamasını etkilemiştir (Lea, 2009, s.35).

Nihayetinde Bengbu Yapı Tasarruf Bankası 2001 yılında başka bir bankaya birleştirilmiş ve Yantai Yapı Tasarruf Bankası ise 2003 yılında normal bir ticari bankaya dönüştürülmüştür (Zhou, 2015).

Çin’de YT sistemi kurulmasına yönelik ikinci teşebbüs 2004 yılında Tianjin şehrinde, “China Construction Bank” (CCB) ve “Schwaebisch Hall Bausparkasse AG” ortaklığında ülkenin üçüncü yapı tasarruf bankası olan “Sino-German Bausparkasse Co. Ltd.” kurulması ile gerçekleşmiştir (Zhou, 2015). CCB’nin payının %75, Schwaebisch Hall Bausparkasse’nin payının ise %25 olduğu banka faaliyetlerine hala devam etmekte olup, 2018 yılsonu itibariyle toplam 618 Milyon Euro’luk aktif büyüklüğüne ulaşmıştır (DZ Bank, 2019).

2.4.3.2. Kazakistan

Kazakistan Hükümeti, 1991’de ülkenin bağımsızlığını kazanmasından hemen sonra konut ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak konut kiralama programları, faiz sübvansiyonları, özel konut üretim sektörü destekleri ve tasarruf planlarını içeren bir dizi program başlatmıştır. Bu süreçte, özel sektörün güçlendirilmesi amacıyla kamunun fonksiyonu daraltılmış ve hükümetin konut sektöründeki rolü finansal ve ekonomik sistemleri ile konut piyasasının temel kurumlarının oluşturulması ve yasal düzenlemelerin yapılması olarak belirlenmiştir. Bu yeni yaklaşımın odak noktası ise ipotekli konut finansmanı yoluyla konut satın alımı konusunda hane halklarına destek sağlanması olmuştur. Ayrıca, 2000 yılında çıkartılan Yapı Tasarrufu Kanunu ile YT sistemi kurulmasının yasal temelleri atılmış ve bu faaliyet gerçekleştirmek üzere, 2003 yılında JSC Yapı Tasarrufu Bankası (JSC Housing Construction Savings Bank of Kazakhstan-HCSB) kurulmuştur. Alman modelinden uyarlanan bir kapalı YT sistemi uygulayan HCSB ülkenin konut finansmanı sisteminde özel bir yere sahiptir (UNECE, 2018).

HCSB, 2018 yılsonu itibariyle 998 milyar Kazak Tengesi (KZT) aktif toplamı ile Kazakistan bankacılık sektöründe 9 uncu en büyük banka konumundadır. Kredi büyüklüğü bakımından ise 664 milyar KZT’lik kredi portföyü ile 8 inci sırada yer almaktadır (PWC, 2019).

Kazakistan’da 16 yılı aşkın bir süredir uygulanan YT sistemi sürdürmekle tek yetkili kuruluş HCSB olarak kalmaya devam etmiştir. Kazak YT sisteminde, yaş veya

gelir durumu gibi faktörlere bakmaksızın tasarruf sahiplerine toplam tasarruf tutarının %20'sine kadar kamu teşvik primi verilmektedir (HCSB, 2019).

2.4.3.3. Hindistan

Konut stoku ile konut talebi arasında büyük bir açık bulunan buna karşın özellikle düşük ve orta gelirli grupların konut finansmanına erişimi ise yok denecek az olan Hindistan'da küçük ticari işyeri sahipleri, esnaflar, nakliyeciler gibi istikrarlı geliri olmayan meslek sahibi kesimlerin düzenli bir ödeme geçmişi sağlayarak kredi sistemine ulaşmasını amaçlayan YT sisteminin tam teşekküllü bir uygulamasına Mart 2003'te başlanılmıştır (Roy, 2004).

Hindistan'daki ilk YT kuruluşu, Alman “Deutsche Postbank”ın iştiraki olan “Beamtenheimstättenwerk Bausparkasse (BHW)” tarafından 2002’de kurulan “BHW Konut Finansman” şirkettir. BHW tarafından sunulan “Kolay Konut Kredisi Mevduat Programı”, Hindistan konut finansmanı mevzuatı kapsamında sabit oranlı bir finansal ürün olarak düzenlenmiş ve özünde kapalı bir YT sistemi olarak tasarlanmıştır. Söz konusu YT programında, birikimlere %5 faiz uygulanan en az 3 yıllık bir tasarruf dönemi sonrasında %7 faizli 5 yıl vadeli konut kredisi verilmesi öngörülmüştür. Programda tasarruf-kredi çarpanı “1” olarak belirlenmiş, yani tasarruf tutarı kadar kredi verilmesine izin verilmiştir. Sistemin katılımcılarına ipotekli finansman borçluları için sağlanan genel vergi indirimi haricinde özel bir teşvik sunulmamıştır. Tasarruf dönemi karşılığında bir prim ödemesi olmamasına nedeniyle, mevduatların erken geri çekilmesi sözleşme koşulları ile yasaklamıştır. YT programı başlangıçta tüketiciler tarafından olumlu şekilde karşılanmış, söz konusu ürün düşük maliyetli konut veya arsa satın almak için iyi bir seçenek olarak görülmüştür. Ancak kayıtdışlığın çok yüksek düzeyde olduğu ülkede, çoğunluğu düşük gelirli ve düşük gelirli hane halkları olan, hedef kitlenin çoğunluğunun herhangi bir banka hesabının olmadığı görülmüş, bu durum BHW Konut Finansman kuruluşunun tahsisat ve tahsilat işlemlerini organize etmekte zorlanmasına neden olmuştur. Tahsilat acenteleriyle ilgili bir dizi sorundan sonra, proje 2006 yılında BHW tarafından durdurulmuş ve birikmiş tasarruflar geri ödenmiştir (Dübel, 2009, s.238).

2.4.3.4. İran

İran’da kredi bağlantılı konut tasarruf sözleşmeleri önemli bir finansal ürün olarak uzun zamandır uygulanmaktadır. Söz konusu uygulanmalar, 1987 tarihli Faizsiz

Bankacılık Kanununda konut finansmanı amaçlı konut tasarruf mevduatı hesaplarının açılmasına ilişkin hükümler yer verilerek yasal zemine kavuşturulmuştur. Ayrıca sistemin “karz-ı hasen” yöntemi uygulanarak faizsiz finans ilkeleri ile uyumlu olması sağlanmaya çalışılmıştır. İran Faizsiz Bankacılık Kanunu, bankaların önceden belirlenmiş bir getiri ödenmesini yasaklamakta olduğundan faizsiz YT uygulamasında kredi tahsisleri, faizsiz mevduatların getirisi gibi kabul edilmiştir. Bunun yanında, bahse konu Kanunda yasal YT faaliyetinin yalnızca kamu konut bankası “Maskan Bank” tarafından yürütülebileceği öngörülmüştür. Ancak, 2000’li yıllarda İran’da banka ve tasarruf kooperatifleri tarafından sunulan yüzlerce resmi olmayan konut tasarruf planı olduğu tahmin edilmektedir (World Bank, 2004, s.108).

Maskan Bank’ın 2004 yılında uyguladığı YT programında yer alan bireysel sözleşmeler genel olarak;

- Asgari tasarruf süresinin uzunluğunun, minimum süre kredi miktarına bağlı olarak, altı ila 12 ay arasında değişmek üzere kredi vadesinin en az 30 da 1’i olarak belirlenmesi,
- Kredi çarpanının, 7 birim tasarrufa karşılık maksimum 10 birim kredi olarak uygulanması ve
- Mevduat getiri oranı %0 ve kredi maliyet oranının %15 olarak sabitlenmesi

koşullarını barındırmaktaydı. Kısa tasarruf süreleri ve büyük çarpan uygulaması ile İran YT sisteminde konut fiyat artışlarının ve özellikle %15-20 civarında seyreden enflasyonun neden olduğu tasarruf erozyonunun engellemesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte, uygulanan tarifiede yer alan mevduat ve kredi arasındaki yüksek getiri spreadine rağmen, nakit girişlerinin çıkışlarını dengeleyen istikrarlı bir duruma erişilememiş ve sonuç olarak Maskan Bankası nakit akışı açığını kapatmak için piyasa koşullarından toplanan ilave fonları kullanmak zorunda kalmıştır. YT sözleşmelerinin şartları nedeniyle taahhüt edilen kredi oranı yükseltemediğinden, Bankanın öngörülen kâr marjı, kolektif dışı fonların yüksek marjinal maliyeti ile aşınmaya uğramıştır. Programın gerektirdiği fonun %65’i kolektif dışı müşterilerden sağlanmakla birlikte yine de önemli ölçüde likidite açığı ortaya çıkmıştır. Bu müşterilerden birçoğunun kredi almak amacıyla sisteme katılmak istediği ancak fon yetersizliği nedeniyle Banka tarafından bu kişilere kolektif dışı piyasa koşullarında getiri sunan mevduat hesapları açıldığı ifade edilmiştir. Tüm bu

koşulların bir sonucu olarak, İran YT programı bir konut finansmanı çözümü olarak güvenilirliğini kaybederek uygulamadan kalkmıştır (Dübel, 2009, s.230).

2.4.3.5. Tunus

YT sistemi denemelerine ilişkin en ilginç örneklerden birini 1970’li yılların ortasında Tunus’ta YT sistemini ülkenin tek konut finansman aracı haline getirmeyi amaçlayan program oluşturmaktadır. Tunus’ta YT faaliyeti, 1974 yılında sabit kredi ve tasarruf oranları sunan “kapalı” bir YT sistemini hayata geçirmek üzere görevlendirilen “Caisse Nationale d'Epargne Logement” (CNEL) adlı kamu kuruluşunun faaliyet geçmesi ile başlamıştır. Minimum tasarruf dönemi dört yıl ve tasarruf-kredi çarpanının maksimum 2 olan CNEL’in uyguladığı sistem, esasında likidite açığını önlemek için yeterince ihtiyatlı koşullar barındırmaktaydı. Ancak sonraki dönemlerde Tunus devleti faiz kontrolü uygulaması başlamış, reel faiz oranları 1974'teki %3 iken 1983'te % -9'a düşmüş, aradaki fark ise hükümet tarafından sübvansé edilmiştir. Bu dönemde YT tasarruflarına olan talep piyasa koşullarından dolayı aşırı şekilde artmıştır. Ayrıca sistemde yüksek miktarda fon birikmiş olmasına rağmen çok az kredi verilebilmiştir. Bunun nedeni, yasal düzenlemelere göre ancak yeni inşaatlara kredi verilebilmesi, fakat düşük tasarruf -kredi çarpanı nedeniyle verilebilecek kredi tutarı yeni konut maliyetine göre düşük kalması ve tamamlayıcı standart ipotek kredileri kullanılamaması nedeniyle hedef kitlesine uygun finansman sağlanamamasıydı (Dübel, 2009, s.231).

Fakat ve YT tasarruflarının çıkışların başladığı arttığı 1984'te hükümetin faiz kontrollerini kaldırması ve katılımcıların tasarruf süreleri tamamlanmaya başlaması ile birlikte nakit giriş ve çıkışları arasındaki denge tersine dönmüş, CNEL ciddi bir likidite krizi geçirmeye başlamıştır. Mevduat kaçışının tetikleyicisi, tasarruf sahiplerinin borçlanma için bekleme sürelerinin aşırı şekilde uzamaya devam edeceği ve kredi şanslarının çok zayıf olduğu sonucuna varması olmuştur (World Bank, 2004, s.111).

1974’de başlatılan program, 1980’lerin sonunda yeniden yapılandırılmak zorunda kalmıştır. Yeniden yapılandırma sonucunda bir devlet kurumu olan CNEL, Tunus'un on bir diğer mevduat bankası ile aynı geniş yetkilere sahip bir uzman kamu sermayeli konut bankasına (Banque de l'Habitat) dönüştürülmüştür. Banque de l'Habitat, CNEL sisteminden kaynaklanan yükümlülüklerini genel bütçeden gelen uzun vadeli fonlar ve yabancı kaynaklardan sağlanan finansman ile yerine getirebilmiştir (Lea ve Renaud, 1995).

Kapalı YT sistemi ise, yarı-açık bir sistem ile değiştirilmiştir. Kredi- tasarruf faiz oranları ise finansal piyasa endeksi üzerinden hesaplanan sabit bir spread ile belirlenmeye başlanmıştır. 1990'lardan itibaren özel YT kuruluşları piyasaya girmiş ve “Banque de l’Habitat” yalnızca piyasa oyuncularından biri haline gelmiştir. Ayrıca, reforme edilen Tunus YT sisteminde kredi çarpanı yükseltilerek finansman hacmi iki katına çıkarılmış, kredi kuruluşları da tamamlayıcı YT kredileri sunmaya başlamıştır (Dübel, 2009, s.232).

2.5. Türkiye’de Yapı Tasarrufu Programları

Ülkemizde YT sistemi kurma çalışmalarının tarihi Cumhuriyetin ilk yıllarına kadar gitmektedir. YT programı uygulanmasına ilişkin teşebbüslerin birçoğu, 1926 yılında kurulan Emlak Bankasının faaliyetleri ile gündeme gelmiştir. Bu nedenle, zaman zaman kesintiye uğramakla birlikte, yaklaşık yüz yıllık geçmişi boyunca konut kredisi, kooperatif kredisi ve inşaat onarım kredisi gibi çok çeşitli gayrimenkul finansman faaliyetlerinin yanı sıra uzunca bir süre de YT faaliyetinde de bulunan (Gülbüz, 2002) Emlak Bankası ile ülkemizdeki YT programlarının tarihi büyük ölçüde örtüşmektedir.

2.5.1. Tarihsel Süreç

1926 yılında çıkarılan 844 sayılı Kanun ile o güne kadar “Şer-iye Mahkemeleri”nin kontrolünde olan “Eytam (Yetim) Sandıkları” finansal bir kuruluşa dönüştürülerek “Emlak ve Eytam Bankasının” kurulmuş, bu şekilde Türkiye’de YT sistemini hayata geçirme yönündeki ilk adım atılmıştır (Kılıç, 2007). Türkiye’nin ilk ve tek özel nitelikli konut bankası olan ve 1946 yılında “Türkiye Emlak Kredi Bankası” adını alan Banka, bugün “Emlak Katılım Bankası” olarak varlığını sürdürmektedir.

1930’da Türkiye’de tasarruf sandıklarının kurulması amacıyla 1711 sayılı “Tasarruf Sandıkları Hakkında Kanun yasa çıkarılmıştır (TBMM, 1930). Bu kanun ile bankalara tasarruf sandıkları kurma imkânı getirilmiştir. Bu kanun uyarınca kurulan ilk sandık da Emniyet Sandığı olmuştur (Coşar, 2001).

1951 yılında, iki Alman uzman gözetiminde, ülkemizdeki en önemli YT sistemi kurma çalışması yapılmıştır. Söz konusu proje kapsamında Türkiye Emlak Kredi Bankası bünyesinde, vatandaşlardan mevduat toplanarak konut kredisi verilmesi amacıyla bir tasarruf sandığı kurulmuştur (Baştürk, 1989, s. 120). Alman YT modeli örnek alınarak

kurulan sistem, asgari birikim tutarının en az bir yıl tasarruf hesabında bekletilmesi koşulu ile Emlak Bankası'nın oluşturulan sandıktan konut kredisi alınmasına imkân vermektedir. Kurulan bahse konu sandık sistemi, 1963'lere kadar varlığını sürdürse de o dönemlerde gerek ekonomik gerek siyasi konjonktürün uygun olamaması nedeniyle konut finansmanında istenilen sonucu verememiştir (Demir, 2014).

1981'de gerçekleşen YT sistemi tesisine ilişkin diğer önemli bir girişim 2487 sayılı Toplu Konut Kanununun yasalaşmasıdır. Söz konusu Kanun ile “yapı tasarruf hesabı” ve “yapı tasarruf kredisi” terimleri tanımlanmış ve toplu konut sisteminden yararlanmak isteyen kişilerin bankalar nezdinde yapı tasarruf hesabı açtırması zorunluluğu getirilmiştir (Keleş, 1993, s.335). Ayrıca Kanunda YT hesaplarında tasarruf edecek kişilere yönelik bir teşvik primi verilmesi öngörülmüş olup, tasarruf sahibinin yapı tasarrufu hesabını açtırmasından iki yıl sonra, biriken tutarların tasarruf sahibi adına alacak olarak kaydedileceği ve kredi borcundan düşüleceği hüküm altına alınmıştır. Diğer taraftan, düzenlemede tasarruf sahibinin YT hesabında üç yıl boyunca birikim yapması halinde, gereken toplam meblağın en az %75'ini ikinci yılın sonuna kadar tamamlarsa teşvik priminden toplam meblağın yüzde %25'i oranında yararlanması, ikinci yılın sonunda biriktirdiği tutar %75 altındaysa, teşvik priminden %15 oranında yararlanması gibi hükümlere de yer verilmiştir (TBMM, 1981).

Yukarıdaki hükümlerden de anlaşılacağı üzere, 2487 sayılı Kanunda öngörülen sistem, oldukça detaylı bir YT programı uygulanmasının alt yapısını oluşturmaktaydı. Kanun, Alman ve Fransız modellerindeki gibi, YT sistemi için kamu sübvansiyonu uygulanmasını öngörmektedir. Fakat söz konusu teşvik uygulaması, doğrudan parasal destek yerine, konut kredi borcunun düşürülmesini içeriyordu. Bu şekilde konut sahipliğini artırma bakımından çok daha etkin bir yöntem olma ihtimali taşımaktaydı. Ancak, bahse konu Kanunun getirdiği hükümler, daha sonra çıkarılan 02.03.1984 tarihli ve 2985 sayılı yeni Toplu Konut Kanunu ile yürürlükten kaldırılmış ve böylece sistemin uygulaması daha başlamadan son bulmuştur.

1987 yılında diğer önemli bir girişim Türkiye Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Emlak Bankası ve Alman Yapı Tasarruf Sandıkları iş birliği ile Almanya da ikamet eden Türk işçilerine yönelik bir “Yuva Kredisi” adı altında bir YT uygulaması ile hayata geçmiştir (Kılıç, 2007).

Yuva Kredisi Programı, Türk işçilerinin Alman YT sandıklarından temin ettikleri kredileri Emlak Bankası aracılığıyla Türkiye’de kullanmalarını öngörmektedir. Toplu konut İdaresi Başkanlığı ve Emlak Bankası arasında 18.6.1987 tarihinde imzalanan protokol çerçevesinde Yuva kredilerinin her türlü takibi Emlak Bankası yükümlülüğüne verilmiş, kredi temerrüt garantileri ise Toplu Konut İdaresi Başkanlığı ve dolayısıyla Hazine tarafından üstlenilmiştir. Yuva kredisine elde edebilmek için tasarruf sahibinin kredisini Türkiye’de kullanacağı tarihte Türk vatandaşı olması, işçi veya serbest meslek sahibi olarak Almanya’da geçerli oturma ve çalışma iznine sahip olması ve bir Alman vatandaşı ile evli olmaması şartları koşulmuştur. Ayrıca, başvuru sahibinin Almanya’da herhangi bir YT sandığı nezdinde en az 2 yıl tasarruf süresi boyunca belirli bir tutarda birikim sağlaması gerekmektedir. Tasarruf süresinin tamamlanmasını beklemek istemeyen katılımcılara ise tasarruf süresi sonunda hal edilecek YT kredisi ile kapatılacak olan ve piyasa koşullarına yakın bir orandan kullanılacak “ara finansman” adı verilen krediden yararlanma imkânı getirilmiştir (Ertem, 1994). Fakat sonuçta getirilen katı katılım kısıtlamaları yüzünden Yuva Kredisi Programından çok az sayıda kişi yararlanabilmiştir (Kılıç, 2007).

1987 yılında Türkiye’de çalışanların emekliliklerinde ev sahibi olabilmelerini sağlamak amacıyla, “Konut Edindirme Yardımı” (KEY) adı altında zorunlu bir konut tasarruf programı yürürlüğe sokulmuş ve çalışanların ücretlerinden belli bir oranda kesinti yapılmaya başlanmıştır (Demir, 2014). Toplanan tutarlar çalışanlar adına kamu ve özel sektör işverenleri tarafından, konut finansmanı kredilerinde kullanılmak üzere, Emlak Bankasına yatırılmış ancak söz konusu fona hedef kitlesi olan orta gelir grubundan çok sınırlı sayıda talep gelmiştir. Bunun başlıca nedeni, düzenlemeye göre ancak 75 m²’den küçük evler için finansman sağlanması ve sistem aracılığıyla kişi başı verilen kredilerin konut alımı veya inşası için yetersiz kalmasıydı (Türel, 1994). İstenilen sonucu vermeyen program 1995 yılında yürürlükten kaldırılmış, KEY hesaplarında biriken tutarların geri ödenmesi ise 2008 yılına kadar yapılamamıştır (Demir, 2014).

Geçmişte ülkemizde YT sistemine kurulmasına veya diğer konut tasarruf planlarına yönelik çalışmalar istenilen sonuçları üretememiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında, esas itibarıyla, uzun yıllar boyu devam eden çift haneli enflasyon ve faiz oranları ile tasarruf seviyesinin yetersizliği gibi makroekonomik faktörler etkili olmuştur (Peynircioğlu, 1988, s.12). Bunun dışında, tasarruf ve kredi sistemlerinin uygun şekilde

tasarlanmaması, konut arzının yetersiz olması, teşvik mekanizmalarının yanlış kurgulanması gibi sebepler de başarısızlık sebepleri arasında sayılabilir (Kılıç, 2007).

2.5.2. Güncel Uygulamalar

Günümüzde Emlak Katılım Bankası bünyesinde hazırlanan fakat henüz faaliyete geçmemiş olan resmi YT programı (Hazine ve Maliye Bakanlığı, 2019) haricinde konut tasarruf planı olarak değerlendirilebilecek resmi ve resmi olmayan çeşitli uygulamalar mevcuttur. Bunlardan ilki hala yürürlükte bulunan ve Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı tarafından yürütülen “Konut Hesabı” adlı tasarruf programıdır.

2.5.2.1. Konut Hesabı Uygulaması

Konut Hesabı, Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin ek 3’üncü maddesine dayanılarak hazırlanan ve 26.02.2016 tarihli ve 29636 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan “Konut Hesabı ve Devlet Katkısına Dair Yönetmelik” kapsamında kendisine ait konutu bulunmayan vatandaşlarca 26.08.2016 tarihinden itibaren açılacak mevduat ve katılım hesaplarına devlet katkısı sağlanması uygulanmasıdır. İlgili Yönetmelikte, uygulamanın amacı “tamamı kendisine ait bir konutu olmayan Türk vatandaşlarının yurtiçinde ilk ve tek konut edinimlerine destek olmak” şeklinde tanımlanmıştır (Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, 2016).

İçerik itibarıyla bir “konut tasarruf planlarına” benzeyen Konut Hesabı uygulamasının temel hedefinin insanları konut sahibi yapmaktan çok, tasarruf oranlarını arttırmak olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim en az 3 yıl boyunca aylık ya da üç aylık dönemlerde yapılacak düzenli ödemelerle oluşturulacak birikimlere uygulanan sübvansiyon tutarının birikim süresi ile orantılı olması uygulamanın amacının tasarruf davranışı ile bağlantılı ortaya koymaktadır.

Diğer taraftan, söz konusu programın yalnızca mevduat biriktirilmesine dayanması ve tasarruf dönemi sonunda kredi opsiyonu gibi bir özelliğin bulunmaması nedeniyle Alman ve Fransız yapı tasarrufu modellerinden ayrışmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte, konut hesabı uygulaması potansiyel konut kredisi müşterisi kazandırması bakımından YT sistemine benzemektedir. Konut hesabı ile ödeme gücünü ispat eden hesap sahiplerinin konut kredisi başvurularının kabul edilme olasılığı artmaktadır. Söz konusu müşterilerin konut hesabından elde ettikleri birikim ve devlet

katkısının konut kredisi peşinatı olarak da kullanılması mümkündür. Bu şekilde LTV oranından kaynaklanan kısıtlama da aşılabilecektir.

Ancak söz konusu faydaların sağlanabilmesi için tasarruf süresinin belirli bir birikimi sağlayacak kadar uzun, ayrıca aylık ödemelerin yüksek olması gerekmektedir. Gerçekte ise konut hesabı uygulamasına katılmak için getirilen kısıtlamalar yüzünden bu düzeyde bir birikim sağlanamadığı görülmektedir. Nitekim 2018 yılı şubat ayı itibarıyla “Konut Hesabı” programı kapsamında yalnızca 13 bin kişi hesap açtırmış olup, söz konusu hesaplarda toplam 82 milyon TL birikmiş, kişi başına ortalama birikim tutarı ise 6 bin TL seviyesinde kalmıştır (TCMB, 2018). Söz konusu rakamlar, programın yeterli seviyede ilgi görmediğini, ortalama birikim tutarının Türkiye’de ortalama bir evin peşinatını bile karşılamaktan uzak olduğunu ve sonuç itibarıyla Konut Hesabı uygulamasının dar ve orta gelirli vatandaşların konut edinimlerine destek olmak amacına uygun olmadığını göstermektedir.

2.5.2.2. Gayri Resmî Konut Tasarruf Planı Faaliyetleri

Ülkemizde görülen bir diğer yaygın konut tasarruf uygulamasını kamuoyuna yaptıkları duyurularda müşterilerini faizsiz bir şekilde konut veya taşıt sahibi yaptıklarını iddia eden çeşitli firmalar gerçekleştirmektedir. Söz konusu firmaların temel olarak, finansman sağlanmasından önce tasarruf edilmesini gerektiren bir tür “sözleşmeye dayalı tasarruf” ürünü sundukları söylenebilir (Berberoğlu, 2005). Başka bir bakış açısıyla, kura yöntemi ile katılımcıların finansman sırasının belirlenmesi ve konut haricinde emtia finansmanı da yapılması nedeniyle, bahse konu uygulamaların ilkel düzeydeki RoSCA faaliyeti olduğu da değerlendirilebilir.

Özellikle düşük gelir seviyesinde bulunan ve finansal hizmetlerden yeterince yararlanamayan bireylere yönelik olarak sürdürülen anılan finansman yöntemi, kişilerin bireysel olarak veya gruplar halinde organize edilerek belirli bir süre birikim yapmalarını ve birikim süresi sonunda sağlanan finansman ile araç veya konut gibi varlıkları satın almalarını sağlamaktadır. “Çekilişli” ve “vade ortası” olmak üzere iki ana metodun uygulandığı sistemde, çekilişli yöntemde “hükmi” tasarruf grupları oluşturulmakta ve grup üyelerinin bir kısmı tasarruf ederken diğer kısmı finansmandan faydalanmaktadır (Koç ve Çekin, 2016). Yani bir anlamda YT modelindeki tasarruf ve finansman uygulaması grup halinde gerçekleşmektedir. Ancak, YT modelinden farklı olarak bu yöntemde katılımcıların birikimlerine herhangi bir getirinin ödenmemesi, kurada geç

çıkan kişilerin enflasyonist ortam nedeniyle mali kayba uğrama olasılığını doğurmaktadır. Örneğin, bir çekiliş grubundaki son müşterilerin, ilk müşterilere göre daha düşük maliyete katlanmalarına rağmen, konut fiyat artışları nedeniyle reel olarak zarara uğramaları söz konusudur. Firmaların müşteriler nezdinde oluşan bu olumsuz algıyı gidermek üzere, grup üye sayısının yarısı çekilişle finansman sağladıktan sonra, yani “vade ortasında”, gruptaki geriye kalan tüm katılımcıların tamamını finanse edilmesi gibi bir yöntem geliştirdikleri görülmektedir¹. Bahse konu finansman için, mevcut grup içi birikim yeterli olmayacağı için, firma özkaynaklarının kullanılması veya dışardan borç sağlanması ya da diğer grupların birikimlerinden aktarım yapılması gerekmektedir. Burada en düşük maliyetli kaynak, karşılığında hiçbir getiri ödenmeyen diğer diğer grup katılımcılarının sisteme yatırmış oldukları tutarlardır. Ancak, diğer grup birikimlerinden kaynak temin edilmesi, vade ortası finansman için sürekli olarak yeni müşteri girişine bağlı olması sonucunu doğurmaktadır. Bu durum ise söz konusu firmaların belirli bir doyum noktasından sonra sürdürülmesi mümkün olmayan, yüksek düzeyde likidite riskine maruz kalmasına neden olmaktadır.

Bunun yanında, sundukları finansal ürünlerde önceden belirlenmiş kesin bir tutar veya oran şeklinde bir getiri bulunmayan faizsiz finans kuruluşlarının da piyasa faiz oranı değişimleri nedeniyle dolaylı olarak faiz oranı riskine maruz kaldığı ve bu nedenle faizsiz finansal kuruluşların başta karlılık olmak üzere, mali göstergelerinin piyasa volatilitesinden etkilendiği bilinmektedir (Koç, 2018). Bu durum, gayriresmi YT faaliyeti sürdüren firmaların da likidite riskinin yanı sıra faiz oranı riskine de maruz kalmasına neden olmakta, ancak söz konusu riskin analiz edilmesi ve yönetilmesi için yasal bir zorunluluğun bulunmaması söz konusu firmaların piyasa oranlarına olan hassasiyeti arttırmaktadır.

Diğer taraftan, firmalar nezdinde biriken tasarrufların nerelerde kullanılacağını yasal olarak kısıtlanmaması ve bu nedenle gayrimenkul gibi likit olmayan varlıklara yatırım yapılabiliyor olması, likidite ve karlılık risklerini çok daha fazla arttırmakta ve öngörülmesi zor bir süre sonra katılımcıların ciddi kayıplara uğrayacağı bir finansal çöküş ihtimalini gündeme getirmektedir.

¹ Değerlendirmeler için “<https://www.eminevim.com/faizsiz-ev-alma-cozumleri>”, “<https://www.fuzulev.com/faizsiz-ev-alma-modelleri/>”, “<https://www.birevim.com/sira-tespitli-tasarruf-yontemi.html>” ve <https://www.katilimevim.com.tr/modeller/> adreslerinde yer alan bilgilerden yararlanılmıştır.

Bu çerçevede, söz konusu faaliyetin özel bir mevzuat ile düzenlenmemiş olması, hem bu faaliyeti gerçekleştiren firmaların mali sağlamlığı hem tasarruflarını bu firmalara yatan kişilerin haklarının korunması bakımından çok ciddi yasal boşluklar yaratmaktadır (Koç ve Çekin, 2016). Yasal bir güvence olmadığı için katılımcılar açısından büyük bir risk yaratan bu finansal hizmet türünün, müşteriler tarafından faizsiz finans ilkelerine uygun şekilde sunulduğunun ileri sürülmesi nedeniyle tercih edildiği ifade edilmektedir (Dinç, 2019, s.86). Ancak yapılan değerlendirmelerde uygulanan sistemin faizsiz finans ilkelerine uygunluğunun da tartışmalı olduğu görülmektedir (Kaya, 2016; Öztürk, 2016).

Bahse konu firmaların Eylül 2019 itibarıyla sayısının 13 olduğu, yaptıkları sözleşme tutarlarının 17,6 milyar TL büyüklüğe ulaştığı, bu tutarın 13,5 Milyar TL'sinin konut, 4,1 Milyar TL'sinin ise taşıt alımına ilişkin olduğu, sözleşme adedinin ise 111 bini konut, 28 bini taşıt için olmak üzere 138.000 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Dinç vd., 2019, ss.36-38).

Söz konusu tahminin doğruluğu bilinmemekle birlikte, oldukça yüksek bir tutarın son derece karmaşık ve gelişmiş bir risk yönetimi gerektiren bu faaliyetin, herhangi bir özel düzenlemeye tabi olmadan sürdürülmesinin, bu firmalardan finansman sağlama amacıyla olan kişiler başta olmak üzere, birçok taraf açısından büyük risk taşıdığı ortadadır. Bu nedenle, ülkemizde gerçekleştirilen bu gayri resmi konut tasarruf faaliyetine ilişkin etkin ve doğru şekilde tasarlanmış yasal düzenlemelerin hiç vakit kaybedilmeden hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Önceki bölümlerde işlenen YT sistemine ilişkin özellikler göz önünde bulundurulduğunda, bahse konu sektör ile ilgili aşağıdaki potansiyel sorunların ortaya çıkabileceği değerlendirilmektedir:

- Bahse konu faaliyetin faizsiz esasa göre gerçekleştirilmesi sonucu toplanan fonlara ilişkin bir geri ödeme garantisi bulunmaması nedeniyle, “asil-vekil problemi” daha belirgin hale gelmekte, diğer bir deyişle elde edilen fazla fonların güvenli yatırım araçları yerine yüksek riskli alanlarda değerlendirilmesi ihtimali bulunmaktadır.

- Söz konusu firmaların sundukları tasarruf planlarının fiyatlamasını maliyet hesaplamaları ve piyasa koşullarından ziyade, yoğun rekabet ortamında daha fazla müşteri çekmek üzere yapmaları, müşteri girişlerinin azaldığı dönemlerde yükümlülüklerini yerine getirebilmelerini engelleyebilecektir. Diğer taraftan, söz konusu

hatalı fiyatlamamanın etkileri, yeni müşteri girişi artmaya devam ettiği ve bu nedenle likidite girişinin çıkışından fazla olduğu dönem boyunca anlaşılamayacaktır.

- Düzenleme eksikliğinin neden olduğu diğer bir sorun bu firmaların piyasa koşulları nedeniyle müşteri davranış kalıplarında meydana gelecek değişikliklere karşı, yasal olarak yeterli “rezerv” düzeyini hesaplama ve tutma zorunluluğunun bulunmamasıyla ilgilidir. Likidite riskini önlemek üzere, teknik güvenlik rezervi tutulmaması da yanlış fiyatlamaya benzer şekilde, yeni müşteri girişlerinin azaldığı veya artışının azaldığı dönemlerde, firmanın toplamış olduğu fazla fonları hangi varlıklarda kullandığına bağlı olarak, müşterilerine olan yükümlülüklerini yerine getirmelerinde sorunlara yol açabilecektir.

- Bahse konu firmaların faizsiz finans ilke ve esaslarına göre faaliyette bulunduklarını iddia ederek reklam yapmaları nedeniyle ilave itibar riskine sahip oldukları, faizsiz finans ilkelerine uyumla ilgili yanlış bir uygulamanın olduğunun ortaya çıkması veya kamuoyunda böyle bir intibakın uyanması halinde, müşterilerinin tasarruflarını yoğun şekilde bu kuruluşlardan çekmeye kalkabileceği ve bu durumun söz konusu firmalar çapında bir sistemik riske sebebiyet verebileceği değerlendirilmektedir.

- Diğer taraftan, sunulan konut tasarruf ürününün kendisinden kaynaklanan risklerin ötesinde, bu ürünü sunan kurumsal yapılarının zayıf olması, operasyonel risklere ilişkin gerekli önlemlerin alınmaması, sermaye düzeylerinin finansal bir faaliyeti sürdürebilecek seviyede olmaması, ortaklık yapılarının yeterli şeffaflığa sahip olmaması ve yöneticilerinin finansal bir faaliyeti sürdürebilecek gerekli tecrübe ve yetkinliğe sahip olmaması gibi faktörler de diğer önemli bir risk kaynağıdır.

Giderek artan bir müşteri kitlesine sahip olan bu firmalarla ilgili çeşitli düzenleme çalışmalarının yapıldığı bilinmekle beraber, ilgili yasal altyapının gecikmesinin belirli bir noktadan sonra bahse konu firmaların çıkartılacak likidite ve sermaye düzenlemelerine intibak edememesi ihtimalini arttırmakta ve nihayetinde söz konusu firmaların müşterilerinin haklarını zedelemeyecek şekilde tasfiyelerine yönelik bir sürecin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.

2.6. Yapı Tasarrufu Sisteminin Değerlendirilmesi

YT sistemlerinin en güçlü yönü, konut sektörünü finanse edilebilmesi için gerekli uzun vadeli fon havuzu oluşturma imkânı sağlamalarıdır. Bu nedenle özellikle tür

fon açığı olan ülkeler için söz konusu sistemi cazip kılmaktadır (Hardt ve Manning, 2000). Ancak, farklı finansman sistemlerinin değerlendirilmesi için tüm ilgili taraflar, yani tüketiciler, finansal kuruluşlar ve kamu kesimi için tüm sonuçlar göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Tüm bu ilgili tarafların çoğu zaman birbiriyle çelişen kendi hedefleri bulunmaktadır ve bu nedenle alternatif sistemlerin avantaj ve dezavantajları hakkındaki argümanların toplanması, sistematikleştirilmesi ve değerlendirme sürecini kolaylaştırmak için tüm bu bilgilerin karar vericilere şeffaf ve kapsamlı bir şekilde sunulması gerekmektedir (UNECE, 2005).

Gelişmekte olan ülkelerde YT sistemlerinin uygulanması, genel olarak, üç argüman ileri sürülerek savunulmaktadır:

1. Konut finansmanı sağlanmasında özellikle de sabit faizli konut kredilerinin verilmesindeki en önemli kısıtların başında uzun vadeli fonlama araçlarının yetersiz olması gelmektedir. YT sistemleri, bu eksikliğin giderilmesine belli ölçüde yarar sağlayabilmektedir.

2. YT sistemleri, yeterli peşinatlarının bulunmaması ve kredibilitelerinin düşük olması nedeniyle, ipotekli konut finansmanına erişim sorunları yaşayan genç ve düşük gelirli hane halklarına alternatif bir çözüm sunmaktadır.

3. YT ürünlerinin, mevcut konutların yenilemesi, iyileştirmesi veya küçük gayrimenkullerin alımı için kullanılmak istenen, genellikle düşük hacimli fakat yüksek hizmet maliyeti ipotekli konut kredileri yerine alternatif finansman aracı olması mümkündür (Dübel, 2009, s.232).

Söz konusu argümanlar YT sistemlerinin kabulü için yeterli düzeyde gerekçe barındırmakla beraber, politika yapıcılarının bir YT sistemini hayata geçirmeden önce YT modelinin nasıl işleyeceğini tasarlaması, bu alt sistem yapısının genel finansal sistemle nasıl etkileşime gireceğini tanımlaması ve programın olası sonuçlarını analiz etmesi beklenilir. Ayrıca, önerilen sistemdeki her bir seçeneğin finansal maliyeti ve faydasının da değerlendirilmesi gerekmektedir (Lea ve Renaud, 1995).

Çalışmanın bu bölümünde, YT sözleşmelerinin bir finansal araç olarak niteliği, YT sistemlerinin makroekonomik göstergeler ve konut sübvansiyon politikaları bakımından etkileri, düzenleme özellikleri ve diğer tasarruf ürünleriyle karşılaştırılması ortaya konularak, olası bir politik karar için ihtiyaç duyulacak temel değerlendirme noktaları sunulmaktadır.

2.6.1. Finansal Bir Ürün Olarak Yapı Tasarrufu Sözleşmeleri

YT sözleşmesi esas itibariyle, biri “tasarruf planı” diğeri “konut kredisi” olmak üzere iki bölümden oluşmakta, sözleşmede öngörülen asgari tasarruf tutarının biriktirilmesi ve diğeri şartların tamamlanmasıyla kredi almaya hak kazanılmaktadır. Ancak, bu sistemde kredi almak zorunlu olmayıp, tasarruf dönemini tamamlayan müşterinin, birikimlerini çekerek sistemden ayrılmak dışında, üç tercih hakkı bulunmaktadır:

1. Müşteri, tek başına veya başka bir konut kredisi ile birleştirilmiş YT kredisi alabilir.
2. Müşteri kredi hakkından feragat eder, ancak sistemde kalarak sistemde tasarruf etmeye devam edebilir.
3. Müşteri sistemde kalmaya devam edebilir, YT kredisi için ise daha sonra istediği bir tarihte başvuruda bulunabilir (APB, 2015).

Bu seçeneklerden de anlaşıldığı üzere YT sözleşmesi ile bir tasarruf aracı ve bir “kredi opsiyonu” birlikte sunulmaktadır. Kapalı YT sistemlerinde ise tasarruf ve gelecekteki kredi faiz oranları sözleşme ile sabitlenmekte olduğundan kredi opsiyonu bir “faiz opsiyonuna” dönüşmektedir (Dübel, 2009, ss.224-225). Faiz opsiyonunu kullanıp kullanmama hakkı müşteriye ait olup, müşterinin kararını büyük oranda krediye hak kazanıldığı zamandaki piyasa faiz oranları belirlemektedir (Börner vd., 2018). Bu özellik nedeniyle kapalı YT sözleşmesinin ayırt edici niteliğinin piyasadan farklılaşan faiz yapısı olduğu söylenebilir. YT sözleşmesi ile sunulan faiz opsiyonunun finanse edilebilmesi için YT tasarruf faiz oranları piyasa oranlarının altında tutulmakta, buna karşılık YT kredi faiz oranı da piyasa şartlarına göre daha düşük belirlenmektedir (Börsch-Supan ve Stahl, 1991).

Fakat bu noktada YT sözleşmesi yaparken tasarruf sahibinin gelecekteki konut fiyatları ile ilgili bilgisinin bir sorun oluşturmaktadır. Örneğin, konut fiyatlarında hızlı bir artış yaşanması, YT sözleşmesinin konut satın alımında yetersiz kalmasına neden olabilmektedir. Bu bakımdan YT sözleşmesinin katılımcılar açısından istenilen faydayı sağlaması belirli açılardan şans faktörüne bağlıdır. Bu belirsizlik durumu, özellikle Almanya ve Avusturya gibi gelişmiş piyasaları olan ülkelerde, alternatif birçok finansal

ürün varken, YT sözleşmelerinin neden tercih edildiği sorusunu gündeme getirmektedir (Börner vd., 2018).

Bunun olası açıklamalarından birinin hükümetinin sağlamış olduğu sübvansiyonlar olduğu iddia edilmektedir (Scholten, 2000). Fakat 1990'lı yıllardan beri çok sayıda katılımcı gerekli nitelikleri taşımadıklarından dolayı bu tür sübvansiyonları alamamalarına rağmen YT sözleşmelerini tercih etmeye devam etmekte olup, bu gerekçe YT sözleşmelerinin müşteriler için neden cazip olduğunu açıklama konusunda yetersiz kalmaktadır (Börsch-Supan ve Stahl, 1991).

Diğer bir görüş, müşteri perspektifinden bakıldığında YT sözleşmelerinin sunduğu risk yapılarının tipik tasarruf planları veya ipotek kredilerinden ayrışmasında yatmaktadır. Diğer bir deyişle, riskten kaçınmak isteyen bir hane halkı YT sözleşmesini başka bir sermaye piyasası yatırımından daha avantajlı bulabilmektedir (Scholten, 2000).

Örneğin, rasyonel hareket eden bir finansal tüketici ileride faiz oranlarının artacağını fakat konut fiyatlarının sabit kalacağını düşünüyorsa, konut kredisini belirsiz bir zamanda teslim almak üzere, faiz oranını sabitlemek isteyebilecektir. Böyle bir durumda gelecekteki sabit faiz oranlı bir kredi opsiyonunun değeri artacaktır. Diğer taraftan, aynı finansal tüketici, ileride mevduat faiz oranlarının düşmesini bekliyorsa her ay sabit faiz oranından birikim yapmak için konut kredisini ne zaman elde edeceğini umursamadan YT sözleşmesi satın alınabilecektir. Faiz oranlarının düştüğü ve volatilitenin azaldığı bir makroekonomik istikrar ortamında, bunun tersi geçerli olacak ve faiz oranı opsiyonun maliyeti ve dolayısıyla YT sözleşmesinin değeri düşecektir. (Dübel, 2009, s.225).

Yukarıdaki örneklerden de anlaşılabileceği üzere, bir YT sözleşmesinin cazip olma nedeni, aynı ürün içerisinde gelişen durumlara göre farklı dönemlerde tercih edilebilecek farklı yatırım opsiyonları sunmasında yatmaktadır. Ancak, söz konusu opsiyonların bir maliyeti olup, söz konusu maliyet sözleşmede yer alan kredi, tasarruf oranlarına ve devlet teşviki faktörlerinin karmaşık bileşimine ve varsa sunulan konut satın alınması dışındaki alternatiflerin değerine bağlı olarak değişmektedir. Buradaki en önemli faktörlerden biri enflasyon oranıdır. Enflasyon, YT sözleşme tutarının toplam değerini ve dolayısıyla konut fiyatının YT kredisi ile finanse edilebilecek kısmını etkilemektedir (Lea ve Renaud, 1995).

Ayrıca, YT sözleşmesinin maliyetini belirleyen en önemli faktörlerden biri, krediye hak kazanma yani bekleme süresinin uzunluğudur. Söz konusu süresinin uzunluğu, sadece YT katılımcısının sermaye piyasasına yatırım yapması durumunda alacağı yüksek faizden ne kadar süreyle vazgeçeceğini değil, aynı zamanda sermayenin piyasasının altında bir faiz oranına sahip olan krediyi almak için ne kadar bekleyeceğini de belirlemektedir (Scholten, 2000).

Bu bakımdan, tüketicilerin YT sözleşmelerinin gerçek maliyetlerini hesaplanmaları çok zordur. Ayrıca, tasarruf ve kredi faiz oranları, enflasyon, konut fiyat değişimleri, kira artışları ve bakım maliyetleri gibi gelecekteki belirsiz gelişmelere ilişkin varsayımların da dikkate alınması gerekmektedir. Bunun yanında finansal tüketicilerin çeşitli konut finansman alternatiflerinin özelliklerini, örneğin sabit faizli olup olmadıklarını veya vadeye bağlı olarak farklı ödeme miktarlarını karşılaştırmaları gereklidir (Fürstenau vd., 2016).

YT sözleşmesinin finansal bir varlık olarak değerlemesi, yalnız müşteriler için değil, söz konusu sözleşmeleri sunan kuruluşlar için bile eskiden beri gelen bir sorundur. Finansal varlıklar genellikle gelecekteki nakit akışların bugünkü değerleri aracılığıyla, finansal alternatifleri risksiz varlıklarla karşılaştırılarak analiz edilmesi gerekir (Deutsch ve Schopp, 1993). Ancak yukarıda sayılan belirsizlikler YT ürünlerinin gerek müşteri açısından gerek kolektif toplamı yani finansal kuruluş açısından anlaşılması zor, karmaşık matematiksel analizler gerektirmesi sonucu doğurmaktadır (Lea ve Renaud, 1995).

Gerçek maliyetine ilişkin söz konusu hesaplama zorluğuna rağmen, YT sözleşmelerinin özellikle gelişmekte olan ülkelerde var olma nedeni, bu ürünlerin dar gelirli kesimlerin finansal piyasalara erişimi artırma özelliğinde aranabilir. Geleceğe yönelik enflasyon ve konut fiyat artış beklentilerinin nispeten stabil olduğu Almanya gibi gelişmiş ülkelerde bile ilk kez konut alıcıları olan genç ve düşük gelirli kesimlerin konut alımı için uzun vadeli ve yüksek montanlı finansman sağlamaları önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu anlamda, zaten konut finansmanına erişimleri olmadığı için, genç hane halkları için gelecekteki fiyat veya oran değişikliklerinin bir anlamı bulunmamaktadır. Diğer taraftan, YT sözleşmeleri gerekli kredi-değer (LTV) oranını düşürerek, konut satın almak için ihtiyaç duyulan ipotekli kredi tutarını azaltmakta veya daha yüksek fiyatlı bir evin alabilmesini mümkün kılmaktadır. Böylece gelir seviyesinin konut sahipliğini kısıtlama etkisi azalmaktadır (Tomann, 1996).

Bunların yanında, YT kredilerinin ikincil kredi özelliğinin asıl krediye erişimi kolaylaştırması veya alınabilecek toplam kredi tutarını da arttırması, kamu sübvansiyonlarının tüketicilere minimum tutara ulaşana kadar tasarruflarını sürdürmeleri için teşvikler sağlaması veya uzun vadeli bir tasarruf sürecine bağlı YT sisteminin kredi kalitesi yükseltmesi ve kredi fiyatlandırmasını farklılaştırmaması da YT sisteminin cazibesini arttıran nedenlerdir. Diğer taraftan, tasarruf dönemi sonunda YT sahiplerinin kendi tercihleri ile kredi almaması veya işsiz kalma gibi bazı koşullar nedeniyle kredi taleplerinin kabul edilmemesi halinde bile yine de elde birikmiş tasarruflarının bulunuyor olması, diğer yatırım ürünlerine göre bir avantaj olarak görülebilir (Dübel, 2011).

Tüm bunların yanında YT programlarının özellikle de Almanya kökenli kapalı YT sisteminin hali hazırda ülkemizde uygulanmakta olan Konut Hesabı veya 90'lı yıllarda uygulanan Konut Edindirme yardımı gibi programlardan çok temel bir farkı bulunmaktadır. Yukarıda da ifade edildiği üzere, YT sözleşmeleri esasında bir finansal enstrüman olarak konut edinimini veya sahip olunan konutun iyileştirilmesini sağlamak üzere finansman sağlanması halinde tamamlanmaktadır. YT sözleşmelerinin yalnızca tasarruf amaçlı kullanılması kısıtlı durumlar için söz konusu olup, bu anlamda YT sisteminin temel hedefi konut finansmanı sağlanmasıdır. Buna karşılık ülkemizde hayata geçirilen ve anılan programların asıl amacı tasarruf düzeyini arttırmak ve katılımcıları birikim yapmaya teşvik etmektir. Fakat söz konusu programların finansman ve dolayısıyla konut sahipliği veya geliştirmesini artırma amacı gütmemesi, ilgili fonlarda biriken fonların amaca uygun ve etkin bir şekilde kullanılması sonucunu doğurmuştur. Nitekim 2.5.2.1. Konut Hesabı Uygulaması bölümünde de açıklandığı üzere, toplanan tutarlar oldukça düşük düzeyde kalmış ne konut piyasasına ne de konut sahipliği düzeyine önemli etkide bulunacak düzeye erişmemiştir. Diğer taraftan, bu tür programların finansman ayağının eksik olması, fon tutarları kayda değer tutarlara ulaşsa bile, elde edilen kaynağın bütçe açıklarının kapatılması gibi amaca matuf olmayan analarda kullanılma riskini gündeme getirmektedir. Buna karşılık, kapalı YT sistemi, başta Almanya olmak üzere bu sistemi uygulayan ülkelerde konut finansmanına erişimi ve konut sahipliğini veya konut geliştirme/iyileştirme faaliyetlerini artırma amacı gütmektedir. Bu anlamda, daha önce başlatılan konut tasarruf planlarından farklı olarak, konut edinme sorununun giderilmesinde daha etkin sonuçlar vermesi beklenmektedir.

2.6.2. Yapı Tasarrufu Sistemi ve Makroekonomik Göstergeler

Literatürde YT sistemlerinin makroekonomik göstergelere olan potansiyel faydaları, genel olarak, ulusal tasarruf seviyesinin artırılması, konut piyasasının gelişimi sayesinde büyümeye olumlu etkide bulunulması ve uzun vadede faiz oranlarının ve konut fiyatlarının dengelenmesi yoluyla finansal istikrara katkı sağlanması şeklinde sınıflanabilir (ICA, 2006).

Farklı dünya örneklerine bakıldığında, YT sistemlerinin özellikle toplam tasarruflara etkin bir şekilde katkıda bulunduğu değerlendirilmektedir. YT ürünleri, konut sahipliğini hedefleyen uzun vadeli tasarruf araçları olarak, tasarruf eğilimi yüksek kesimlerin yanında tüketim eğilimi yüksek genç hane halklarının daha fazla tasarruf etmesini de özendirebilmektedir. Örneğin Almanya’da YT sözleşmelerinin genç nüfusta yaygın olmasının tasarruf eğilimini arttırdığı, gençlerin tasarruf konusunda eğitilmesini sağladığı ve bu sayede yüksek ve istikrarlı tasarruf oranlarına kavuşulmasına yardımcı olduğu ifade edilmektedir (Dübel, 2011).

YT sistemlerinin finansal istikrar ile ilgili en büyük potansiyeli, önemli derecede risk içeren kaldıraç ekonomilerini sınırlandırma imkânı sunmasında yatmaktadır. Konut finansmanında uygulanan yüksek kaldıraç seviyeleri, finansal kuruluşların kırılganlığını arttırmakta ve yaygın finansal krizlere neden olabilmektedir. Nitekim 2008 finansal krizinin temel nedenlerinin başında, hane halklarının yüksek ipotekli konut finansmanı borcu olduğuna dair geçerli kanıtlar bulunmaktadır (Mian ve Sufi, 2014). Kaldıraç ekonomisinin kontrolsüz bir şekilde geliştiği dönemlerde, kredi hacimleri ve konut fiyatları karşılıklı olarak artış göstermekte, denetim otoritelerinin körleştiği bu ortamlarda hem hane halkları hem de finans sektörü oyuncularını artan fiyatlardan kaynaklı riskleri sağlıklı şekilde değerlendirememektedir. Yine bu tür dönemlerde hatalı tasarlanmış kamu güvence sistemleri ve yanlış yönlendirilmiş vergi indirimleri veya benzeri sübvansiyon uygulamaları risk düzeyini daha da büyütmektedir (Dübel, 2011). Bu şekilde oluşan yüksek düzeyde konut kredisi borç oranı, konut fiyatlarında dalgalanma yaşanması halinde, finansal istikrar için bir tehdit oluşturmaktadır (Oikarinen, 2009). YT sistemleri ise 4- 5 yıl vadeli ön tasarruf dönemi ile konut kredilerinde kaldıraç oranını azaltan bir niteliğe sahip olması dolayısıyla finansal istikrar katkı sunmaktadır. Diğer taraftan, YT tasarruflarından elde edilen uzun vadeli kaynak, geleneksel ipotek kredileri ile kısa vadeli

mevduat yükümlülükleri arasındaki vade uyumsuzluğunun giderilmesine katkı sunmaktadır (Lea ve Renaud, 1995).

Almanya gibi gelişmiş piyasalara sahip ülke örnekleri dikkate alındığında, YT uygulamasını tek başına bir konut finansman aracı olarak görmek yerine, geniş bir konut finansman sisteminin alt sistemi olarak düşünmek daha doğru bir yaklaşımdır. Bu şekilde tasarlanırsa, tesis edilecek YT kuruluşları ipotekli konut kredisi veren finansal kuruluşlar ve ipoteye dayalı tahvil ihraç eden uzman kuruluşlarla birlikte birbirini tamamlayan bir yapı oluşturabilecektir. Birkaç farklı tür kuruluşun bulunduğu, merkezi olmayan böyle bir sistem oluşturma'nın büyük ölçüde merkezileşmiş kredi mekanizmasının kredi riskini ve bu riskten kaynaklanan mali yükü azaltabilme potansiyeli bulunmaktadır (Dübel, 2011).

YT sistemleri, yalnızca hane halklarının konut kredisi sağlamak için gerekli peşinat tutarını biriktirmesine yaramamakta, aynı zamanda tüketicilerin gayrimenkul satın alma tercih ve zamanlamasını değiştirerek konut sektörünün gelişimini de etkilemektedir (Stephens, 2005, s.53). Bu anlamda, YT sistemlerinin makroekonomik göstergelerle ilgili olduğu diğer bir konu, konut piyasası ile gelir dağılımı arasındaki ilişkidir. Konuta olan talebin ve konut sahipliğinin finansal piyasalar yoluyla artırılması, konut fiyat artışlarıyla birlikte, gelir dağılımını bozucu bir şekilde “servet etkisi” yaratmaktadır (Case ve Quigley, 2008). Ayrıca, yüksek gelirli hane halklarının daha yüksek kredi tutarları alma imkânı bulunmakta ve satın aldıkları gayrimenkullerin teminat değerleri daha yüksek olmaktadır. Faiz oranları hem kredi miktarları hem de teminat değerleri ile negatif olarak ilişkili olduğundan yüksek gelirli kesim finansal sistemden daha düşük maliyetle yararlanabilmektedir (Van de Minne ve Teppa, 2015). Bu nedenle mevcut ipotekli konut finansman sisteminin yoksul kesimler için olumsuz ve genel olarak gelir adaletini bozucu bir yönü bulunmaktadır. YT sistemleri ise dar gelirli kesimlerin krediye erişim imkânlarını artırarak ve finansman maliyetlerini düşürerek bu kesimlerin dezavantajını azaltma olasılığı sunmaktadır. YT sözleşmelerinin tasarruf aşamasında finansal tüketicilerin ödeme gücü hakkında sağladıkları bilgi özellikle ortama kredi müşterisi kredibilitésinin düşük olduğu kesimler açısından önem taşımaktadır (Kirsch ve Burghof, 2018).

Bu çerçevede, YT sistemlerinin finansal istikrara başka bir katkısı kredi riskinin azaltılması yolu ile gerçekleşmektedir. Özellikle genç veya düşük gelirli müşteriler bu

sayede finansal kuruluşlar nezdinde ödeme güçlerini ispat etmekte ve yeterli kredi derecesine ulaşabilmektedir (Tomann, 1996). YT sözleşmelerinde tasarruf aşamasında yapılan düzenli ödemelerin, gelecekteki kredi borçlularının ödeme güçlerini ortaya koyduğu, böylece finansal kuruluşların kredi riskini azalttığı belirtilmektedir (Hardt ve Manning, 2000). Nitekim genel olarak öteden beri YT kredilerinin temerrüt oranının, diğer konut kredilerine göre düşük olduğu bilinmektedir. YT sözleşmelerinin bireysel müşterilerin kredibilitesinin tespitinde fayda sağlamasına benzer şekilde ticari YT sözleşmeleri de küçük işyeri sahiplerinin ödeme güçlerinin belirlenmesine, bu bilginin çeşitli mikro girişim ve küçük işletme kredi programlarının geliştirmesinde kullanılması mümkündür (Lea ve Renaud, 1995).

Diğer taraftan, YT sisteminin konut ve konut finansman sistemlerinin istikrarına katkı sağlayabilmesi için öncelikle sistemin kendisinin istikrarlı olması gerektiği unutulmamalıdır. Nitekim YT sözleşmeleri, kullanılan tarife ve opsiyonlara bağlı olarak, bu ürünleri sunan finansal kuruluşlar için önemli riskler içerebilmektedir. YT sisteminin istikrarı iki düzeyde görülebilir: (1) YT sisteminin kendi kaynak ve plasman dengesinden kaynaklanan yapısal istikrarı ve (2) bir YT sisteminin, gelişmekte olan bir finans sektörü içindeki sürdürülebilirliğidir (Lea ve Renaud, 1995).

Bunların dışında YT sisteminin sağlıklı bir şekilde işlemesi için bazı makroekonomik koşulların sağlanması gerekmektedir. Bunların başında da istikrarlı enflasyon oranları gelmektedir. YT sisteminin uygulandığı bir ülkede fiyat istikrarı sağlanmadığı takdirde insanlar kısa vadeli yatırım araçlarını tercih ederek uzun vadeli tasarruf sözleşmelerinde bulunmayı reddedeceklerdir. YT tasarruf hesaplarında bir azalma ise YT kuruluşları için likidite yönetiminin zorlaşması anlamına gelmektedir. Bazı ülkeler enflasyon sorununu çözmek için endekslenmiş sözleşmelerin kullanımını tercih etmiştir. Bu uygulama birkaç şekilde mümkündür. En kolay ve en açık olanı hem tasarruf hem borç verme faiz oranlarını kısa vadeli bir hazine referans oranına endekslemesi yöntemidir. Ancak endeksli YT ürünlerinin yönetsel karmaşıklığı ve dar gelirli müşteriler açısından cazipliği tartışmalıdır (Lea ve Renaud, 1995).

Sonuç olarak, YT sistemleri özellikle bankacılık sisteminden faydalanamayan kesimlerin finansal piyasalara ulaşılmasında faydalı bir rol oynayabilmektedir. Ancak bunun için sistemin yeni katılımcıları çekecek şekilde hem tasarruf getirisi hem de

krediye erişim bakımından cazibesini sürdürmesi sistemin finansal sağlamlığı açısından da önem taşımaktadır (UNECE, 2005).

2.6.3. Konut Teşvik Politikaları

Konut teşvikleri hem gelişmiş ve hem de gelişmekte olan ülkelerde temel politika araçlarının başında gelmektedir. Konut ihtiyacına yönelik kamusal desteklerin hem miktarları hem de bunların sunulma mekanizmaları ülkeler arasında çok ciddi farklılıklar bulunmaktadır. Ancak temel olarak, konut finansmanına yönelik kamu teşvik politikaları dolaylı ve doğrudan olmak üzere ikiye ayrılabilir. Söz konusu iki ana yaklaşım altındaki uygulamaları ise şu şekilde sıralanabilir:

1) Dolaylı Teşvikler

- Kamuya ait konut bankaları aracılığıyla uygun maliyetli konut finansmanı yapılması.
- Konut finansmanı sağlayan kuruluşlara kamu destekli fonlama kanallarının tesis edilmesi.
- Konut kredileri için kamu destekli sigorta veya kredi riski garantileri sağlanması.
- Konut finansmanı sağlayan kuruluşların likidite, kredi ve diğer riskleri için kamu destekli sigorta veya garanti sağlanması.
- Kiralık konut tedarik sistemleri kurulması veya bunları finanse etmek için sübvansiyon sağlanması.

2) Doğrudan Teşvikler

- Belirli nitelikleri taşıyan hane halklarına ikamet amaçlı konutların alımlarında nakit sübvansiyon sağlanması.
- YT sisteminde olduğu gibi, konut tasarruf programlarında birikim yapan kişilere ödül veya nakit ödeme yapılması.
- Konut kredi faizlerinin bir kısmının devlet tarafından ödenmesi.
- Konut kredileri nedeniyle ödenecek vergilerden indirim yapılması (Diamond, 2005, s.84).

Konut sübvansiyonlarına ilişkin uygulama farklılıkları, programların amaç ve hedefledikleri kitlelere göre değişmekte ve bu yüzden destek programlarının etkinliklerinin analiz edilmesi de kolay olmamaktadır. Diğer taraftan, çeşitli politik faktörlerin etkisiyle verimsiz programların iptal edilip, yalnızca verimli olanlarına kaynak

ayrılması da çoğu zaman mümkün olmamaktadır (Buckley ve Kalarickal (Ed.), 2006 s.48).

Hangi konut teşvik politikasının daha uygun olduğu sorusunun basit cevabı hangi yaklaşımın daha düşük maliyetli olduğuna bakılarak verilebilir. Örneğin, bir kamu konut kredi sigorta programının eğer YT tasarruflarına sağlanan sübvansiyon harcamalarından daha uygun maliyetli olduğu tespit edilirse tercih edilebilir (Buckley vd., 2003).

Diğer taraftan, konut sübvansiyonlarının maliyet tahminlerinin ekonomik bir hesaplama mantığına dayandırılması önem taşımaktadır. Uygulanacak sübvansiyonların konut finansman tutarlarında neden olacağı artışlar, beklenen düzeyin üzerine çıkabilir. Bu durum da tahmin edilen maliyetlerin öngörülmeven seviyelere ulaşmasına neden olabilir. Örneğin, konut kredilerinin net maliyetinin uygulanacak teşvik yüzünden banka mevduatı getirisinin altına düşmesi halinde, konut kredisi hacminde aşırı artış görülmesi ve dolayısıyla teşvikin bütçeye olan toplam maliyetinin beklenenden birkaç kat fazla olması söz konusu olabilir. Benzer şekilde, örneğin YT sisteminde tasarruflara %10 yerine %20 teşvik prim uygulanması halinde, talebin aşırı şekilde artarak başka yerlerdeki tasarrufların YT sistemine kaymasına ve sonuçta kamuya olan toplam maliyetin iki kat değil çok daha yüksek olmasına neden olacaktır (Diamond, 2005, s.87).

Ayrıca, teşvik programları belirlenirken konut politikalarından ne beklendiğinin net ve anlaşılır olması gerekmektedir. Açık olmayan politikalar, konut sektörüne fayda sağlamayacak teşviklerin uygulanmasına ve gereksiz bütçe açıkları verilmesine neden olmaktadır. Oluşan açıklar ise konut reformlarının yarıda kesilmesine veya yapılması gereken diğer yatırımların dışlanmasına neden olabilmektedir (Buckley ve Kalarickal (Ed.), 2006 s.58).

Bunların yanında, konut teşvik politikalarının geniş ve ölçsüz şekilde uygulanmasının başka sorunlar doğurabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Konuta olan yüksek düzeyde talep ve aynı şekilde yüksek seviyede hane halkı borcu ve finansal kuruluşların riskli finansal uygulamaları ile birleştğinde gayrimenkul piyasasında volatiliteye ve balon oluşumuna neden olabildiği bilinmektedir (Goel vd., 2014).

Hükümetlerin, YT sistemini desteklemesindeki altta yatan stratejisi, konut sahip olmak isteyenlere güvenli ve elverişli finansman yapısı sağlamak, ayrıca konut kredileri için gereken kaynağın yine konut alacak olanlar tarafından biriktirilmesidir (UNECE,

2005). Bu bakımdan YT programları, özellikle gelişmekte olan ulusal ekonomiler için oldukça etkili teknik olup hem tüketicilere hem gayrimenkul sektörüne hem de kamuya önemli faydalar sağlama potansiyeline sahiptir (ICA, 2006). Diğer taraftan, bir YT sistemi ilk kez kurulduğunda genellikle başlangıç aşamasında sisteme katılan müşteriler, sonrakilere göre daha kısa tasarruf süreleri ile konut finansmanı elde etmektedir. Bu avantajın bedelinin ise gelecek katılımcılar tarafından ödenmesi gerekmekte ve böylece bir nesiller arası geri dönüşümü mümkün bulunma gelir dağılımı eşitsizliği ortaya çıkmaktadır. Bu eşitsizliği azaltmak için ise sonraki katılımcılara ilave dışsal bir fayda sağlanması gerekmektedir. Dolayısıyla, YT sisteminin çalışması için mutlaka bir çeşit sübvansiyona ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte, bu sübvansiyonların da YT sistemine dâhil olmayanlarda dâhil olmak üzere, toplumun tamamı için maliyet oluşturduğu göz önünde bulundurulmalıdır (Scholten, 2000).

Nitekim bir YT sistemi kurulmasının maliyetinin değerlendirilmesinde en önemli mali unsur, devlet teşvikleridir. Söz konusu teşvik uygulamaları, piyasa tasarruflarının altındaki fırsat maliyetinin bir kısmını dengeleyerek YT sözleşmelerinin katılımcılar açısından çekiciliğini arttıran vergi indirimleri veya devlet tarafından yapılan doğrudan prim ödemeleri şeklinde olabilmektedir (Lea ve Renaud, 1995). Ancak, sistem uygulanmaya başladıktan sonra YT sistemini cazip kılan sübvansiyonların kaldırılması veya azaltılması halinde, yeni tasarruf sahiplerinin sisteme girmemesi ve YT kuruluşlarının taahhütlerini yerine getirememesi riski ile karşılaşılması söz konusudur (Lea vd., 1998). Bu nedenle YT sistemine ilişkin teşvik mekanizması en başından itibaren çok dikkatli şekilde planlanmalı, dengeli ve sürdürülebilir bir program oluşturulmalıdır.

Diğer taraftan, kamu teşvikleri YT sisteminin işlemesi için mutlak bir gereklilik değildir. Vergi indirimi veya nakit sübvansiyonların YT müşterilerinin davranışları üzerinde güçlü bir etkisi bulunmakla beraber, bu durumun istisnaları da söz konusudur. Örneğin, Almanya’da devlet sübvansiyonları almayan üst-orta sınıf gelirli kesimlerin de eskiden beri YT ürünlerine rağbet gösterdiği bilinmektedir (Börsch-Supan ve Stahl, 1991). Bu bağlamda, bir teşvik programı uygulanması gerekse bile sistemin çekiciliğini tamamen teşviklere bağlamak yerine, müşteriler açısından istikrarlı, makul getirili ve güvenilir bir finansal araç sunmaya odaklanmak daha uygun bir yaklaşım olacaktır.

Nitekim YT uygulamasıyla ilgili geçiş ekonomilerinde geçmişte görülen belki de en önemli sorun söz konusu programlara sağlanan yüksek sübvansiyon hacimleridir.

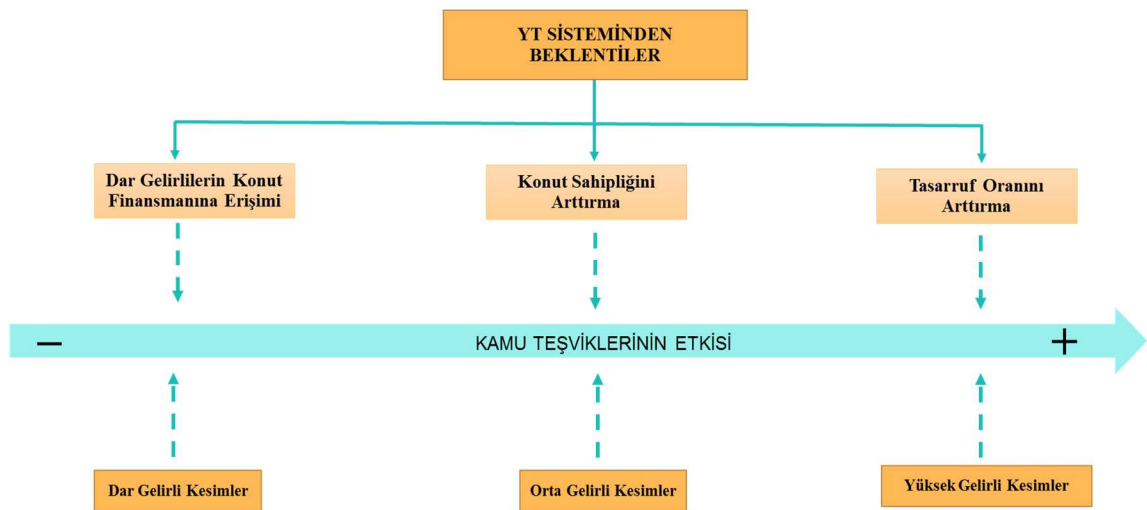
2000'li yıllara kadar gelinen zaman diliminde, özellikle geçiş ekonomilerinde, YT hesapları için devlet bütçelerinden ödenen pay %1 ila 1,5'i arasında değişen oranlara kadar çıkmıştır (Hardt ve Manning, 2000).

Ayrıca 90'lı yıllarda bu sistemler ilk kurulduğu zamanlarda uygulanan teşvik programlarının amaca uygunluğu konusunda da şüpheler bulunmaktadır. Yapılan bazı araştırmalarda ise Çek Cumhuriyeti ve Slovakya'da da kullanılmakta olan YT sistemlerinin maliyetleri ile orantılı olarak devlet bütçesine uygun faydalar üretmediği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer hususların yanı sıra, bu YT sistemi uygulamasının konut sahipliği seviyesi üzerinde çok az etkisinin olacağını, genel olarak çok az ek tasarruf üreteceğini ve devlet bütçesinde önemli bir yük olacağını tespitlerine yer verilmiştir (Diamond, 1998). Üstelik söz konusu ülkelerde YT teşvik programları şeffaf bir şekilde uygulanmamış, prim ödemelerinin ve dolaylı sübvansiyonların bütçeye getirdikleri yüklerin gizlenmeye çalışılmış, YT tasarrufları doğrudan nakit ödemeleri çoğunlukla çeşitli bakanlıkların bütçe rakamları altında gizlenmiştir. Bu nedenle de öngörülen sübvansiyon tutarları aşılmış ve örneğin, Çek Cumhuriyeti'nde 2003 yılında YT primleri için ayrılan pay toplam konut politikası bütçesinin %50'sine, GSYİH'nın ise %0,5'ine ulaşmıştır. Karşılaşılan bu aşırı yük karşısında YT sübvansiyonları aşamalı olarak azaltılmak zorunda kalmıştır (Dübel, 2003).

Diğer taraftan, YT teşvikleri yalnızca geçiş ekonomisi ülkelerinde azaltılmamıştır. Almanya'da da ilk kez 1952'de uygulanmaya başlanan "konut ikramiyesi" (Wohnungsbauprämie- WOB) adı verilen devlet teşviki uygulanmasında da 1996 yılında, düşük gelir gruplarının kamu teşviklerinden yeterince yararlanamadığı gerekçesiyle, değişikliğe gidilmiştir (Tomann, 1996; Schlueter vd., 2012). Yapılan değişikliklerle, WOB yalnızca vergilendirilebilir gelire bağlı belirli koşulları karşılayan YT müşterilerine ödenen ve en az yedi yıl YT sisteminde tasarruf yapılması gerektiren bir nakit sübvansiyon haline gelmiştir (APB, 2020). Günümüzde Almanya'da YT müşteri kitlesini düşük gelirli ve yüksek riskli müşteriler değil, genellikle orta seviye kredi değerliğine sahip müşteriler oluşturduğu düşünüldüğünde (Börner vd., 2018), gerçekleştirilen değişikliğin oldukça yerinde olduğu söylenebilir. Alman WOB sisteminde olduğunun tersine, tasarruf sahipleri arasında ayırım yapılmayan bir teşvik programı uygulanması ise sübvansiyonların hedef kitlelerden ziyade farklı kesimlere gitmesi sonucunu doğurabilecektir.

Ancak, YT sistemlerine uygulanan teşviklerin amacı her zaman konut piyasasını desteklememek veya özellikle dar gelirli kesimlerin konut sahipliğini arttırmak şeklinde olmamaktadır (Struyk, 2000, s.65). Bunun en belirgin örneği Fransız E-L sisteminde görülmektedir. E-L’de sübvansiyonlar, sistemin tasarruf sahiplerine çekiciliğini arttırmayı ve yönetim maliyetleri azaltmayı hedeflenmiştir. Bu nedenle de destek programının kaldırıldığı 2002 yılına kadar, söz konusu sistemdeki teşvikler ağırlıklı olarak gelir vergisi muafiyeti şeklinde uygulanmıştır. Söz konusu vergi muafiyeti ise tasarruf etme imkânı bulunan yüksek gelir gruplarına daha fazla fayda sağlamıştır (Lea ve Renaud, 1995).

Dar gelirli kesimlerin konut sahipliğine erişmesi bakımından dikkat edilmesi gereken diğer bir husus YT sistemlerine uygulanan teşviklerin konut maliyetini değil, sadece finans maliyetini düşürebilmekte olduğudur. Bu nedenle, özellikle konut maliyeti-ortalama gelir oranı seviyesinin çok yüksek olduğu zamanlarda, orta ve düşük gelirli hane halklarının büyük bir kısmının, uygulanacak sübvansiyonlara rağmen konut sahipliğine erişmekte zorluk çekeceği unutulmamalıdır (Lea ve Renaud, 1995). Nitekim bu durum Şekil 5’de özetlenmiş olup, kamu teşviklerinin etkisi dar gelirli kesimlerin konut finansmanına erişimin arttırılmasında daha zayıf iken yüksek gelirli kesimlerin tasarruf düzeyinin arttırılmasında daha etkilidir.



Şekil 5. Yapı Tasarrufu Sisteminde Uygulanan Kamu Teşviklerinin Etkisi

Kamu teşvik uygulamalarına ilişkin yukarıda sayılan olumsuz görülebilecek hususlara karşın, en azından başlangıç aşamasında, uygun bir sübvansiyon programı olmadan bir YT sistemini hayata geçirmek çok mümkün gözükmemektedir. Nitekim

teşvik mekanizması olmayan bir konut tasarruf programı Hindistan'da uygulanmış ve büyük ölçüde başarısız olmuş, 2004'de Çin'de uygulanan benzer bir program sınırlı bir başarı elde edebilmiştir (Lea, 2009, s.35).

Sonuç itibariyle, geçmiş dönemlerdeki örneklerden, olası bir YT sistemine uygulanacak teşvik politikasının uygun hedef kitlesi belirlenerek tasarlanmasının, kamuya getireceği mali yükün aşırı boyutlara ulaşmaması için planlama yapılmasının, vergi indirim veya doğrudan mali katkı yöntemlerinden hangisinin daha etkin olacağının belirlenmesinin ve sübvansiyon programının, yeni müşteri girişlerinde dalgalanmalara yol açarak YT kuruluşlarının likiditesini etkilememek üzere, uzun yıllar istikrarlı bir biçimde uygulanabilecek şekilde oluşturulmasının gerektiği sonuçları çıkartılmaktadır.

Ancak, sürekli ve yüksek tutarlı kamu sübvansiyon uygulamalarının toplum kesimleri arasında servet transferi anlamına gelmekte olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, müşteri nezdindeki cazibenin yalnızca kamu tasarından sağlanan teşvikler ile sağlandığı finansal faaliyetlerin zamanla piyasaların işleyişini bozucu sonuçlar doğurabileceği unutulmamalıdır. Bu tür ürünler, finansal sektörde arz ve talep dengesinin ve fiyat mekanizmasının zarar görmesine neden olabilir. Bu nedenle, potansiyel bir yapı tasarrufu sistemi için en uygun teşvik uygulamasının sistem hayata geçerken uygulanacak, “can suyu” niteliğinde, kısıtlı ve müşterilerin gelir durumlarıyla ilişkili bir katkı olacağı değerlendirilmektedir.

2.6.4. Sözleşmeye Dayalı Tasarruflar ve Yapı Tasarruf Sistemi

YT sistemlerinin hayata geçirilmesine yönelik geçmişte uygulanan kamu destekli programları eleştiren uzmanlar, genellikle alternatif olarak tasarruf sahiplerinin YT sözleşmeleri yerine diğer sözleşmeli tasarruf ürünlerine yönlendirilmesini tavsiye etmektedirler (Lea ve Renaud, 1995; Diamond, 1998; Lea vd., 1998; Hardt ve Manning, 2000). Ancak, söz konusu görüşler dile getirilirken sözleşmeli tasarruf ürünlerinin YT sistemlerinin alternatifi olup olmadığının çok fazla irdelenmediği görülmektedir. Bu durum, YT sistemlerinin sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesini kısıtlamaktadır. YT ürünleri ile diğer uzun vadeli birikim imkânı veren finansal araçların benzer ve farklı yönlerinin ortaya konulması, YT sistemi uygulama kararı verilmesinde yol gösterici olacaktır.

En sık rastlanan sözleşmeli tasarruf sistemleri arasında ulusal finansman fonları, hayat sigortaları, kamu destekli sosyal emeklilik sigorta sistemleri ve özel emeklilik fonları yer almaktadır. Söz konusu fonlar, bireysel birikimlerle oluşturdukları tasarruf havuzları ile uzun vadeli yükümlülük edinirken, yatırım amaçlı kullanılabilecek istikrarlı nakit akışları elde etmektedirler. Bu sayede, sahip oldukları fon fazlası ile de sadece kamuya ve reel sektöre değil aynı zamanda yerel yönetimlere ve konut sektörüne de uygun finansman kaynağı sunabilmektedirler (Vittas ve Skully, 1991). Sözleşmeye dayalı tasarruflar sermaye piyasalarında derinlik ve likidite artmasını sağlayarak ve finansman kaynaklarının vadesini uzatarak işletmelerin ve hükümetlerin finansal altyapılarının iyileşmesine katkı sunarken, ulusal tasarruf oranında potansiyel artış sağlanması, faiz oranlarının düşürülmesi, ülke risk priminin azalması gibi yollarla makroekonomik göstergelerinde iyileşmesine yardımcı olmaktadır (Impavido ve Musalem, 2000). Bu anlamda sözleşmeli tasarruf sistemleri ile YT sistemleri benzer sonuçlar üretme potansiyeline sahiptir.

Ayrıca, YT sözleşmeleri de dâhil olmak üzere, bireysel emeklilik veya hayat sigortası gibi tüm tasarruf planlarının iki ortak noktası bulunmaktadır. Birincisi, yatırımcıların bugünkü harcamalarından vazgeçmesinin gerekmesidir. İkincisi ise bu tür sözleşmelerin, doğaları gereği, uzun vadeli bir yapıya sahip olmalarıdır. Ayrıca, vade uzunluğunun bir sonucu olarak, tasarruf planı sözleşmelerinin erken şekilde sonlandırılması ekonomik kayıplara yol açar. Bu özellik aynı zamanda sözleşmeye dayalı tasarrufların nispeten istikrarlı olmasını sağlamaktadır (Reher, 1966).

Sözleşmeye dayalı tasarruf sistemleri ile YT sözleşmelerinin diğer bir ortak noktası kamusal desteklerdir. Bu finansal araçlar, ülkemizde bireysel emeklilik sistemine sağlanan devlet katkısı uygulamasında olduğu gibi, çoğunlukla kamu tarafından prim veya vergi indirimi ile desteklenmektedir. Yine YT sözleşmelerine benzer şekilde, sözleşmeli tasarruf ürünlerinin de bir noktadan sonra;

- Devlet tarafından sübvans edilen söz konusu araçların getirisinin diğer tasarruf araçlarına göre daha yüksek olması nedeniyle kişilerin daha az elverişli koşullar altında tasarruf etmeye isteksiz davranması,
- Tasarruf tutarı için sözleşmeli tasarruf planındaki tutarların yeterli kabul edilmesi veya

- Sözleşmeye bağlı tasarrufların borçlanma imkânlarını iyileştirmesi yüzünden hane halkının dayanıklı tüketim malları alımlarına yönelinmesi gibi nedenler yüzünden, toplam tasarrufları azaltma olasılığı bulunmaktadır (Genser, 1981).

Geçmişte uygulanan bazı YT programlarının konut edinme amaçlı bir finansman ürününden çok, vergi indirimi veya diğer devlet desteği avantajlarından yararlanılacak alternatif bir tasarruf aracı olarak görüldüğü bilinmektedir (Boleat, 1985 s. 9). Bu anlamda, YT sistemlerinin sağladıkları avantaj ve dezavantajlar bakımından diğer sözleşmeli tasarruf araçlarından fazla bir farkı bulunmamaktadır.

Ancak, yaygın uygulamaya ve faaliyetin felsefesine bakıldığında, YT sistemlerinin farklı özelliklerinin olduğu söylenebilir. Öncelikle YT programları, bireysel tüketicilerin fon birikimini kolaylaşturmalarının yanı sıra düşük faizli konut kredisi alma opsiyonu kazanmalarını sağlamakta ve birikim yapmak için neredeyse dünyanın her yerinde çok önemli olan somut bir hedef sunarak, hane halklarının tasarruf disiplini teşvik etmektedir. Ayrıca, YT sistemleri özellikle düşük ve orta gelirli kesimler için yapacakları düzenli tasarruflarla ödeme yeterlilikleri olduğunu ispatlama imkânı vermektedir. Bu şekilde finansal kuruluşlar nezdinde, yalnızca konut için değil, başka amaçlarla da daha iyi koşullarda kredi elde etmeye yardımcı olacak kredibilite kazanılmasına yardımcı olmaktadır (Roy, 2004).

Tasarruf ve borçlanma araçlarının tek bir üründe sunulmasından kaynaklanan söz konusu özellikleri, YT sözleşmelerinin sıra dışı bir finansal ürüne dönüştürmektedir. Ayrıca, YT sistemleri diğer sözleşmeli tasarruf ürünlerinden farklı olarak, hane halkı ile bir finansal kurum arasında özel bir uzun vadeli "müşteri ilişkisi" doğmasına imkân sağlamaktadır (Plaut ve Plaut, 2004). YT sistemindeki söz konusu tasarruf bağlantılı kredi "ilişkisi", özellikle ortalama borçlanma kalitesinin nispeten düşük olduğu piyasalarda finansman piyasasının tahsis verimliliğinin, piyasa koşullarına kıyasla, artmasına yardımcı olmaktadır (Kirsch ve Burghof, 2018).

YT sisteminin esas amacı ve genel uygulama özellikleri dikkate alındığında bu faaliyetin, bireysel emeklilik veya hayat sigortası gibi sözleşmeli tasarruflara alternatif olarak görülmesinin doğru bir yaklaşım olmadığı ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar, her iki tasarruf enstrüman türü de bazı benzer finansal etkilere sahip olsalar da, YT sisteminin özünde bir konut finansmanı aracı olması ve başka koşullarda uzun vadeli tasarruf ürünlerine yönelmeyecek hane halklarını sisteme çekme kapasitesi, YT sözleşmelerinin

diğer tasarruf ürünlerinde olmayan benzersiz bir finansal fayda sunmalarını sağlamaktadır.

2.6.5. Yapı Tasarruf Sisteminin Düzenlenmesi ve Uygulamaya Geçirilmesi

Konut finansmanı için her yerde ve her koşulda geçerli tek bir “en iyi model” bulunmadığı konusunda genel bir kabul bulunmaktadır. Bu nedenle, konut finansmanı sistemleri için dünyada farklı yaklaşımlar benimsendiği görülmektedir (Black vd., 2000). Etkin bir konut finansmanı uygulaması için en önemli gereklilik uzun vadeli fon kaynağının varlığıdır. Söz konusu ihtiyacı karşılamak için ise ipotek bankalarının kurulması veya ikincil bir ipotek piyasası oluşturulması da dâhil olmak üzere pek çok karmaşık çözüm seçeneği bulunmaktadır (Merrill, 2000).

YT sistemleri de hükümetlerin ve finansal kurumların, başta fon kaynağı eksikliği olmak üzere, konut finansmanı sorunları için kullanabileceği çözümlerden biridir. Ancak, YT sistemi ile öngörülen stratejinin işleyebilmesi için öncelikle gerekli yasal altyapının tesis edilmiş olması gerekmektedir (ICA, 2006).

YT sistemlerini uygulamak isteyen ülkeler açısından temel problem, YT programları ile elde edilecek olan konut sektörü gelişimi ve tasarruf oranlarını artışı faydalarının bu sistemden kaynaklanan üç maliyeti karşılayıp karşılamayacağıdır. Söz konusu maliyetler;

- Bütçeden yapılan doğrudan sübvansiyonlar veya taahhütlerden,
- YT sisteminin yapısal istikrarının sağlanmasından ve
- Toplanacak kaynaklarının farklı şekilde kullanılmasından sağlanabilecek yararlardan mahrum kalınmasından kaynaklanmaktadır (Lea ve Renaud, 1995).

Ayrıca, bir YT sistemi hayata geçirilmeden önce politika yapıcılarının aşağıdaki soruların olası cevaplarını ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir:

- Kurulacak YT sistemi konut için uzun vadeli tasarruflar sağlamada başarılı olması muhtemel midir?
- Hazırlanan YT sözleşmeleri özellikle orta ve düşük gelir gruplarını sisteme çekecek kadar cazip midir?
- Değişen makroekonomik ve finansal piyasa koşullarına YT sistemleri nasıl tepki verecektir?

- YT sistemi, YT ürünü sunan bankalara ve sistemi destekleyen hükümete hangi riskleri getirmektedir?
- YT sistemleri finansal piyasaların ve konut sektörünün gelişimine nasıl katkıda bulunacaktır?
- Finansal otoriteler YT düzenlerken düzenlemede ne tür zorluklarla karşılaşacaktır? (Roy, 2004).

Diğer taraftan, YT sistemine ilişkin düzenleme tasarımı yapılırken ne açık ne de kapalı modelin gerçekte konut finansmanının temel kaynağı olmak üzere tasarlanmadığı göz önünde bulundurulmalıdır (Lea ve Renaud, 1995). Bunun sonucu olarak YT sisteminden elde edilen finansman tutarlarının çoğu zaman bir evin inşa edilmesi veya satın alınması için yeterli fonu sağlamadığı, YT müşterilerinin genellikle ilave kredi veya başka bir kaynak ile eksik tutarın tamamlanması gerektiği unutulmamalıdır (Lea vd., 1998). YT sözleşmeleri, günümüz gelişmiş finansal piyasalarında, bankalar tarafından verilen konut kredileri için tamamlayıcı finansman aracı olmaya daha uygun enstrümanlardır (Dübel, 2009, s.215). Geçmişte Doğu Avrupa ülkelerinde uygulanan bazı YT programlarında bu düzenleme niteliği göz ardı edilmiştir (Börsch-Supan ve Stahl, 1991). Bu nedenle de YT sözleşmeleri kapsamında elde edilen finansman tutarları görece mütevazı kaldığı için, söz konusu programların konut maliyetini karşılayabilme noktasındaki etkileri zayıf kalmıştır (Dübel, 2003).

Bununla birlikte, günümüz ekonomik ve finansal piyasa koşullarıyla YT sistemlerinin ilk geliştiği savaş sonrası Avrupa ortamı veya liberal ekonomiye geçmeye çalışan eski Doğu Bloku ülkelerin 90'lı yıllardaki şartları birbirinden oldukça farklıdır. Bu bakımdan sistemin doğasından ve risk yapısından kaynaklan temel konulara dikkat edilmek şartıyla, kurulacak bir YT sisteminin düzenlemelerinin yerel koşullar çerçevesinde değiştirilmesi, Almanya veya başka bir ülkenin mevzuatının birebir kopyalanmasından çok daha uygun bir yaklaşım olacaktır.

Nitekim Çek Cumhuriyeti ve Macaristan gibi ülkelerde Alman ve Avusturya YT kuruluşlarının güçlü etkisinin ipotekli konut finansman sistemlerinin gelişimini olumsuz etkilediği ifade edilmektedir (Struyk, 2000, s.18). Ülkemizde hâlihazırda oturmuş bir ipotekli konut finansmanı sistemi olması nedeniyle benzer bir etkilenme durumu düşük bir olasılıktır. Fakat yine de YT sistemleri hayata geçirilirken piyasaya dayalı uzun vadeli

finansmanın gelişmesi ve finansal piyasaların giderek daha açık ekonomilerde serbestleşmesiyle tutarlı olup olmamasına da dikkat edilmelidir.

YT sistemlerinin düzenleme ve uygulanmasına ilişkin en önemli örnek, bugün ülkemizde de uygulanması planlanan kapalı Alman sistemidir. Söz konusu sistemin en önemli özelliği ise kendi mevzuatı olan yeni uzman finansal kuruluşların tesis edilmesini gerektirmesidir (Hardt ve Manning, 2000). Diğer taraftan, teknik olarak, ticari bankaların YT ürünleri sunmalarına izin veren bir lisanslama programının geliştirilmesi de mümkündür. Böyle bir yaklaşımda, bankalar sigorta ürünleri sundukları gibi, YT sözleşmeleri sunabileceklerdir. Ancak bu durumda YT sisteminin varlık ve yükümlülük kalemleri ile bankanın kendi kalemleri arasında herhangi bir karışmayı önlemek için iki faaliyetin bilanço ve nakit akışlarını net bir şekilde ayrılmasına yönelik bir düzenleme yapılması yerinde olacaktır (Dübel, 2011).

Kapalı YT modelinin diğer bir önemli özelliği tasarruf sahiplerinin hak kazandıkları konut finansmanı için sisteme daha önce dâhil olmuş tasarruf sahipleri tarafından fon sağlanması ve bu yüzden sistemin başarısının düzenli olarak yeni katılımcının varlığına bağlı olmasıdır (Kömürlü, 2006). Bu özellik nedeniyle, kapalı sistemdeki varlık-borç yönetiminin ticari bankalardan veya ipotek bankalarından daha ayrıntılı düzenlenmesini gerekmektedir (Dübel, 2011). Nitekim Alman Yapı Tasarrufu Kanununu incelendiğinde özellikle risk modellerine ilişkin hükümlerin önemli yer tuttuğu görülmektedir (APB, 2015).

Diğer taraftan, yeni kurulan YT sistemlerinde, ilk yıllarda verilen kredilerden çok daha fazla tasarruf toplandığı için önemli düzeyde likidite fazlası oluşmakta, ancak sistem belirli bir doygunluk seviyesine eriştiğinde, girenlerden daha yüksek tutarda çıkış gerçekleşmektedir. Bu iki dönem arasında fon dengesinin sağlanmasındaki zorluk nedeniyle de yüksek derecede likidite riski doğmaktadır (Lea ve Renaud, 1995). Bu bakımdan, YT sözleşmesi içerik olarak aslında oldukça basit bir finansal ürün olmasına rağmen, hem bu ürünü sunan finans kuruluş hem de yatırımcı veya kredi borçlusu konumundaki müşteri bakımından ciddi riskler doğurmaktadır (Dübel, 2009, s.216). Bu nedenle, YT kuruluşlarının risk yapısına ilişkin mevzuat, özünde YT sisteminin likidite kaynaklı istikrarsızlık yaşamasını önlemeyi amaçlamaktadır.

2.7. Yapı Tasarrufu Sistemine İlişkin Kurumsal Yapı

Bir YT sisteminin hayata geçirilmesinde en önemli kararlardan biri YT kuruluşlarının kurumsal yapısının nasıl olması gerektiğinin belirlenmesidir. Dünyadaki YT programlarına bakıldığında, sistemler arasında kurumsal yapı bakımından çok temel bazı farklılıklar olduğu görülmektedir. Örneğin, YT ürünleri Fransa, Polonya, Slovenya’da ticari bankalar tarafından sunabilirken Almanya, Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya ve Macaristan gibi ülkelerde gibi sadece konut tasarrufunda uzmanlaşmış kuruluşlar söz konusu faaliyeti sürdürebilmektedir (Sunega ve Lux, 2007). Söz konusu farklılık esas itibariyle, YT modelinin kapalı veya açık olmasından kaynaklanmaktadır.

Kapalı sistemin en önemli özelliklerinin başında YT faaliyetinin özel yetkili kuruluşlar tarafından sürdürülebilmesi gelmektedir. Nitekim Almanya’da, YT sözleşmelerinin yalnızca YT Kanununa (Bausparkassengesetz) tabi özel mevzuatla yönetilen YT sandıkları (Bausparkassen) tarafından sunulabileceği hüküm altına alınmıştır (APB, 2015). Bu durum, kapalı modelinin uygulanabilmesi için ilk olarak YT sistemini yürütmek üzere, sandık veya özel amaçlı banka şeklinde yeni finans kuruluşlarının kurulmasını gerekli kılmaktadır (Struyk, 2000).

Diğer taraftan, YT faaliyetinin özel nitelikli kuruluşlar tarafından sürdürülmesi olması ticari bankaların bu süreçten dışlandığı anlamına gelmemektedir. Almanya ve Avusturya’da YT sandıkları YT sözleşmelerini kendi merkez ve şubeleri aracılığıyla olduğu kadar, hatta daha da fazla şekilde, bağlı oldukları finansal grubun perakende bankalarının şubeleri aracılığıyla sunmaktadırlar (UNECE, 2005).

Kapalı sistemden farklı olarak, E-L sistemi gibi açık YT programlarını mevduat kabul etmeye yetkili bankalar yürütülmektedir. Ticari bankalar, E-L sözleşmeleri ile topladıkları fonlarla diğer konut kredilerini finanse edebilmekte, ayrıca E-L taahhütleri için oluşan nakit eksiklerini tasarruf mevduatlarından veya diğer fon kaynaklarından karşılayabilmektedir. Ancak, YT kolektifi dışı kaynaklardan ödünç alınan fonların yoğun kullanımı, sonuçta karlılık sorunlarına neden olabilmektedir (Diamond ve Lea, 1992a).

Ülkemizde kurulması planlanan YT sistemi için öncelikle açık veya kapalı sistem kurumsal yapı modellerinden birinin tercih edilmesi gerekmektedir. Bu noktada, çeşitli nedenlerden dolayı ülkemizde uygulanacak sistemin yalnızca YT faaliyeti

sürdürmekle yetkili, özel kuruluşlarla aracılığıyla hayata geçirilmesinin daha uygun olacağı değerlendirilmektedir. Bu nedenler şöyle sıralanabilir:

Genel olarak, YT faaliyetini ayrı bir yapıda yürütmenin risk yönetimi bakımından kolaylık sağladığı bilinmektedir. Açık sistemde YT sözleşmesi rakamlarının mevduat bankalarının mali tablolarında yer alması nedeniyle, YT sisteminin likidite ve faiz oranı risklerinin yönetimi daha büyük bir sorun oluşturmaktadır. Ayrıca, açık sistemin uzmanlaşmış kuruluşlar yerine bankacılık sistemi aracılığıyla uygulanması daha yüksek bir sistemik risk potansiyelinin doğmasına neden olmaktadır (Lea ve Renaud, 1995).

Ayrıca, ülkemizde geçmişten beri finansal özellikleri bakımından kapalı YT sistemine yakın uygulamalar denenmiş, akademik çalışmalarda da öncelikli olarak kapalı YT sistemi önerilmiştir (Kılıç, 2007). Ayrıca, TBB tarafından hazırlanan kanun taslağında da kapalı YT sisteminin esas alınmış olduğu görülmektedir (Dinç, 2019). Bu bakımdan sektörün temel beklentisinin kapalı bir sistem olduğu anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, bu şekilde özel yetkili kuruluşlara lisans verilmesi yoluna gidilerek, lisanssız şekilde faaliyet gösteren firmaların düzenleme kapsamına alınması da mümkün olabilecektir.

Bununla birlikte, ticari bankalar da sisteme dâhil olabilecek, kuracakları iştirakler vasıtasıyla YT sisteminde pay sahibi olabilecek, ayrıca YT sözleşmelerini şube ve diğer dağıtım kanallarını kullanarak sunabileceklerinden, operasyonel maliyetleri en düşük düzeyde kalacaktır.

Kurumsal yapının tesisinde diğer önemli bir konu tesis edilecek YT kuruluşlarının nasıl tanımlanacağıdır. Kapalı YT sisteminin en gelişmiş olduğu yerler olan Almanya ve Avusturya’da YT kuruluşları sandık (kasse) olarak adlandırılmaktadır. Fakat Almanya’daki tasarruf sandıkları (sparkasse) ve yapı tasarruf sandıkları (bausparkasse) “banka” olarak kabul edilmekte ve bu kuruluşlar kendi kanunlarında hüküm olmayan hallerde Alman Bankacılık Kanununa tabi tutulmaktadır. Buna karşılık Türkiye’de sandıkların kendi özel kanunu olup, özel bir bankacılık faaliyeti sürdürecektir. Dünyadaki uygulamalara bakıldığında, örneğin Romanya, Kazakistan veya Çin gibi ülkelerde YT kuruluşlarının hep “banka” olarak tanımlandığı görülmektedir (Budisteanu, 2005; Zhou, 2015, UNECE, 2018).

Bu çerçevede, ülkemizdeki YT kuruluşlarının da “özel amaçlı banka” olarak tanımlanmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir. 5411 sayılı Bankacılık Kanununa göre bankalar fonksiyonlarına göre mevduat, katılım ve kalkınma yatırım bankası olarak üç kategoriye ayrılmış durumdadır (BDDK, 2005). YT kuruluşları için ise dördüncü bir banka sınıfı tanımlanması gerekecektir. Bu bankaların, temel faaliyetlerini düzenleyen kendi özel mevzuatlarının bulunması, söz konusu mevzuatta hüküm olmayan hallerde ise genel bankacılık mevzuatına tabi olması uygun olacaktır.

Diğer yandan YT kuruluşlarının banka olarak kabul edilmesi, toplanan YT tasarruflarının “mevduat” olarak tanımlanmasına, mevduatı sigortası kapsamına alınmasına ve nihayetinde söz konusu kuruluşların topladıkları mevduatlar karşılığında sigorta primi ödenmesi veya zorunlu karşılık tutulması gibi ilave yükümlülüklerle tabi olmasına neden olacaktır. Bu noktada, diğer bir alternatif olarak YT kuruluşlarının “Banka Dışı Mali Kuruluş” (BDMK) olarak tanımlanması ve toplanan fonların mevduat kapsamı dışında tutulması öngörülebilir. Ancak bu durumda da YT müşterilerinin yatırdıkları paraların güvenliğine ilişkin sorunlar ortaya çıkabilecektir. Ayrıca, TCMB’nin bir para politikası aracı olan zorunlu karşılık oranlarının piyasalara etkisi azalabilecektir.

Sonuç olarak, bu bölümde tartışılan nedenlerle, ülkemizde kurulması planlanan YT sisteminin kapalı bir sistem olması, YT faaliyetinin yalnızca bu faaliyet için lisans almış ve başka işlerle uğraşması yasaklanmış kuruluşlar tarafından sürdürülmesi, bahse konu kuruluşların özel amaçlı banka olarak tanımlanması, bunların katılımcılardan topladıkları fonların YT mevduatı ve katılım fonu olarak tanımlanmasının ve mevduat sigortasına tabi olmasının doğru bir yaklaşım olduğu değerlendirilmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YAPI TASARRUF SİSTEMİ RİSK MODELLERİ

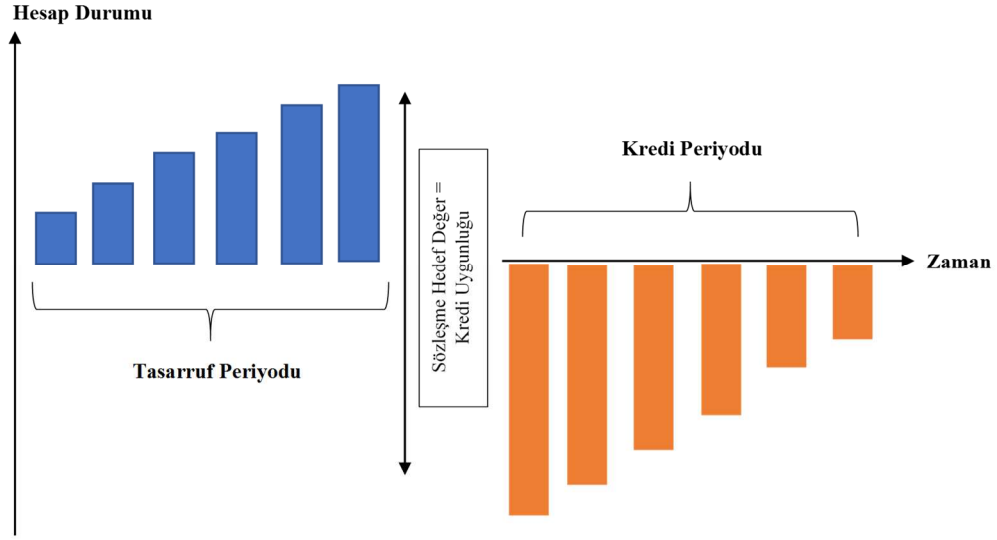
YT sisteminin, finansal sektör ve söz konusu sektörü denetleyen otoriteler açısından önemi, konut finansmanı faaliyetinden kaynaklanan riskleri düşürme potansiyelinden gelmektedir. Ayrıca, YT kuruluşlarının topladıkları tasarruflar, finansal sektörün diğer finansman faaliyetlerine alternatif uzun vadeli fon kaynağı oluşturmaktadır. Ancak, YT sisteminin bu nitelikleri büyük ölçüde, kolektifin likidite, faiz oranı ve kredi risklerini yönetme kapasitesine bağlıdır (Lea ve Renaud, 1995).

Bir YT kolektifinin riskleri ve bu risklerin yönetimi çeşitli bakımlardan diğer finansal kuruluşlardan bazı farklılıklar göstermektedir. Örneğin, Alman YT sandıkları birer “banka” olarak Basel Standartları kapsamında kredi, operasyonel ve piyasa riskleri için sermaye tutma zorunluluğu bulunmaktadır (Kremer, 2013). Diğer taraftan, bu kuruluşların asıl risk yönetimi sistemleri, gelecekteki farklı olası durumların analizine dayanmaktadır. Bunun için temel olarak YT sisteminin riskliliğini etkileyecek potansiyel olayların tespiti ve söz konusu risklerin nicel olarak belirlenmesi için kolektif simülasyon modellerinin geliştirildiği bir yaklaşım uygulanmaktadır (Wichern, 2001; Knab, 2000).

Bu çerçevede, bu bölümde öncelikle standart YT sözleşme sürecinden hareketle YT faaliyetinin işleyişi ve bu işleyiştten kaynaklanan temel riskler ile söz konusu riskler için tarihsel süreç içerisinde geliştirilmiş istatistiki ve matematiksel modeller ortaya konulmaya çalışılacaktır. Bu şekilde, bir sonraki bölümde gerçekleştirilecek ampirik uygulama için teorik olarak altyapı oluşturulması amaçlanmaktadır.

3.1. Yapı Tasarruf Sisteminin Risk Kaynakları

YT faaliyetinin riskleri, YT sözleşmelerinin işleyişinden ve sistemin kendisine has özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Daha önce de ifade edildiği gibi YT faaliyetinde temel mantık, şekil 6’da gösterildiği üzere, tasarrufların sabit bir faiz oranında ödünç verilmesi ve benzer şekilde sabit faizli bir kredi talebinde bulunmasıdır.



Şekil 6. Standart Bir Yapı Tasarrufu Sözleşmesinin İşleyişi

Kaynak: (Börner vd., 2018)

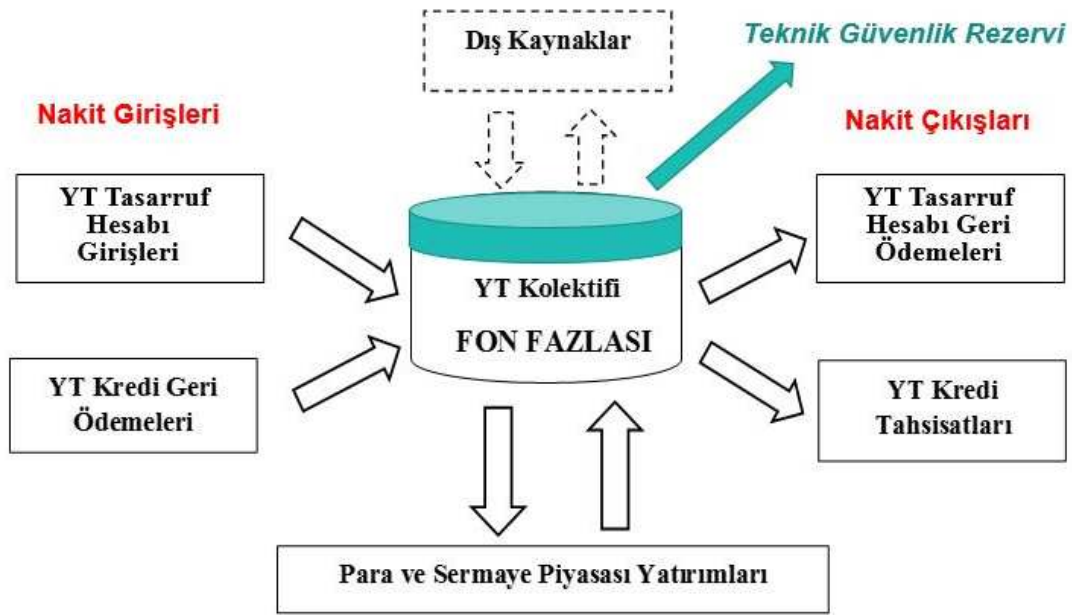
Bu haliyle kapalı YT sisteminin işleyişi emeklilik maaşlarının çalışan kesimin katkı payı ödemeleriyle finanse edildiği ve zamanın her noktasında sisteme giren ve çıkan nakit akışının birbirine eşit olmak zorunda olduğu bir emeklilik sistemine benzemektedir. Söz konusu benzerlik YT sisteminde taahhütlerin yerine getirilmesinin yani tasarruf birikimlerinin iadelerinin ve kredi tahsisatlarının, yeni tasarruf sahiplerinin aylık birikimleri ve eski tasarruf sahiplerinin kredi ana para ve faiz geri ödemeleri ile finanse edilmesinden kaynaklanmaktadır (Scholten, 2000).

YT sandıklarının kredileri karşılığı aldıkları ikincil derecedeki ipoteklerin sermaye piyasalarında işlem görmesi yasal olarak engellenmiştir. Böylece, verebilecekleri bireysel YT kredi tutarı, büyük ölçüde topladıkları tasarruflarla sınırlandırılmıştır (Deutsch ve Tomann, 1995). Diğer taraftan, bu kuruluşlar, diğer finansal kuruluşlardan kredi alabilme veya tahvil ihraç edebilme imkânına sahip olmakla birlikte, dış kaynaklardan fon temin etme konusunda çok katı kısıtlamalara tabidirler. Bu şekilde yeni tasarruf girişlerine bağımlı olunması, kapalı YT sisteminin YT sisteminin temel riskinin likidite riski olması sonucunu doğurmaktadır (Lea vd., 1998).

YT sözleşmelerinin sabit faiz oranlı olmasından, YT kredilerinin tahsis edilmesi ve geri ödenmesi sırasında müşterilere geniş bir esneklik yelpazesi sunulmasından ve gelecekteki yeni sözleşme giriş miktarına ilişkin belirsizlik bulunmasından kaynaklanan likidite riskini kontrol etmek için kullanılan en temel yöntem YT kredilerinin tahsisatı

için kesin bir süre taahhüt edilmemesi, diğer bir deyişle tasarruf dönemi süresinin uzunluğunun belirsiz tutulması uygulamasıdır (Laux, 1992). Bu uygulamaya göre tahsisat tarihi gelmiş tasarruf sahiplerine ancak kredi olarak verilebilir fon kaynağının yeterli olması halinde kredi kullanılmaktadır. Fakat bekleme sürelerinin çok uzun olması sistemin yeni yatırımcılar nezdinde cazibesini azaltacağından mümkün olduğunca kısa tutulması gerekmektedir (Lea vd., 1998).

Diğer taraftan, tüm tasarruf sahipleri aynı anda kredi almadığından, tasarruf toplamları, genellikle YT kolektiflerinin kredi hacimlerini aşmaktadır. Kredi vermek için gerekli olmayan tasarruflar kamu borçlanma senetleri, yüksek kredi dercesine sahip belirli şirket tahvilleri veya hisse senetleri gibi kısıtlı sayıda belirlenmiş düşük riskli finansal varlıklara yatırılmaktadır (Schlueter vd., 2012).



Şekil 7. Yapı Tasarrufu Kolektifi Fon Fazlasının Oluşumu ve Kullanımı

Kaynak: (Schlueter vd., 2012).

YT kuruluşları, tasarruf kolektifinin gelecekteki kredi ve tasarruf hesabı geri ödeme taleplerini karşılaması gereken fon ile yatırım yaptığı ve bundan kar elde ettiği için bir “asil-vekil” (principal-agent) problemi potansiyeli taşımaktadır. Bahse konu asil-vekil probleminin, yani YT kuruluşunun bekleme sürelerini uzatarak piyasadan elde edeceği getiriyi maksimize etme davranışı göstermesinin sisteme olan güveni zedeleme riski bulunmaktadır. Tasarruf sahibi aleyhine sonuç doğuracak bu tür bir davranışın yasal olarak engellenmesi gerekmektedir. Nitekim Alman YT kanununda, YT sandıklarının

yatırım faaliyetlerini bekleme süresinin minimum tutacak şekilde yapabileceği hüküm altına alınmıştır (APB, 2015).

Ancak, bekleme sürelerinin kısa tutulabilmesi her zaman YT kuruluşunun elinde değildir. Örneğin, sisteme giren tasarruf sahiplerinin sayısının azalması halinde yeterli kaynak bulunamayacağından sözleşme vadeleri dolan tasarruf sahiplerinin birikmiş tasarruf ve hak ettikleri kredilerini almak için öncekilerden daha uzun süre beklemeleri gerekmektedir (Börsch-Supan ve Stahl, 1991). Bu bakımdan, yatırımların ve bekleme sürelerinin dengelenmesi için ise kolektifin gelişiminin tahmin edilebilmesine ihtiyaç vardır. Tahsis fonunun kısa süre içerisindeki gelişimi, çoğunlukla nispeten basit yollarla tahmin edilebilmektedir. Fakat orta vadeli bir tahmin oldukça karmaşık araçların kullanılmasını gerektirmektedir. Sadece YT sisteminin mevcut koşullarını hesaba katmakla kalınmamalı, ayrıca mevcut YT portföyünün durumunu modellenmeli ve hem mevcut portföyün hem de yeni sözleşmelerin gelecekteki gelişimi tahmin edilmelidir. Bu amaçla geçmiş dönemlerde çeşitli simülasyon modelleri geliştirilmiştir. Özellikle 1990'lı yıllardan itibaren artan veri işleme olanakları sayesinde söz konusu modeller ile YT portföylerinin detaylı şekilde analizi ve geniş kapsamlı tahmin hesaplamaları mümkün hale gelmiştir. Çeşitli aktüeryal denge hesaplama yöntemleri de YT risk yönetimi çalışmalarına önemli katkı sağlamış ve YT faaliyeti için gerekli bilgi altyapısını ilgili kuruluşlara sunmuştur (Bertsch ve Laux, 1993).

3.1.1. YT Sisteminin Riskleri

YT kuruluşları birer özel amaçlı banka olarak temelde bankalarla aynı riskleri taşımaktadırlar. Ancak hem risklerin oluşumu hem de yüksekliği bakımından birtakım farklılıklar bulunmaktadır.

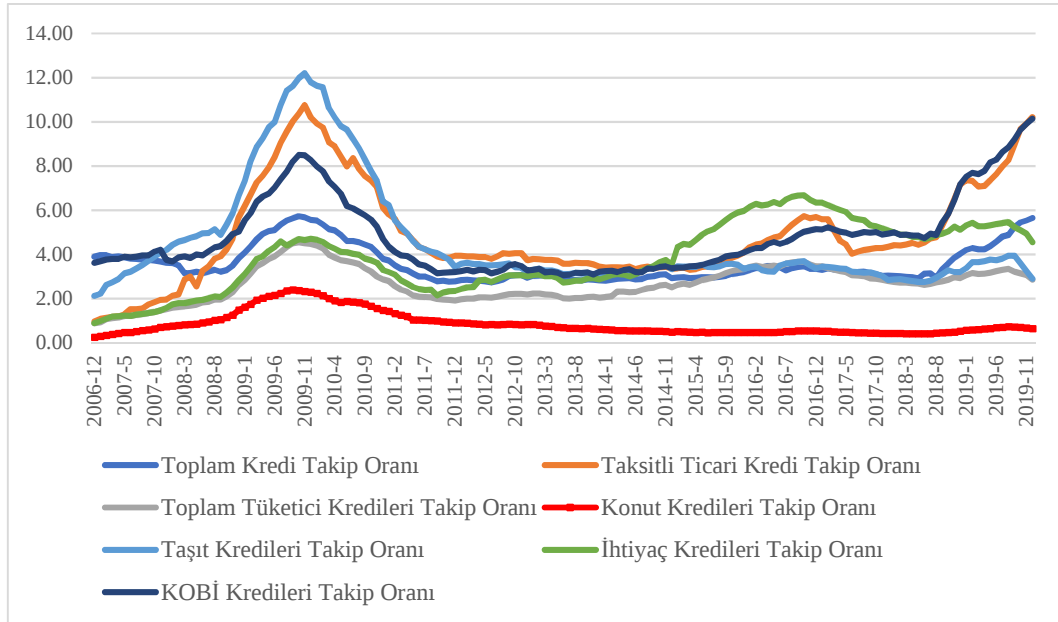
3.1.1.1. Kredi Riski

Genel olarak bankacılık sektörünün, özellikle de perakende bankacılık kuruluşlarının en önemli riskinin kredi riski olduğu söylenebilir. Ancak YT kuruluşları açısından kredi riskinin önemi görece daha düşüktür. Bu durumda YT sisteminde ortalama minimum dört veya beş yıl süren bir tasarruf periyodu olması ve söz konusu dönemde müşterinin borç ödeyebilme yeterliliğinin izlenmesinin etkisi bulunmaktadır. Bu anlamda, YT kuruluşları diğer finansal kuruluşlara göre daha güvenilir bir kredi müşteri kitlesi potansiyeline sahiptir. Nitekim Alman YT sandıklarının takibe dönüşüm

oranlarının diğer kuruluşlara göre düşük olması bu savı doğrulamaktadır (UNECE, 2005 s.26).

Diğer taraftan, YT sisteminin kredi riskinin düşük olmasını sağlayan diğer bir faktör konut kredilerinin takibe dönüşüm oranının geleneksel olarak diğer kredilere göre daha düşük olmasıdır. Ülkemizde de konut kredilerinin takibe dönüşüm oranı hem ticari kredilere hem de diğer tüketici kredilerine göre göreceli olarak düşüktür. Grafik 7’de yer alan Aralık 2006 ve Aralık 2019 dönemleri arasında farklı kredi türlerinin takibe dönüşüm oranlarının gelişiminden bu durum gözlemlenebilmektedir.

Grafik 7. Konut ve diğer kredi türleri takibe dönüşüm oranlarının karşılaştırması



Kaynak: BDDK İnteraktif Aylık Bülten

Söz konusu genel durumun devam edeceği varsayımı altında, olası bir YT faaliyetindeki takibe dönüşüm oranının da düşük olması yani ileri de tesis edilecek bir YT sisteminin kredi riskinin diğer risklere nazaran daha düşük olması ve risk yönetim süreçlerinde daha az ağırlık verilmesi beklenilebilir.

3.1.1.2. Likidite Riski

Likidite riski, en basit şekilde finansal bir kuruluşun yükümlülüklerini vadesinde yerine getirememesi riski olarak tanımlanmaktadır. Likidite riskinin temel kaynakları arasında mevcut ve gelecekte öngörülen nakit giriş ve çıkışları arasındaki dengesizlik başta gelmektedir. YT sisteminde ise bir kolektifin nakit girişlerini tasarruf sahiplerinden

toplanan YT fonları ve kredi geri ödemeleri oluşturmakta, nakit çıkışları ise ağırlıklı olarak, YT kredi taahhütlerinin yerine getirilmesinden kaynaklanmaktadır (Bachofner, 2008, s.38). YT sözleşmesi, müşterinin ödeme gücünü kaybetmesi gibi istisnai haller dışında, tasarruf sahibine kredi vermesini zorunlu kılmaktadır. Nakit girişlerinin azaldığı, yani tasarruf girişlerinin ve daha önce verilmiş kredilerin geri ödemelerinin cari kredi taleplerini finanse etmek için yetersiz kalması halinde kuruluşun taahhütlerini yerine getirememesi durumu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, YT kuruluşlarının en temel finansal riski nakit akışı veya likidite riski, en büyük likidite riski kaynağı da kredi taahhütlerinin yerine getirilmesidir (Lea ve Renaud, 1995).

YT sisteminde likidite riskinin büyüklüğü dört faktör tarafından belirlenmektedir:

- İlk faktör, YT tasarruf ve kredilerinin ortalama vadeleri arasındaki farktır. Uygun geri ödeme tutarlarına sahip olması için YT kredilerinin 10 yıl ve üzeri gibi nispeten uzun vadelerde olması gerekmektedir. İtfa süresi ne kadar uzun olursa dönemsel nakit akışı o kadar küçük ve borç verme süresi o kadar yüksek olmaktadır. Uzun bir tasarruf süresi verilen kredilerin likidite riskini azaltıcı bir etki yaratırken, kısa vadeli tasarruflar likidite riskini arttırmaktadır.

- İkinci faktör, kredi-tasarruf çarpanıdır. Çarpan büyüdükçe toplanan birim tasarruf başına verilen kredi miktarı ve dolayısıyla likidite riski artmaktadır. Çarpan düşürüldükçe tasarruf edilen her 1 birime karşı talep edilebilecek kredi miktarı azalır ve YT kuruluşu daha az likiditeye ihtiyaç duyar. Bu şekilde kredi ve tasarruf sürelerini eşitlemeye yönelik uygulama likidite riskini önemli ölçüde azaltma potansiyeline sahiptir.

- Üçüncü faktör, kredi taahhüdünün niteliğidir. Taahhüt, tasarruf sahibinin hakkı olan bir opsiyon niteliğinde ise yani kredinin verilip verilmeyeceğini veya asgari tasarruf süresi sonrasında ne zaman verileceğini YT müşterisinin belirlemesi durumunda, YT kuruluşunun maruz kalacağı likidite riski daha yüksek olmaktadır.

- Dördüncü faktör, YT kuruluşunun YT tasarrufları dışındaki kaynaklardan fonları sağlama kabiliyetidir. Diğer finansal kuruluşlardan veya sermaye piyasalarından borçlanma kapasitesinin, yasal ve finansal olarak bulunması, kısa vadeli nakit eksikliklerinin yönetilmesine yardımcı olacaktır (Lea vd., 1998).

Alman YT sisteminde likidite risklerini kontrol etmek için 1-1,5 arasında değişen, nispeten düşük bir kredi-tasarruf çarpanı uygulanmaktadır. Likidite yönetimi için uygulanan diğer bir yöntem ise YT kredisinin tahsisatı için kesin bir tarih verilmemesidir (APB, 2015). Her müşterinin kredi alabileceği tarihin bir derece puanı ile belirlendiği “sıra sistemi” sayesinde YT kolektifinin fon çıkışları fon girişlerine bağlanmış olmaktadır. Likidite riskini büyük ölçüde elimine eden bu uygulama, diğer taraftan bir YT sözleşmesinin müşteri açısından cazibesini azaltan bir faktördür (Lea ve Renaud, 1995). Bu nedenle Almanya'da özellikle sermaye piyasaları kaynaklı dalgalanmalar yüzünden sisteme fon girişinin azalması halinde, uzun bekleme süreleri oluşmasını engellemek için YT sandıklarının ayırması gereken “teknik güvenlik rezervi” (Bauspartechnische Sicherung) olarak adlandırılan bir yöntem geliştirilmiştir (Dübel, 2009, s.225). Bu yöntemde toplanan tasarrufun %3'ü oranında teknik güvenlik rezervi tutulmaktadır. Likidite oynaklığından korunmak için sözleşme tasarımlarının değiştirilmesi de söz konusudur. Örneğin hızlı (schnell) veya standart (regel) tasarruf sözleşmeleri veya kredi taahhüdü içermeyen ve daha yüksek tasarruf oranlı YT sözleşmeleri satılması likidite yönetiminde kullanılan tekniklerdir (Dübel, 2011). Tahsisatın bekleme sürelerini stabilize etmek için, YT kuruluşu gerekirse, tahsis fon toplamına, sermaye piyasasında toplanan dış fonları da ekleyebilir. Ancak bu tür harici fonlar, yüksek faiz maliyetleri nedeniyle, bu seçenek pratikte nadiren kullanılmaktadır (Cieleback, 2002).

Fransız E-L sisteminde ise likidite dengesi, E-L katılımcısı olmayan diğer müşterilerin sağladığı likiditeden ve bankanın müşterilerini kredi kullanmamaya ikna etmesi ile sağlanmaktadır. Nakit akış istikrarını sağlamaya diğer bir yönelik çözüm ise kredi talep etmeyen tasarruf sahiplerini sisteme çekmektir. Ancak bu tür bir davranışı geliştirmek için, sistemin diğer alternatiflere eşit veya ona yakın tasarruf getirileri sunması gerekir. Fakat E-L mevduat faizi ne kadar piyasaya yakın olması E-L kredi faizlerinin de o ölçüde piyasa oranlarına yaklaşması ve dolayısıyla müşteri için o kadar az cazip olması anlamına gelmektedir. Karşılaştırma yapılırsa eğer, mevcut kullanılabilir fon toplamı ile kredi taahhütleri arasındaki muhtemel dengesizliklerin önceden açıklanan iyi düzenlenmiş bir puanlama sistemi ile giderildiği Alman YT sisteminde, likidite riskinin yönetimi ve izlenmesinin çok daha şeffaf olduğu ifade edilmektedir (Lea ve Renaud, 1995).

YT sistemindeki likidite riski en önemli finansal istikrar indikatörü olmakla birlikte likidite riskini doğuran temel faktörlerin başında piyasa faiz oranlarındaki değişimler gelmektedir. Özellikle kapalı sistemde sözleşme başlangıcından itibaren sabitlenen faiz oranları ile piyasa oranlarındaki etkileşim müşteri davranışlarını ve dolayısıyla YT kuruluşlarının likiditesini doğrudan etkilemektedir (Chevalier, 2005). Bu nedenle YT risk yönetiminde faiz oranı riskine özel bir önem gösterilmesi gerekmektedir.

3.1.1.3. Faiz Oranı Riski

Esas itibarıyla, kapalı YT sözleşmelerindeki faiz oranı riski, sözleşmede öngörülen tarife ile sınırlıdır. Bu sistemde, YT tasarruf ve kredi faiz oranları sözleşmenin vadesine göre belirlenir ve piyasa koşulları değiştiğinde söz konusu oranlar değişmez. Bu anlamda YT sözleşmesinin tarafları için faiz oranı riski bir anlamda sabitlenmektedir. Ancak bu, yalnızca tek bir sözleşme bağlamında değerlendirildiğinde doğrudur. Tüm bir kolektif için bakıldığında ise bu durum farklılaşır. YT kuruluşunun toplamış olduğu tasarrufların kullanılmayan kısmı ile yapmış olduğu para ve sermaye piyasalarında yatırımlarının getirisi piyasa koşullarından etkilenmektedir ve bu durum YT kuruluşu için piyasa riski doğurmaktadır. E-L modelindeki değişken faiz oranı uygulamasının bu anlamda faiz oranı riski için bir çözüm olabileceği düşünülse de söz konusu yaklaşım müşterilerin sistemden çıkması, erken kredi kapatma veya yüksek kredi riski sorunlarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu bakımdan değişken faiz oranları, sabit faiz uygulamasına göre YT sisteminin kolektif faiz oranı riskini daha fazla arttırabilmektedir (Lea ve Renaud, 1995).

Kapalı YT sistemi genel olarak piyasa faiz oranlarına dolaylı olarak duyarlıdır. Dolaylı faiz oranı riskinin ana nedeni, YT sözleşmelerinin finansal açıdan bir “opsiyon” olmasıdır. Tüm YT sözleşme tiplerinde müşteriler, tasarruf dönemi tamamlandıktan sonra, önceden belirlenen şartlarda kredi isteme hakkına sahiptirler. Ancak istemedikleri takdirde kredi alma zorunluluğu bulunmamaktadır. Bu özellik açık ve kapalı YT sözleşmelerine bir “tasarrufa bağlı kredi opsiyonu” niteliği kazandırmaktadır (Roy, 2004). Kapalı sistem YT sözleşmesi, buna ilave olarak sabit faizli kredi taahhüdü içermesi nedeniyle kredi opsiyonu fonksiyonuna bir de “faiz oranı opsiyonu” özelliği eklemektedir (Dübel, 2009, s.218).

Faiz oranı opsiyonu niteliği sayesinde YT müşterileri piyasa faiz oranlarına bağlı olarak, sözleşmeden elde edecekleri getiriyi maksimize etmek yani “portföy

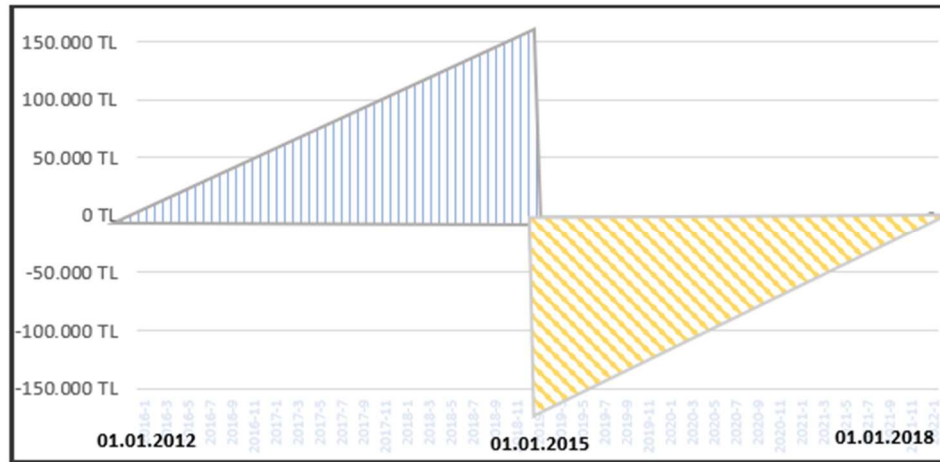
optimizasyonunda” bulunmak üzere, çeşitli davranış şekilleri göstermektedir (Cieleback, 2003). Söz konusu davranış kalıpları, YT kolektifinin maruz kaldığı faiz oranı riskini belirlediği gibi YT risk yönetimi yaklaşımının da temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle piyasa faiz oranlarındaki değişim ile YT müşterilerinin davranış kalıpları arasındaki ilişkinin analiz edilmesi YT risk modellerinin uygulanmasında özel bir önem taşımaktadır.

Bir YT sözleşmesinin katılımcı açısından avantajı, YT konut kredisinin sabit faiz oranı ile piyasadan elde edilebilecek konut kredisinin gelecekteki beklenen faiz oranı arasındaki marja bağlıdır. Bu avantajın müşteri nezdindeki değeri, sözleşme kredisi ile kredi vadesinde beklenen piyasa oranı arasındaki faiz marjının bugünkü değeri olarak tanımlanabilir (Lea ve Renaud, 1995). Bu tanımdan hareketle, bir YT sözleşmenin müşteri açısından değerinin piyasa koşullarına göre nasıl değiştiğinin bir örnek üzerinden açıklanabilmesi için Tablo 4 ve Grafik 8’de sunulan varsayımsal YT tarifi hazırlanmıştır:

Tablo 4. Varsayımsal YT Sözleşme Tarifesi

Sözleşme Başlangıç Tarihi:	01.01.2012
Tahsisat Tarihi:	01.01.2015
Sözleşme Bitiş Tarihi:	01.01.2018
YT Tasarruf Faizi:	%5,5
YT Kredi Faizi:	%8,5
Sözleşme Tarihinde Piyasa Mevduat Faizi:	%8,7
Sözleşme Tarihinde Piyasa Konut Kredisi Faizi:	%14,6
Sözleşme Tutarı:	300.000 TL

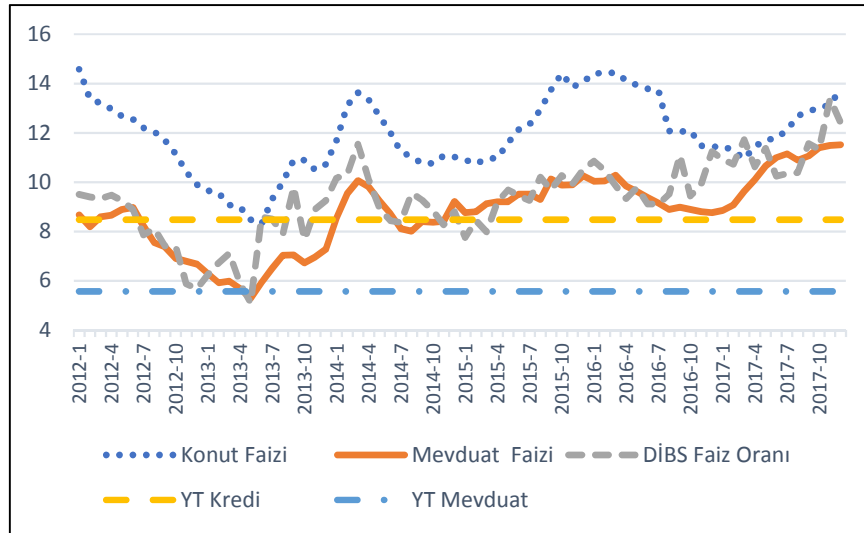
Grafik 8. Varsayımsal YT sözleşmesi nakit akışları



Bekleme süresinin ve devlet katkısının ihmal edildiği örnekte, 01.01.2012 tarihinde başlayıp, 01.01.2018 tarihinde sona eren bir YT sözleşmesi imzalanmakta ve müşterinin cari mevduat oranından (%8,7) daha düşük bir tasarruf getirisine (%5,5) razı olduğu kabul edilmektedir. Diğer taraftan müşteri üç yıl sonrası için mevcut piyasa konut kredisi oranının (%14,6) oldukça altında bir oranla kredi almayı (%8,5) garantilemiş bulunmaktadır. Ayrıca, örnekte tasarruf-kredi oranının “1” olduğu yani, müşterinin toplam birikimi kadar kredi alabileceği varsayılmaktadır. Bu durumda müşteri ödemelerini düzenli olarak yapması ve işsiz kalmak veya iflas etmek gibi kredi değerliğinde önemli bir düşüşe neden olacak bir olayın olmaması halinde ilk üç yılın sonunda biriktirmiş olduğu 150.000 TL’ye ilave olarak, birikiminin getirisini ve birikim tutarı kadar yani 150.000 TL kredi alabilecektir. Öbür yandan bu YT müşterisi, tahsisat dönemi geldiğinde piyasa faiz oranlarına bağlı olarak, YT kredisini kabul etmek yerine tasarrufa devam etmeyi tercih edebilecektir.

2012-2018 yılları arası karşılaştırmalı faiz oranlarının sunulduğu grafik 9’da örnek YT sözleşmesinin faiz marjı sabit kalırken, reel piyasa konut kredisi-mevduat faiz marjının ve risksiz faiz oranı olarak alınan devlet iç borçlanma senetleri faiz oranı ile konut kredisi faiz oranı marjının önemli ölçüde daraldığı görülmektedir.

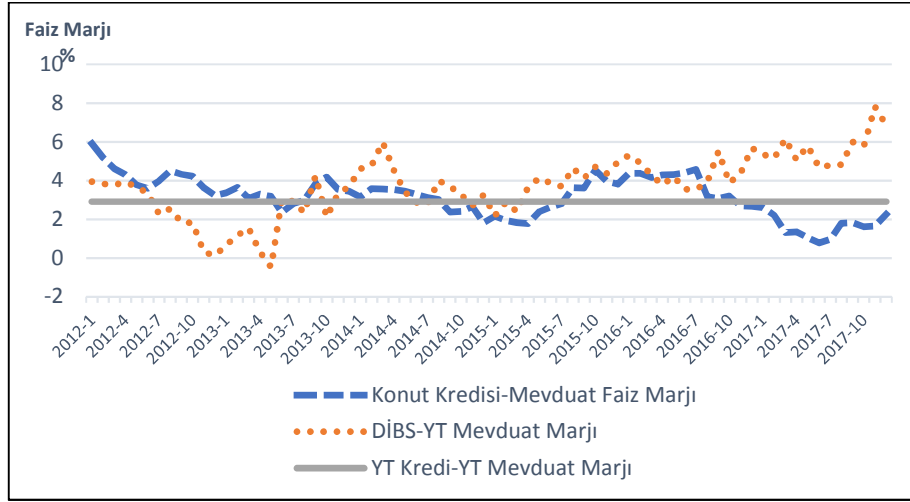
Grafik 9. Karşılaştırmalı faiz oranları



Kaynak: TCMB EVDS.

YT faiz marjı ile piyasa faiz marjları arasındaki gelişim, grafik 10’da daha açık bir şekilde yer almaktadır.

Grafik 10. Karşılaştırmalı faiz marjları



Kaynak: TCMB EVDS

Grafikte görüldüğü üzere, tahsisat dönemine (01.01.2015) ulaşıldığında piyasa faiz oranı marjı YT sözleşmesinde belirlenen marjın altına düşmüştür. Bu nedenle, tahsisat tarihinde YT kuruluşunun sunduğu cari sözleşmelerde piyasadan daha düşük bir marj içeren bir tarife belirlemesi beklenilir. Diğer türlü sisteme yeni katılımcı sağlanmasında ve dolayısıyla kredi taahhütlerinin yerine getirilmesinde güçlükler yaşanabilecektir. Ancak bu durumda da mevcut müşteriler sistemden sağlayacakları getiri veya katlanacakları maliyetler ile alternatif piyasa araçlarından elde edecekleri getiri ve maliyetler arasındaki değişime bakarak ellerindeki sözleşmeleri yeni tarifeye sahip YT sözleşmeleri ile değiştirmeyi talep edebilecektir.

YT sözleşme tarife değişikliği konusunda farklı uygulamalar olmakla birlikte, Alman YT sisteminde, sözleşmede yer alması ve değişiklik talebi için gerekli sürenin tamamlanması koşulu ile katılımcılar sözleşme şartlarında değişiklik hakkına sahiptirler (UNECE, 2005).

Piyasa oranları ya da faiz marjlarındaki değişim sonucu YT sözleşmesinden sağlanacak getiri veya gider ile alternatif getiri ve giderleri arasındaki ilişkinin denklemsel açıklaması işe aşağıdaki gibi yapılabilir²:

² YT sözleşmesi maliyet ve getirilerine ilişkin (1), (2) ve (3) numaralı denklemler, Brealey vd., (2012, s:114)'de yer alan genel faiz oranı hesaplama formüllerinden faydalanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır. Denklemlerde enflasyon etkisi ihmal edilmiştir.

Bir müşterinin YT kuruluşunda tasarruf hesabı açması halinde birikim dönemi sonuna kadar elde edeceği getiri (D_{yts});

A : YT tasarruf ödemeleri ve

$r_{(m)}$: Sabit faiz oranı olmak üzere,

$$D_{yts} = A_t \frac{(1 + r_m)^t - 1}{r_m} \quad (3.1.1.)$$

ile hesaplanır. Bir YT sözleşmesinde toplam kredi tutarının (L_{yts}), kredi faiz oranının $r_{(k)}$, sözleşme ücretinin (F) olduğu ve tasarruf dönemi ($t=1\dots n$) boyunca ev kirası (R) ödediği veya aynı tutarda kiradan mahrum kaldığı varsayılırsa müşterinin toplam maliyeti şu şekilde gösterilebilir:

$$C_{yts} = \sum_{t=n}^{t=m} L_{yts} \frac{r_{(k)} \cdot (1 + r_{(k)})^{m-n}}{(1 + r_{(k)})^{m-n} - 1} + \sum_{t=1}^{t=n} R_t + F. \quad (3.1.2.)$$

Diğer taraftan, ülkemiz gibi konut fiyat volatilitésinin oldukça yüksek olduğu ülkeler açısından dikkate alınması gereken bir husus konut fiyatlarındaki değişimlerdir. Müşterinin satın almayı planladığı veya alabileceği konutun kredi tahsisatı yapılarına ($t = 1, \dots, n$) kadarki fiyat artışları zarar veya maliyet, konut satın alındıktan sonra kredi yükümlülüğü bitene ($i = n, \dots, m$) kadarki fiyat yükselişleri getiri/kar olarak kabul edilmektedir. Bu ikisi arasındaki fark ise (ΔV) müşterinin toplam servetindeki değişimi göstermektedir:

$$\Delta V = \sum_{i=n}^{i=m} \Delta V_i - \sum_{t=1}^{t=n} \Delta V_t \quad (3.1.3.)$$

YT yatırımı sonucu elde edilecek toplam getiri (P_{yts}) ise;

$$P_{yts} = D_{yts} - C_{yts} + \Delta V \quad (3.1.4.)$$

olarak belirlenecektir. Burada tüketicilerin rasyonel davranış sergiledikleri, yukarıda yer alan hesaplamayı yaklaşık olarak yapabildikleri ve alternatif piyasa yatırım ve finansman araçlarını da değerlendirebildikleri varsayılmaktadır.

Bu noktada, piyasa oranları ile müşteri davranışları arasındaki ilişki analiz edilirken YT sözleşmesinin tasarruf ve kredi ürünlerini birlikte barındıran ve üstelik faiz oranı opsiyonu niteliğine sahip bir ürün olması nedeniyle diğer yatırım araçlarıyla karşılaştırılmasının son derece zor olduğu iddia edilebilir (Lea ve Renaud, 1995). Buna

karşılık, müşterilerin YT sözleşmesi satın alındıktan sonra tahsisat dönemi geldiğinde piyasa mevduat faiz oranı ile sözleşme başlangıcında sabitlenmiş YT tasarruf faiz oranını karşılaştırması mümkündür. Örneğin, sözleşme faiz oranının, mevduat faiz oranından yüksek olması halinde YT müşterilerinin kredi aşamasına geçmeyip, tasarruf etmeye devam etmesi beklenilir (Schlueter vd., 2012).

Bu şekilde, müşterinin tahsisat döneminde kredi almayı kabul etmemesi ve piyasa koşullarına göre daha yüksek hale gelen sözleşme oranı üzerinden tasarruf etmesi halinde elde edeceği getiri (P_{A_1});

$$P_{A_1} = D_{yts} - D_m \quad (3.1.5.)$$

olacaktır. Diğer taraftan, tahsisat aşamasına geçmiş ve kredi geri ödemesi yapan bir müşteri, piyasadan daha uygun bir maliyetle finansman sağlayıp, YT kredisini kapatmayı tercih edebilecektir. Burada, YT uygulamasında erken kapatma cezasının olmaması da müşterileri erken kapatmaya teşvik edici bir faktördür (Cieleback, 2003). Böyle bir durumda müşterinin piyasa oranları üzerinden konut kredisi ile konut alması ya da YT kredisini piyasadan sağlayacağı konut kredisi (L_m) ile yeniden finanse etmesi halinde elde edeceği alternatif getiri (P_{A_2});

$$P_{A_2} = L_m - L_{yts} \quad (3.1.6.)$$

şeklindedir.

Sonuç olarak, YT sözleşmesinden elde edilecek getiri/maliyet ile alternatif yatırım ve kredi araçlarından elde edilecek getiri/maliyetler arasındaki ilişki ($P_{yts} \sim P_A$) şeklinde tanımlanabilmektedir.

3.1.2. Müşteri Davranışları

Alternatif piyasa yatırımları ile YT sistemi getiri ve maliyetleri arasındaki yukarıda verilen ilişkinin, YT müşterilerinin karlarını optimize etmek için rasyonel hareket ettiği varsayımı altında, yapı tasarrufu kuruluşunun nakit giriş ve çıkışlarını dolayısıyla likiditesini doğrudan etkileyen farklı davranış kalıplarının ortaya çıkmasına neden olduğu varsayılmaktadır.

3.1.2.1. Temel Müşteri Davranış kalıpları

YT sisteminde müşterilerin sahip olduğu seçimlik haklar sonucu gösterdikleri ve YT risk modellerini etkileyen temel davranış kalıpları şunlardır:

Fesih: Bir YT sözleşmesi, biriktirilen tutarların iadesi belirli bir süreye tabi olmak kaydıyla, tasarruf safhasında herhangi bir zamanda feshedilebilir. Bu durumda, birikmiş YT tasarruf anapara ve faizi müşteriye geri ödenir. Bu opsiyonun, çoğunlukla YT kredisini tüketim amaçlı kullanmak istemeyen ve yüksek getirili tarifeyle sahip YT sözleşme sahipleri tarafından kullanılmakta olduğu ve söz konusu müşterilerin büyük oranda, piyasadaki alternatif sabit faizli yatırımlarının daha yüksek getiri sağlaması nedeniyle sözleşmelerini feshettiği ifade edilmektedir (Chevalier, 2005).

Tasarruf (Birikim) Davranışları: Genel olarak YT müşterileri piyasa koşullarının altındaki kredi faiz oranlarını cazip buldukları için bu ürünü tercih ediyor olsa bir kısmı yalnızca tasarruf amaçlı hareket etmektedir. Bu tür müşteriler, yüksek faiz oranından fayda sağlayabilmek amacıyla yüksek getirili tarifelere yönelmektedir. Ayrıca kimi müşteriler karlarını maksimize etmek için yüksek tutarlı toplu ödemeler tercih etmektedir. Bazı müşteriler ise yüksek tutarlı tasarruf ödemeleri ve ara ödemeler ile kredi almak için gerekli olan minimum tasarruf seviyesinin çok ötesinde birikim yapmayı tercih etmektedir (Cieleback, 2002).

Sürdürme: Kredi feragati halinde müşterinin sözleşmede yer alan oranlar üzerinden birikim yapmaya devam edebilmektedir. Bu davranış sözleşmeyi “sürdürme” (fortsetzung) olarak adlandırılmaktadır. Sürdürme seçeneği genellikle YT tasarruf faiz oranının alternatif piyasa oranlarından, örneğin ticari banka mevduatlarından daha iyi bir yatırım aracı olması halinde tercih edilmektedir. Bu ise genellikle yüksek tasarruf ve kredi faiz oranına sahip tarifelere rastlanılan bir durumdur (Fakler, 2007).

Kredi Feragati: YT sisteminde, gerekli koşulları sağlamış YT müşterisinin hakkı olan krediyi kullanması zorunda değildir. Müşteri dilerse kredinin tamamından veya bir kısmından feragat edebilir. Müşterinin talebi doğrultusunda YT tasarruf bakiyesi ve YT kredisi farklı zamanlarda alınabilmekte veya tüm tahsisat ödemesi için müşterinin istediği bir ileri tarih belirlenebilmektedir. İlgili tarih geldiğinde ise herhangi bir bekleme süresi olmaksızın kredi tahsisi yapılmaktadır (Fakler, 2007).

Kredi feragati için tek faktör tasarruf oranları değildir. Kredi feragatleri büyük ölçüde YT ve piyasa kredi faiz oranı avantaj sınırına bağlı olarak gerçekleşmektedir. Para piyasalarından YT sözleşmesindeki kredi faiz oranından daha düşük bir oranda kredi bulunabilmesi halinde kredi feragat seçeneği müşteriler için avantaj oluşturmaktadır. Piyasa faiz oranları YT kredisinin faiz oranının üzerinde ise, kredi feragatlerinin oranı düşük düzeyde gerçekleşirken; piyasa faiz oranları bu avantaj sınırının altına düştüğünde kredi feragatlerinin payının önemli ölçüde artması beklenilir (Cieleback, 2002).

Erken Geri Ödeme: YT sistemi katılımcıları, YT sözleşmesi kapsamında kullandıkları kredileri sabit tutarlı aylık geri ödemelerle itfa ederler. Bununla birlikte, erken ödeme cezası olmadan yüksek tutarlı taksitler geri ödeme yapılması veya kredinin tamamının erken kapatılması mümkündür. Ayrıca, YT sisteminde müşterilerin YT kredisini kullandıktan sonra bile uygun piyasa faiz oranlarından yararlanabilme imkânı bulunmaktadır. Piyasadaki mevcut faiz oranına bağlı olarak, YT kredisinin piyasadan sağlanacak olan fon ile kapatılması müşterinin lehine olabilir. Bununla birlikte, kredi feragatinin aksine burada piyasa faiz oranına bağımlılık daha karmaşıktır. Çünkü ipotekli konut kredileri için piyasa faiz oranı, YT kredisinin kolektif olarak kabul edilen faiz oranının altına düşerse, YT kredisi kullanmış müşterinin borç yeniden yapılandırılmasını talep etme hakkı bulunmaktadır. Bu borç yeniden yapılandırması toplam borç bakiyesi kadar piyasadan bir kredi alınarak ve böylece geri kalan borcun tamamını geri ödemekle eş değer olacağı için YT kredisini kapatmaya ihtiyaç duymayacaktır (Cieleback, 2002).

3.1.2.2. Yeni Girişler

YT sisteminde gelecek dönemler için taahhüt edilen kredi tahsislerinin, temek olarak tasarruf birikimleri ve kredi taksitlerinden sağlanan nakit girişlerinden sağlanması nedeniyle, yeni müşterilerle sözleşme yapılması yani “yeni girişler” likidite yönetiminde bir kilit role sahiptir. Bu nedenle, YT kolektifinin gelecekteki nakit akış hareketleri de büyük ölçüde yeni sözleşme girişlerinin tahmin edilmesi ile belirlenmektedir (Vannahme, 1996).

Yeni sözleşme girişleri büyük ölçüde dışsal bir faktör olması nedeniyle diğer müşteri davranış kalıplarından ayrılmakta ve çeşitli dışsal değişkenlerden etkilenmektedir. Örneğin;

- Makroekonomik gelişmeler,

- YT sisteminde devlet desteğinin kapsamı ve büyüklüğü,
- Finansal piyasalardaki yatay ve dikey rekabet ve
- YT kuruluşları tarafından uygulanan stratejiler

yeni girişleri etkileyen en önemli faktörlerdendir. YT risklerinin belirlenmesi ile ilgili olarak, bahse konu dışsal değişkenlerin hepsinin ayrı ayrı stokastik olarak modellenmesi ya da yeni girişlerin spesifik gelişiminin bu değişkenler ile bağlantısı net bir şekilde ortaya konulması önemli zorluklar içermektedir. Bu nedenle, bazı varsayımların dikkate alınması koşuluyla, yeni girişlerin diğer müşteri davranış kalıplarından farklı olarak doğrudan stokastik olarak modellenmesi önerilmiştir (Chevalier, 2005).

Yeni giriş davranışlarının tahminine ilişkin model Bölüm 3.5.2’de yer almaktadır.

3.1.3. Kolektif Riskleri ve Kolektif Dışı Riskler

YT konseptinde, “kolektif faaliyet” terimi ile YT faaliyeti, diğer bir deyişle YT sözleşmeleri sonucu gerçekleşen işlemler kastedilmektedir. “Kolektif olmayan faaliyet” kavramı ile ise elde edilen tahsisat fonu fazlası ile sermaye piyasalarında yapılan yatırımlar veya diğer izin verilen şekillerde yapılan plasmanlar ifade edilmektedir. Söz konusu terimler, YT sisteminin faiz oranı riski bakımından önem taşımaktadır. YT kuruluşlarının maruz kaldığı faiz oranı riskinin temel nedeni bilançonun aktif ve pasif tarafındaki sabit getirili pozisyonların gelecek dönemlerdeki tutarları arasındaki farktır. YT kredi - YT tasarruf seviyesi sabit ve %100 olan bir YT kuruluşunun kredi portföyü daima tasarruf portföyüne tam olarak karşılık gelir, bu nedenle herhangi bir faiz oranı riskine maruz kalmaz. Bu durumda, tüm sabit oranlı yapı tasarruf kredileri, her zaman ve tam olarak, sabit oranlı YT tasarrufları ile yeniden finanse edilir. Toplanan mevduat da yalnızca yapı tasarrufu kredilerine yatırılır. Bununla birlikte, gerçek durum genellikle böyle değildir, çünkü çoğunlukla yapı tasarruf mevduatları tahsis edilmesi gereken kredilerden daha yüksektir. Bu nedenle bu kolektif fazla kaynak kolektif olmayan alanlarda yani para ve sermaye piyasalarında değerlendirilmektedir. (Bertsch vd., 1998, s.22).

Kolektif olmayan pozisyonlar nedeniyle yapı tasarrufu kuruluşlarının maruz kaldığı faiz oranı veya likidite riski diğer finansal kuruluşlara benzerdir. Ancak YT kuruluşlarının kolektif dışı pozisyonlarının kolektif faaliyetin gelişimine bağlı olması nedeniyle, diğer bankaların maruz kaldığı piyasa riskinin yanı sıra, faiz oranı riskine

neden olan aktif-pasif farkının kesin olarak bilinmemesi nedeniyle ilave zorluk bulunmaktadır. Örneğin, YT kuruluşunun tahsisat ve fesihlerden kaynaklanan ödemeleri karşılayabilmek için her zaman belirli düzeyde bir likit fona sahip olması gerekmektedir. Bu durum kolektif dışı yatırımlar açısından, tahsisat fonu fazlasının mümkün olduğunca fazla ve kârlı bir şekilde değerlendirmesi ve gerektiğinde söz konusu fonların zamanında kolektife geri döndürebilmesi veya fon ihtiyacının karşılanabilmesi için piyasadan finansman sağlanması sorunlarını doğurmaktadır (Cieleback, 2002).

YT sisteminde kolektif olmayan kadar kolektif faaliyetlerden kaynaklanan ve kuruluşun likiditesini ve gelirini etkileyen çeşitli belirsizlik faktörleri de bulunmaktadır. Örneğin, sisteme yeterli miktarda yeni giriş olmaması ve bu nedenle YT tasarruf hesaplarının tahsisat aşamasına gelmiş YT kredilerinin finanse edilebilmesi için yetersiz kalması durumunda para veya sermaye piyasalarından kaynak sağlanması YT karlılığı olumsuz şekilde etkilemektedir. Benzer şekilde YT sözleşme sahiplerinin sermaye piyasalarındaki gelişmelere bağlı olarak kendilerine sunulan opsiyonları kullanmak suretiyle kredi feragatinde bulunması veya erken geri ödeme yapmaları YT kuruluşunun geliri üzerinde olumsuz bir etki yaratacaktır. Bu sayılanlar gibi nedenlerden dolayı YT kuruluşların kolektif nakit giriş ve çıkış tutarları genellikle birbiriyle eşit düzeyde gerçekleşmemektedir (Chevalier, 2005).

Kolektif ve kolektif olmayan pozisyonların birlikte yönetilme zorunluluğu YT kuruluşlarının piyasa oranlarına farklı şekillerde hassasiyet göstermelerine neden olmaktadır. Örneğin, konut kredisi faiz oranları yükseldiğinde YT kredilerine olan talep artacağı için tahsisat fonu fazlası azalacak ve YT kuruluşları piyasadaki yatırımlarını azaltmak veya daha az yatırım yapmak zorunda kalacaktır. Bu şekilde, YT sözleşme sahiplerinin davranışı, kolektif dışı yatırımı yoluyla daha yüksek bir faiz gelirine elde edilmesine engel olacaktır. Ters bir durumda, faiz oranları düştüğünde kaynak fazlası artacak, böylece kolektif dışı yatırım imkânı artmasına rağmen, bu yatırımlardan daha az faiz alınacaktır. Bu durum, YT kolektiflerinin getiri ve risk seviyelerinin, artan veya azalan piyasa faiz oranlarının değişimi ile aynı ölçüde değişmediği, yani YT kuruluşlarının asimetrik bir risk profiline sahip oldukları anlamına gelmektedir (Bertsch vd., 1998, s.101).

YT kuruluşlarında faiz oranı riski yönetimi genellikle sabit getirili kolektif olmayan pozisyonlar için başlangıçtan itibaren bilinen nakit akışlarına dayanmaktadır.

Kolektif nakit akışları, ise çeşitli simülasyonlar ile belirlenmekte ve daha sonra kolektif olmayan nakit akışlarıyla birlikte analiz edilebilmektedir. Ancak, tam da bu noktada piyasa faiz oranlarındaki değişikliklerin kolektif nakit akışında değişikliklere yol açtığı ve bu bağımlılığın kolektif simülasyonda dikkate alınmaması durumunda, asimetrik risk profili nedeniyle faiz oranı riskinin tam olarak dikkate alınmaması sonucunu doğurmaktadır (Bachem vd., 1993). Ancak, bu çalışmada öncelikle kolektif risk yapısının analizi amaçlandığından kolektif olmayan riskler ve asimetrik risk profili nedeniyle oluşan ilave riskler ihmal edilmekte olup, daha detaylı bir analiz gerektiren bütüncül risk yapısının sonraki çalışmalarda ele alınmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

3.2. Yapı Tasarruf Sisteminde Risk Yönetimi

YT kolektiflerinin likidite yapısının gelecek dönemlerdeki nakit akışlarına bağlı olması nedeniyle, YT sisteminin risk yönetimi esasa olarak sigorta kuruluşlarının benzer bir aktüeryal denge hesaplamasına dayanmaktadır (Bertsch ve Laux, 1993). Söz konusu risk yönetimi yaklaşımının temelini ise belirli senaryolara dayanarak gelecekteki kolektif nakit akışlarını tahmin ederek bu planlama yapılabilmesine imkân sağlayan simülasyon modelleri oluşturmaktadır. Bunun için, sübjektif olarak tanımlanmış senaryolara dayanan simülasyonlar ve uzman bilgisinden elde edilen simülasyon parametrelerine gerek bulunmaktadır. Farklı senaryoların dikkate alınması, kolektifin gelişimine ilişkin gelecekte doğabilecek risk gelişmeleri hakkında genel bir bakış açısı sağlamakta, ancak gelecekteki olasılıklar hakkında herhangi bir açıklama yapılmasına izin vermemektedir. Bununla birlikte, kolektif tahmin için simülasyon modellerinin faydalı olduğu kanıtlanmış olduğundan, bu modellerin Monte Carlo simülasyonlarını gerçekleştirecek şekilde genişletilmesi YT faaliyetinden kaynaklanan risklerin belirlenmesi için doğal bir başlangıç noktası sunmaktadır. Bu yöntem ile sübjektif olarak önceden tanımlanmış senaryolar yerine, belirlenmiş dışsal değişkenler için, istatistiksel olarak belirlenebilir dağılım özellikleri kullanılan, uygun senaryonun tanımlanması yoluna gidilebilmektedir. Böylelikle, YT faaliyetin finansal başarı göstergelerini etkileyebilecek ve piyasa koşulları sonucunda oluşan risklerin analiz edilmesi mümkün olmaktadır (Bachem vd., 1993).

Buna ek olarak, YT tarifelerin yeniden düzenlenmesinin veya değiştirilmesinin etkilerinin analiz edilmesi de YT risk yönetiminin önemli bir konusu olup, yukarıdaki yöntem ile simülasyon modellerinde tarife parametrelerinin etkileşimi tam olarak temsil

edilebildiğinden, söz konusu faktörler değiştiğinde, bu faktörlerin kolektif üzerindeki etkilerinin analiz edilmesine imkân vermektedir (Chevalier, 2005).

Ancak bu çalışmada yeni kurulacak bir YT sisteminin, belirli bir süre kısıtlı sayıda ve sabit tarife ile faaliyet göstereceği varsayımı ile tarife değişikliği analizi çalışma kapsamına dâhil edilmemiştir.

3.2.1. Müşteri Davranışlarının Modellenmesi

Önceki bölümlerde açıklandığı üzere, YT faaliyeti sözleşme sahiplerinin seçimlik hakları sonucu oluşan “tasarruf”, “fesih”, “sürdürme”, “feragat” ve “erken ödeme” davranış kalıpları nedeniyle rasgele etkilere maruz kalmaktadır. Söz konusu “rastgele etki” nedeniyle müşteri davranış kalıplarının YT risk yönetim yapısı için “stokastik değişken” olarak alınması mümkündür. Ancak, tüm bu davranış kalıplarının, piyasa faiz oranları ve yeni girişlerde olduğu gibi, stokastik olarak modellenmesi genel risk modelini fazlasıyla karmaşıktırmaktadır. Bu nedenle alternatif bir yöntem olarak, müşteri davranışlarının kısa vadede kısıtlı ölçüde farklılaştığı varsayımı altında bu değişkenlerin sabit kalıpları olduğu varsayılarak, modelin sadeleştirilmesi de bir alternatif yaklaşım olarak uygulanabilmektedir (Chevalier, 2005).

Modelin sadeleştirilmesi sayesinde müşteri davranış değişkenleri, zaman serisi analizi yöntemi ile genel YT risk yönetim yapısına dâhil edilebilmektedir. Bu şekilde kolektifin bütününde veya ayrı ayrı alt kolektiflerde meydana gelecek olan dalgalanmaların açıklanması imkânı doğmaktadır. Örneğin, YT birikim davranışlarındaki veya fesih hacmindeki önemli dalgalanmaların model veya prototip olarak sınıflandırılması mümkün olmaktadır. Diğer taraftan, müşterilerin rasgele kararlarının neden olduğu sistematik olmayan dalgalanmalar için kolektifte yer alan çok sayıdaki sözleşmenin ortalamasının alınması tercih edilebilmektedir. Böylece gerçek değişim düzeyi daha doğru bir şekilde ortaya konulması sağlanabilmektedir (Wichern, 2001).

Müşteri portföyünün gelişimi, gerekli rezerv tutarlarının hesaplanması, sermaye piyasalarında kullanılabilecek tahsisat fonu fazlasının tahmin edilmesi veya tahsisat sırasının (bekleme süresinin) belirlenmesi ile ilgili analizlerin, başlangıç aşamasındaki bir YT sistemi için çok detaylı şekilde gerçekleştirilmesi öncelikli değildir. Nitekim YT sistemleri kurulma dönemindeyken sektör düzenli şekilde büyüdüğü ve kısıtlı sayıda tarife uygulandığı sürece, gelişmiş simülasyon modelleri yerine uygulaması daha kolay

istatistiksel veya sınıflandırma yöntemlerinin tercih edilmesinin yeterli olacağı ifade edilmiştir (Bertsch & Laux,1993).

Ayrıca, söz konusu modellerin uygulanabilmesi için belirli süre müşteri verisinin birikmesi gerektiği ortadadır. Diğer taraftan, yalnızca piyasa faiz oranı verisi ile modellenen ürün fiyatlaması için kuruluş aşmasından itibaren, ileri düzey modeller geliştirilmesi YT sisteminin sağlıklı şekilde çalışması için önem taşımaktadır (Koç, 2020).

Alman YT risk modelinde konut fiyatlarının bir değişken olarak alınmadığı görülmektedir. Bunun sebebinin bir taraftan Alman gayrimenkul piyasasının istikrarlı gelişimi nedeniyle konut fiyatlarında aşırı değişimler olmaması (Haffner vd., 2009), diğer taraftan YT tasarruf hesabı tutarının çoğunlukla bir konut alımına yeterli olmaması ve genellikle ipotekli konut finansmanı veya diğer konut kredileri ile desteklenmesinin gerekmesi (Dübel, 2009, s.219) ve bu yüzden de müşteri davranışlarında konut fiyatlarındaki değişimin temel belirleyici olmaması olduğu değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada, öncelikle Alman YT risk modeli araştırılması hedeflendiğinden dolayı konut fiyatlarının etkisi ihmal edilmektedir. Ancak ileriki çalışmalarda konut fiyat etkisinin araştırılmasının, ülkemizde tesis edilecek YT sistemi için geliştirilecek risk modellerinin etkinliği için önem taşıdığı değerlendirilmektedir.

3.2.2. YT Risk Modellerinin Gelişimi

YT risk analiz altyapısının önemli bir kısmını oluşturan kolektif simülasyon modelleri, müşterilere sunulacak faiz oranı, vade, giriş ücreti gibi koşulları belirleyen tarifelerin sağlıklı şekilde belirlenebilmesi için bir YT kolektifinin gelişiminin gerçek veriler yardımıyla ve mümkün olduğunca doğru bir şekilde ortaya koyulmasını amaçlamaktadır (Bertsch vd., 1998 s.72).

Alman YT sisteminin ilk hayata geçirildiği dönemlerden itibaren, tasarruf ve kredi ürünlerini birleştiren söz konusu finansal aracın tasarruf ve finansman fonksiyonları arasındaki etkileşim ve özellikle tasarruf dönemi sonrasında kredi almak için gereken bekleme süresini belirleme sorunu üzerine matematiksel araştırmalar yapılmıştır. 1970'lerde matematiksel modeller, yeni girişlerin geometrik olarak arttığı YT portföylerinin “durağanlık” şekilleri ve diğer taraftan da bekleme süresini etkileyen, tahsis öncesi sözleşme iptali, tahsis edildikten krediden feragat edilmesi veya asgari tutar

tamamlandıktan sonra gönüllü olarak tasarrufa devam edilmesi gibi diğer temel faktörlerin etkileri üzerine genelleştirilmiştir (Laux, 1972). İlk yıllarda yapılan matematiksel araştırmalarda, YT portföyleri tüm katılımcıların tasarruf veya kredi geri ödemelerinde aynı davranışa sahip olduğunun varsayıldığı homojen yapılar olarak kabul ediliyordu. Sonraları homojen olmayan “durağan” YT portföyleri de dikkate alınmaya başlanmış ve örneğin, standart müşteriler ile hızlandırılmış sözleşme tercih eden YT müşterilerinden oluşan karma portföyler veya farklı faiz oranlarının karışımları da modellenmeye başlanmıştır. Bu şekilde, kolektif faiz marjları gibi, YT sisteminin fon yönetimi ve karlılık analizleri için gerekli sonuçlar elde edilebilir hale gelmiştir (Laux, 1984). Aynı zamanda, durağan olmayan belirli tip YT portföylerine ilişkin çeşitli araştırmalar da yapılmıştır. Söz konusu araştırmalar sonucu geliştirilen yöntemlerden bazıları tarihsel gelişimleri çerçevesinde şu şekilde sayılabilir:

Dış Kestirim (Ekstrapolasyon) Yöntemi: Dış Kestirim yöntemi bilinenden hareketle bilinmeyen öngörmeye yarayan basit bir tahmin metodudur. Örneğin, belirli bir döneme ilişkin zaman serilere dayanarak söz konusu dönemler dışında kalan belirli bir dönemin değerinin tahmin edilmesi ekstrapolasyon işlemidir. Alman YT sisteminin ilk dönemlerinde oldukça yaygın olan bu yöntem, trenddeki değişimlerin modellenmesine izin vererek kısa vadede oldukça kabul edilebilir sonuçlar vermiştir

İstatistikî Yöntemler: Basit dış kestirim yöntemlerinin istatistiksel tahmin yöntemlerine evrilmesi 1960 ve 1970’li yıllarda gerçekleşmiştir. Söz konusu dönemlerde uygulanan modeller, genel olarak geçmiş dönem verilerinden hareketle gelecek için kestirim yapılması için kullanılmıştır. YT sistemine ilişkin ekonometrik modeller ilk defa 80’li yılların ortalarında geliştirilmiştir. Matematiksel ve ekonometrik yaklaşımların geçmişe ait karakteristik referans rakamları olan zaman serilerine uygulanarak geleceğe yönelik tahmin yapılması yöntemine dayanan bu çalışmalar da esasında istatistiksel yöntemlerin geliştirilmiş şekli olarak düşünülebilir.

Sınıflandırma Yöntemi: Sınıflandırma yöntemleri, çok genel olarak istatistiksel yöntemlerin basitleştirilmiş hali olarak görülebilir: Bu şekilde nispeten basit bir risk yönetim metodu olan sınıflandırma, YT portföyünün sürekli arttığı ve klasik YT tarifesi olarak adlandırılan tek bir özel YT tarifesi uygulandığı sürece yeterli olmuştur. Ancak bahse konu yöntem, 1980’lerin başından itibaren risk yönetimi ihtiyaçlarını daha fazla karşılayamaz hale gelmiştir. Sınıflandırma yönteminde mevcut YT portföyü ve portföye

yeni girişler aynı kriterlere göre sınıflara ayrılmakta ve gelecekteki değişimler tahmin edilmektedir. Sınıflandırmanın kapsamı ve içeriği ise portföy yapısına ve modelden beklentilere bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. Ayrıca sınıflandırma uygulaması, gerçek bir YT sisteminin modellenmesinde çok fazla sınıf gerekmesi ve farklı sınıflar arasındaki değişikliklerin göz önünde bulundurulmasının zorunlu olması nedeniyle pratik değildir. Ayrıca, artık YT risk yönetimi için, YT portföyüne ilişkin sınıflar oluşturmaktan ziyade tüm kolektife veya yeterince büyük bir örnekleme dayalı olarak portföyün gelişimini tahmin edecek simülasyon modellerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktaydı (Bertsch ve Laux, 1993).

Simülasyon Modelleri: 1980'lerden sonra YT faaliyeti risklerinin yönetimi için çeşitli simülasyon modelleri geliştirilmiş ve uygulamada yaygın şekilde kullanılmıştır. Bu süreçte risk yönetimine ilişkin gereksinimlerin karşılanması veya sorunların giderilmesi amacıyla bir taraftan yeni modeller geliştirilirken, diğer taraftan mevcut modeller de iyileştirilmeye çalışılmıştır. Bilgisayar ve veri işleme teknolojisindeki gelişmeler YT kuruluşlarının zaman içinde daha ayrıntılı veri sunabilmesine imkân sağlamakla birlikte, YT simülasyon modellerinin fonksiyonu özünde hep aynı kalmıştır. Söz konusu modeller ile çeşitli kontrol parametrelerinin kullanılarak ve YT kolektifinin zaman serilerinin simüle edilmesi suretiyle hem gelecekteki gelişmelerin tahmin edilmesi hem de farklı senaryoların simülasyonunun yapılması amaçlanmıştır (Knab, 2000).

Aşağıda YT risk yönetiminde uygulanan bazı simülasyon modellerine değinilmektedir.

3.2.3. Simülasyon Modelleri

Katman Modeli: Katman modeli, YT kolektifinin gelişimi katmanlar olarak adlandırılan ve gözlemlenebilir çeşitli davranış şablonlarına dayanmaktadır. Bu modelde, YT sistemi yapısı içinde belli YT davranış verisi ile oluşturulan katmanlar hesaplanmakta ve bu şekilde YT kolektifinin önem taşıyan boyutlarına ilişkin dönemsel zaman serisini sağlanmaktadır. Daha sonra doğrusal olmayan bir optimizasyon işlemi kullanılarak, tüm katman oranları, her dönem toplanan geçmiş kolektif büyüklüklerini mümkün olduğunca doğru şekilde temsil edecek biçimde düzenlenmektedir. YT kolektifinin gelişimi daha sonra bu şekilde elde edilen katmanların bileşimi yardımıyla simüle edilmektedir. Ancak katman modelinde, yalnızca kısıtlı sayıda kolektif zaman serisini kullanmaması ve özellikle bireysel sözleşme verilerinin dikkate alınmaması modelin zayıf tarafını

oluşturmaktadır. Bu durum, katman modeli ile ancak mevcut YT portföyünün iç kompozisyonunun basit bir temsiline yapılabilmesine neden olmaktadır. Ayrıca, söz konusu model ile sabit olmayan tasarruf davranışı ve esnek tarifelerin analiz edilmesi oldukça zordur. Bu nedenle, katman modelinin YT risk yapısını etkileyecek gelecekteki gelişimleri tahmin etmek için yeterince uygun bir yaklaşım olmadığı ifade edilmektedir (Wichern, 2001).

Mikrosimülasyon Modeli: Bir YT kolektifinin münferit sözleşmeleri, zaman içinde mikrosimülasyon modelinin temelini oluşturur. Katman modelinin aksine, zaman serileri deterministik olarak değil stokastik olarak tahmin edilmektedir. (Vannahme, 1996). Bu modeldeki temel varsayım, bir YT sözleşmesinin yıllık gelişiminin bir Markov zinciri olarak görülebileceğidir; yani, sözleşmenin bir yıl içinde belirli bir koşulda olma olasılığı, yalnızca bir önceki yılın boyutlarına bağlıdır. Markov sürecinin olası durumları, konut kredisi tasarruf sözleşmesinin üstlenebileceği çeşitli sözleşme durumlarına karşılık gelir. Durumlar arasındaki geçiş olasılıklarını belirlemek için sözleşmeler ilk önce bir referans yılı verilerine dayanarak gruplara ayrılır. Ertesi dönem bir grubun sözleşmelerinin davranışı, daha sonra geçiş olasılıklarının belirlendiği frekans dağılımlarına yol açar. Son olarak, simülasyonda, her bir hesap Markov zincirinin olasılıklarına göre rastgele güncellenir. Her simüle edilen yılda sözleşmeler tekrar gruplara verilirken, grup başına olasılık dağılımları sabit kalır Mikrosimülasyon modeli, özellikle simülasyonun başlangıcında envanterin tam olarak eşleşmesi nedeniyle, kısa vadeli tahminler için özellikle uygundur. Her bir sözleşmeyi hesaplayarak, model vardiya modelinden daha karmaşıktır. Bununla birlikte, yukarıda açıklanan her simülasyon yılında tüm sözleşmelerin yeniden atanması, uygun model parametrelerini seçmeyi ve zaman serilerini kontrol etmeyi zorlaştırır (Knab, 2000).

Mezoskopik Model (NBI³ Modeli): Knab ve diğerleri (1997) tarafından uygulamalı olarak geliştirilen Mezoskopik Modelin temel varsayımı, müşteri davranışları olarak toplulaştırılacak benzer bir yapıya sahip sözleşmelerin simülasyonunun yapılmasıdır. Modelde, katman modelinde olduğu gibi, başlangıçta belirli davranış tipleri tanımlanmaktadır. Ancak burada tasarruf kalıpları doğrudan kesin olarak bilinen bireysel sözleşme verilerinden elde edilmektedir. Model, tıpkı mikrosimülasyon modelinde

³ NBI kısaltmasının açılımı (Neuprogrammierung des Baupartetechnischen Instrumentariums) “YT teknik enstrümanlarının yeniden programlanması” anlamına gelmektedir.

olduğu gibi, bireysel sözleşmelerin zaman serisi verilerine dayanmakta, ancak farklı olarak deterministik olarak çalışmaktadır. YT sözleşme verileri, zaman içinde benzer davranışlara sahip gruplar oluşturmak üzere, “K-ortalama” yöntemi kullanılarak birlikte gruplandırılmakta ve bu kümelerin her biri için mümkün olduğu kadar ilgili grubu temsil eden prototipler oluşturulmaktadır. Bu şekilde, mevcut veriler ile yapılan analizlerin amacı erken geri ödeme, fesih, sürdürme ve kredi feragati gibi prototip olarak alınabilecek olası özel davranış tiplerini belirlemektedir. Böylece sınıflama sonucu elde edilen oranlarla birlikte katman modelinde olduğu gibi belirleyici olarak kullanılacak katmanlar yeniden oluşturulmaktadır (Knab, 2000).

Mezoskopik model, YT risk analizi için geliştirilmiş en ileri modellerden biridir. Söz konusu modelin başlıca avantajı ise oluşturulan katmanların tarife parametrelerini tam olarak dikkate alarak teknik olarak doğru simülasyonunu sağlayan deterministik simülasyon çekirdeğinden kaynaklanmaktadır. Uygun simülasyon parametreleri, dışsal değişkenler hakkında mevcut analizlerden türetilmekte ve böylece olası bir senaryonun kolektif üzerindeki etkileri etkin bir şekilde incelenebilmektedir (Knab vd., 2003).

Saklı Markov Yapı Tasarrufu Modeli: Bu model, deterministik katman kalıpları yerine “Saklı Markov Modeli” (SMM) kullanma fikrine dayanmaktadır. İlk aşamada, mevcut bireysel sözleşme verilerinden hareketle, SMM yardımıyla kümeler haline getirilmiş işleyiş dizileri elde edilmektedir. Oluşturulan farklı SMM’ler, bir prototip gibi farklı sözleşme gruplarını temsil etmektedir. Diğer bir deyişle, ortaya çıkma ihtimali olan her sözleşme grubuna dayalı olarak belirlenen işleyiş dizileri için birer SMM oluşturulmakta ve söz konusu SMM’lerin simülasyonu gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemde, kolektifteki sözleşme yapısına bağlı olarak işleyiş dizileri ve dolayısıyla SMM’ler genişletilebilmekte ve yeni sözleşmeler dikkate alınarak tüm kolektifin stokastik olarak güncellemesi yapılabilmektedir (Knab vd., 2003).

3.2.4. Risk Yönetimi Düzenlemeleri

Almanya’da YT faaliyetine ilişkin kolektif simülasyon modellerinin uygulanması Alman Yapı Tasarruf Sandıkları Yönetmeliğinde (Bausparkassenverordnung-BSpKV) 2002 yılında yapılan değişiklik ile yasal zorunluluk haline gelmiştir. Değişikliğe göre, YT sandıkları simülasyon hesaplamalarını, kapsamı ilgili mevzuat tarafından belirlenen "Kolektif Simülasyon Modelleri için Gereklilikler"

düzenlemesi çerçevesinde uygulamak zorundadır. Bu şekilde, gelecekte ihtiyaç duyacakları likiditeyi sağlıklı bir hesapladığı kanıtlanmış güvenilir bir altyapıya dayanan simülasyon modellerine sahip kuruluşlar, Yapı Tasarruf Sandıkları Yönetmeliğinin birinci maddesi uyarınca Alman Federal Finansal Denetim Otoritesinden (BaFin) istisna talep edebilmekte ve toplamış oldukları kolektif fonları yatırıma dönüştürmek için daha fazla esnekliğe kavuşmaktadır. Bu anlamda kolektif simülasyon modellerinin faydası, yalnızca YT kuruluşunun maruz kaldığı riskleri yönetebilmesi değil aynı zamanda BaFin tarafından öngörölmüş düzenleyici standartlara entegrasyonu ile ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla kolektif simülasyon modelleri sadece faaliyetin planlaması için değil, aynı zamanda söz konusu planların yasal otorite tarafından onaylanması için de bir temel oluşturmaktadır (BaFin, 2016).

Diğer taraftan, YT sistemine risk hesaplamalarına ilişkin gereksinimler yalnızca Alman YT yönetmeliğindeki simülasyon hesaplamaları ile ilgili değildir. En son 2017 yılında Basel Bankacılık Gözetim Otoritesi tarafından güncellenen ve Basel III olarak da bilinen sermaye yeterliliği uzlaşısı (BCBS, 2017) uyarınca, diğer bankalar gibi YT sandıklarının da kredi, operasyonel ve piyasa riskleri kapsamında asgari sermaye gereksinimlerini hesaplama ve hesaplanan sermaye düzeyini tutma zorunluluğu bulunmaktadır. Basel düzenlemelerine göre kredi kuruluşları asgari sermaye tutarının ve buna ilişkin risklerin hesaplanmasında standart yaklaşımların yanı sıra gelişmiş içsel derecelendirme modellerini de kullanabilmektedir (Kremer, 2013). Ancak, bu çalışmanın kapsamı bahse konu modelleri içermemekte yalnızca YT faaliyetinden kaynaklanan kolektif risk yönetimine odaklanılmaktadır.

3.3. Genel YT Risk Modeli

YT sisteminin risk model yapısına ilişkin olarak, literatürde özellikle Alman akademisyenler tarafından hazırlanmış belirli sayıda çalışma bulunmaktadır. Bahse konu akademik çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmektedir.

3.3.1. Literatür İncelemesi

Vannahme'nin (1996), Alman YT piyasasının ampirik verilerine dayalı çalışılmasında, YT kolektiflerine ilişkin bir tahmin modelini oluşturulması için kümeleme yönteminin kullanılabilirliği analiz edilmekte ve en uygun kümeleme yönteminin seçimi için uygun kriterlerinin nasıl elde edilebileceği araştırılmaktadır.

Knab (2000), SMM ile Alman YT kuruluşlarının sözleşmelerinden elde edilen zaman serilerinin analiz ettiği çalışmada söz konusu modelin, küme algoritması, model parametrelerinin optimize edilmesi ve zaman serisindeki bağımlılıkların modellenmesi özellikleri eklenerek geliştirilmiş bir versiyonunu önermiş ve söz konusu geliştirmenin YT tasarruf davranışlarının modellenmesinde avantaj sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Wichern (2001), çalışmada YT kolektifinin gelecekteki gelişimi ile ilgili tahminde bulunmak amacıyla iki farklı SMM tabanlı küme yöntemi geliştirmiş ve model sonuçları karşılaştırmıştır. Gerçekleştirilen ampirik analiz sonucunda, doğru şekilde tanımlanmış SMM modelleri ile gerçek verilerle uyumlu simülasyon dizileri üretmenin mümkün olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Cieleback (2002), opsiyon teorisi çerçevesinde, YT sözleşmesinin analizini içeren ve bir Alman YT kuruluşunun ampirik verileri ile gerçekleştirilen çalışmada, özellikle YT kredileri açısından YT sözleşmelerinin faiz riskinden korunma özelliğinin öne çıktığı, YT sözleşmesinin bu anlamda bir “swapsiyon” niteliği gösterdiği sonucuna ulaşılmış ve bu anlamda YT tarifelerinin, faiz oranı opsiyonlarında olduğu gibi, Black-Scholes modeli ile analiz edilebileceğini ortaya konulmuştur.

Cieleback (2003), YT kredi müşterilerinin piyasa faiz oranı değişiklikleri karşısındaki davranışlarını araştıran çalışmada; YT sisteminde, sistemin kendi kendini fonlaması ve sermaye ve para piyasaları ile bu anlamda bir bağının bulunmaması nedeniyle, YT kredisi erken ödemelerinin, bir re-finance kararının değil, hane halklarının portföy optimizasyon davranışlarının bir sonucunu olduğunu ileri sürmektedir.

Chevalier (2005), ampirik verilere dayanan çalışmada, YT ürünlerinin fiyatlandırma yaklaşımı için stokastik kısa vadeli faiz oranı modellerinin, yeni müşteri giriş oranlarının tahmin edilmesi için SMM ve diğer müşteri davranışlarının analizi için regresyon kümelemesi modellerinin kullanıldığı bütüncül bir YT risk hesaplama çerçevesi önermektedir. Buna göre, bir hesaplama çekirdeği ile yukarıda sayılan üç farklı modelden elde edilen parametreler kullanılarak, farklı senaryolar için gerçekleştirilecek simülasyonlar ile YT kolektifinin gelişiminin modellenmesi mümkün bulunmaktadır. Çalışmada söz konusu simülasyon modelleme yaklaşımları ile YT tarifelerinin gerçek piyasa verileri ile uyumlu şekilde belirlenebileceği ortaya konulmuştur.

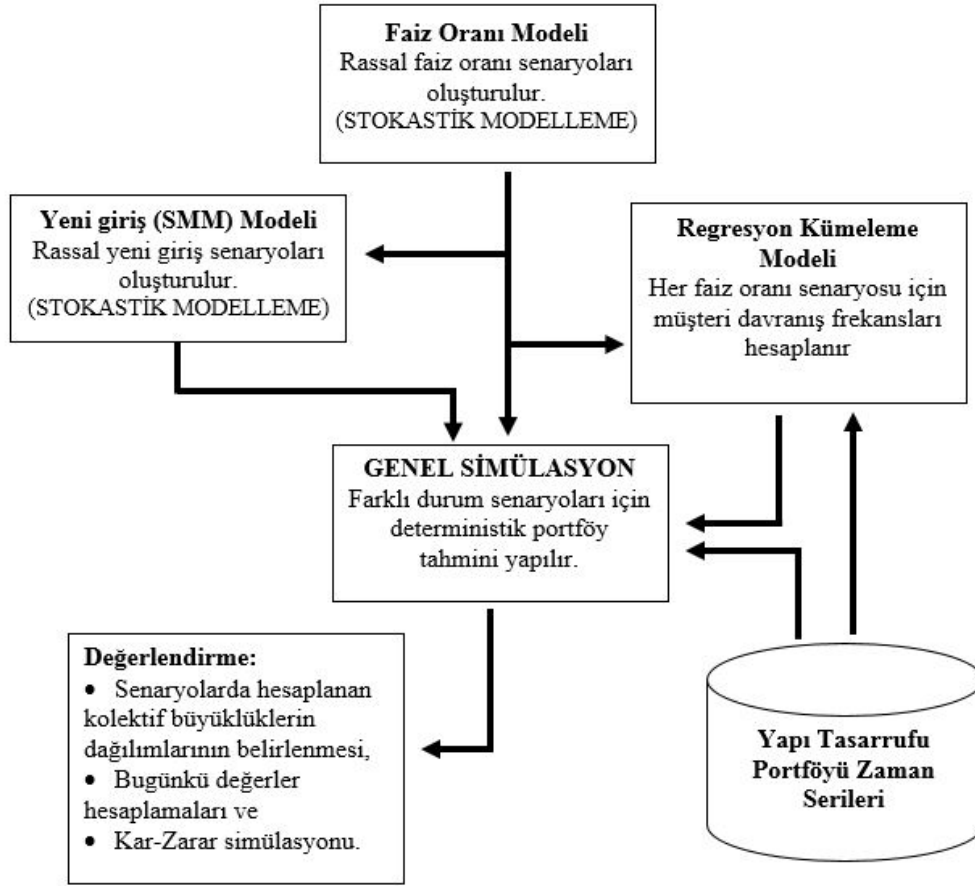
Schlueter ve diğerlerinin (2012), YT kuruluşları tarafından sunulan ilave faiz ödemeleri veya devlet katkısı gibi sözleşmeye bağlı ödüllerin tasarruf davranışlarını nasıl etkilediğini incelemek üzere, 1991'den 2010'a kadar olan 20 yıllık dönemde Almanya'daki 2.182.743 adet YT sözleşmesine ilişkin nakit akışı verisini “En Küçük Kareler” (OLS) ve “Logit” yöntemleri ile analiz ettiği çalışmada, söz konusu teşviklerin tasarruf alışkanlıklarını etkili bir şekilde dengelediğini ve bu bakımdan YT sistemindeki ödüllerin, bankacılık sektörüne nakit esnekliği kazandırmak, likidite açıkları veya vade uyumsuzluklarını gidermek açısından müşteri davranışlarının yönlendirilmesinde etkili bir araç olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yukarıda sunulan literatür incelemesinden de anlaşılacağı üzere, konuya ilişkin yapılan çalışmaların bir kısmı YT risk model yapısının alt kısımlarına odaklanmış iken bazıları tüm risk yapısını ele almaktadırlar. Bu noktada, Chevalier'in (2005) ortaya koyduğu bütüncül yaklaşımın, tesis edilecek bir YT sistemi için gereken tüm kolektif risk yönetim yapısının içerdiği görülmektedir. Bu sebeple, bu çalışmada büyük ölçüde Chevalier tarafından geliştirilen yaklaşım izlenmiş, ancak gerekli noktalarda daha gelişmiş teknik ve modellerden faydalanılmıştır.

3.3.2. YT Risk Model Yapısının Genel Görünümü

Chevalier'in (2005) önerdiği risk model yapısı, esas olarak, yukarıda değinilen kolektif simülasyon modellerinin NBI adı verilen genel bir simülasyon modelinde birleştirilerek bir hesaplama çekirdeği vasıtasıyla YT kolektif risk yönetimine ilişkin gerekli sayısal sonuçların üretilmesine dayanmaktadır. Söz konusu yapıda, hesaplama çekirdeği belirli senaryoları dikkate alarak simülasyonlar yapmak için kullanılmaktadır. NBI modelinin deterministik doğası nedeniyle, simülasyon sonuçlarındaki dalgalanmaların yalnızca dışsal değişken zaman serilerindeki stokastik hareketlerden kaynaklandığı ve bu nedenle seçilen senaryonun sonuçlarının neden kaynaklandığını tespit etme imanı verdiği ifade edilmektedir. Ayrıca modelde hangi dışsal değişkenin veya ondan türetilen parametrenin, kolektif büyüklüklerin değişmesinde ne derecede etkili olduğu saptanabilmektedir. Bu noktada, ülkemizde YT müşteri davranış değişkenlerine ilişkin hali hazırda veri olmaması nedeniyle genel simülasyon modelinin bu çalışmanın ampirik analiz kısmının dışında bırakıldığını, ancak sonraki çalışmalara temel oluşturması amacıyla genel modelin matematiksel altyapısı hakkında bilgi verilmekte olduğunu tekrar ifade etmekte fayda bulunmaktadır.

Chevalier'in (2005) tarafından sunulan genel YT risk yönetim yapısı şekil 8'de yer alan ve aşağıda kısaca açıklanan model yapılarından oluşmaktadır:



Şekil 8. Yapı Tasarrufu Sistemi Risk Model Konsepti

Faiz Oranı Modeli: Piyasa faiz oranlarının gelişimi genel modelde dışsal bir değişken olarak ele alınmaktadır. Faiz oranı modelinin temel fonksiyonu, rassal şekilde yapılan faiz oranı simülasyonları ile önceden belirlenmiş kriterlere göre en olası faiz oranı senaryosunu üretmektedir. Böyle bir faiz oranı senaryosu, hem faiz vade yapısını hem de ondan türetilen karşılaştırılabilir piyasa faiz oranlarını göstermektedir. Ancak elde edilen faiz zaman serileri, genel modelin merkezinde yer alan hesaplama çekirdeğine doğrudan simülasyon parametreleri olarak girilmemekte, ancak dolaylı olarak piyasa faizine bağlı opsiyonlar şeklinde dahil edilmektedir. Bu nedenle faiz oranı modelinde söz konusu opsiyonları üretecek simülasyon parametrelerinin de türetilmesi gerekmektedir.

Regresyon Kümelemesi Modeli: Regresyon kümelemesi modelinin temel amacı YT kolektifini mümkün olan en iyi “alt kolektiflere” ayırmak yani “alt küme nesneleri” oluşturmak ve daha sonra söz konusu alt kolektiflerden homojen regresyon davranışına sahip ana kümeler ortaya çıkarmaktır. Bu sayede, bağımlı değişken olarak belirlenen homojen küme nesnelerinin ortak regresyon fonksiyonu tarafından tahmin edilebilmesi sağlanabilmektedir. Ayrıca, gelecekteki davranışların tahmininin yanı sıra, gerekenden daha fazla alt gruplara bakmak zorunda kalmadan, kolektifin bir bütün olarak bileşiminin de değerlendirilebilmesi mümkün hale gelmektedir. Küme nesneleri oluşturulduktan, yani bağımlı değişkenler belirlendikten sonra, mevcut faiz senaryosuna bağlı regresyon yaklaşımı kullanılarak piyasa faizine duyarlı simülasyon parametreleri belirlenmektedir.

Chevalier (2005)’in geliştirdiği ve çalışmanın ilerleyen bölümlerinde açıklanan model uyarınca, regresyon kümelemesi modelinde müşteri davranış şablonlarından yalnızca “kredi feragati” ve “özel (erken) geri ödeme” kalıpları dikkate alınmaktadır. Ancak, gelecekteki önem durumuna göre diğer davranış kalıplarının da söz konusu yöntem kapsamında dikkate alınması mümkündür.

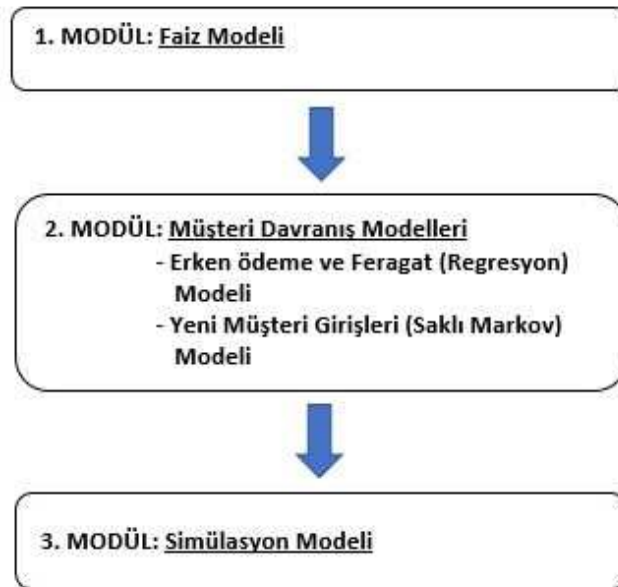
Yeni Giriş Modeli: Yeni giriş modelinin amacı önceden belirlenmiş sayıda yeni giriş senaryosu oluşturmaktır. Yeni giriş senaryolarının simülasyonu için, kredi feragati ve özel (erken) geri ödeme davranışlarından farklı olarak, stokastik bir model olan SMM uygulanmaktadır. YT zaman serilerini simüle etmek için Knab (2000) ve Wichern (2001) tarafından uygulanmış olan SMM modeli, başlangıçta sadece belirli bir dönem boyunca, gelecekteki yeni girişlerin mutlak miktarını çıkarmakta ve bu miktar daha sonra uygulanan finansman tarifeleri arasında bölünmektedir. Bu işlem farklı tarife seçenekleri için ilgili faiz oranı senaryosunu dikkate alarak da yapılabilmektedir. Her bir tarife için tahmin edilen yeni giriş miktarları parametre olarak, doğrudan hesaplama çekirdeğine gönderilmekte ve böylece yeni giriş ve faiz oranı senaryoları simülasyon çalışmasının gerçekleştirilmesi gereken genel senaryoyu tanımlamaktadır. Model ile elde edilen sonuçlar tüm ilgili kolektif zaman serilerini içermekte ve gerektiğinde belirli bir senaryo ile ilişkilendirilebilmektedir.

Hesaplama Çekirdeği: Hesaplama çekirdeği genel model simülasyonunun yapılmasını sağlayan bir yazılım olarak tanımlanabilir. Önceki tüm modeller, hesaplama çekirdeğine parametre girdisi sağlamaktadır. Ancak, bir senaryo simülasyonu gerçekleştirmek için yeni giriş ve piyasa faiz oranları parametrelerine ek olarak ilave veri

gerekmektedir. Örneğin simülasyon için tarife parametrelerinin yanında tasarruf, fesih, devam ve ödeme davranışları hakkında da bilgi girilmesi gerekmektedir. Modeli basitleştirme adına, söz konusu davranışların gelecekte sabit kalacağı ve mevcut bireysel sözleşme verilerinden ortalamalar alınarak ilgili parametrelerin belirlenebileceği varsayılmaktadır. Ayrıca, çekirdeğe mevcut tüm sözleşmelerin hesap bakiyelerini temsil eden bir envanter dosyası girilmektedir. Gerekli veriler ilgili modellerden aktarıldıktan sonra, simülasyon çekirdeğinde önceden belirlenen sayıda simülasyon gerçekleştirilmekte ve her bir simülasyon sonucu ayrı ayrı kaydedilmektedir

Sonuçların İşlenmesi: Önerilen YT risk modeli yapısının son adımı senaryo sonuçlarının hazırlanması ve özetlenmesidir. Öncelikle her bir kolektif zaman serisi veya bunlardan türetilen alt zaman serisi için dağılım bilgisi hazırlanmaktadır. Söz konusu dağılımlar YT risk yapısını etkileyecek parametrelere ilişkin tahminlerin olasılık seviyelerini ortaya koymaktadır. Bu şekilde kolektif faaliyetin risk yönetimi için gereken simülasyon çalışması tamamlanmaktadır. Bunun dışında, kolektif dışı yatırım stratejisinin modellenmesi için olası faiz oranı senaryoları kullanılarak ek kar ve zarar simülasyonları oluşturulması da mümkündür (Chevalier, 2005).

Bu çalışmanın sonraki bölümlerinde sunulacak olan YT risk model yapısı, şekil 9'da yer alan modelin basitleştirilmiş bir versiyonu olarak aşağıda gibi gösterilebilir:



Şekil 9. Basitleştirilmiş Yapı Tasarrufu Risk Model Yapısı

Kaynak: (Koç ve Aykaç Alp, 2020)

Basitleştirilmiş YT risk model yapısında yer alan modeller devam eden bölümlerde ayrıntılı biçimde açıklanmaktadır. Ancak daha önce model sonuçlarının değerlendirilmesi konusuna değinilecektir.

3.3.3. Model Sonuçları ve Değerlendirilmesi

YT risk modellerinin temel amacı, kolektif faaliyetin doğasında var olan riskleri ve bunların düzeylerini belirlemektir. Model sonuçları ortaya konulurken, risk düzeyini belirlemek için gerekli olan veri yapısı ilgili tüm kolektif risk faktörleri için dağılımlar belirlenerek ve gelecekteki her potansiyel durum için olasılıklar tahmin edilerek oluşturulması öngörülmektedir. Daha sonra YT faaliyetinin riskliliği için önem taşıyan kritik, oran, tutar ve rakamlara ilişkin tahminler sunulması gerekmektedir. YT sisteminin kolektif faaliyetine ilişkin sonuçların nasıl verileceği devam eden ilgili bölümlerde anlatılmaktadır.

Diğer taraftan, sonraki bölümlerde ele alınan risklerle doğudan ilişkili olmamakla beraber, kolektif gelişimi etkilemesi ve dolaylı bir bağ olması nedeniyle likidite riskinin ölçülmesi ve YT kuruluşunun risk ağırlıklı bugünkü değerinin analizi konuları üzerinde durmak gereklidir.

3.3.3.1. Likidite Riskinin Ölçülmesi

Giriş bölümünde açıklandığı üzere, kolektif simülasyon modellerinin uygulanmasındaki temel amaç YT kuruluşlarının yeterli likidite seviyesine sahip olmasını sağlamaktır. Yeterli likidite seviyesi, bir YT sandığının müşterilerine olan tahsisat veya fesih kaynaklı ödeme yükümlülüklerini yerine getirebilmek için her zaman uygun kullanılabilir finansal kaynağının olması anlamına gelmektedir. Ayrıca, tahsisat öncesi bekleme sürelerinin makul düzeyde olmasını garanti altına almak için kolektif olmayan fonların kolektife zamanında iade edilmesi sağlanması da likidite yönetimiyle ilişkilidir (Chevalier, 2005).

Diğer taraftan, YT kuruluşlarının toplamış oldukları fonların önemli bir kısmı piyasa koşullarında sunulan ön ve geçici finansman kredisi olarak verilmekte olup, bu durum YT kuruluşunun likiditesini olumsuz yönde etkileyeceğinden bahse konu kredilerin verilebilecek azami miktarı yasal olarak sınırlandırılmıştır (APB, 2015). Bu bakımdan YT kuruluşlarının önemli gelir kaynaklarından olan söz konusu kredileri kullandırım imkânları da likiditelerini ölçebilme yeteneklerine bağlıdır.

Bir yapı tasarrufu kuruluşunun likiditesi için belirleyici faktör, tahsisat fonunun kullanılmasıdır. Tahsisat fonu toplamı, YT kredisi olarak kullanılmayan YT tasarruflarının toplamıdır (Bertsch vd., 1998).

Belirsiz giriş ve çıkışlar nedeniyle söz konusu fon toplamının gelişimi stokastik bir hareket izlemektedir. Bahse konu gelişim simülasyon modellerinin yardımıyla YT kuruluşu için en yüksek olasılığa sahip belirli bir senaryoya dayanarak simüle edilmekte ve elde edilen simülasyon sonucu bir tablo halinde BaFin'e sunulmaktadır. BaFin tarafından onay verilmesi halinde, bulunan likidite seviyesine göre, hesaplanan tahsisat fon fazlasının %10'u kadar güvenlik tamponu ayrıldıktan sonra geri kalan tutarlar ön ve geçici finansman kredisi olarak verilebilmektedir (Chevalier, 2005).

Alman YT sandıkları tarafından likidite durumlarını göstermek üzere hazırlanan ve Yapı Tasarruf Sandıkları Yönetmeliğinin 4'üncü maddesi 1inci paragrafına göre BaFin'e sunulan muafiyet formu Tablo 5'de sunulmaktadır.

Tablo 5. Yapı Tasarruf Sandıkları Yönetmeliği Muafiyet Formu

Çeyrek Dönem	Toplam YT tasarrufları (1)	Toplam YT Kredileri (2)	Kredi fazlası (3)=(1)-(2)	Güvenlik tamponu (4)	Model tabanlı serbest YT Fonu (5)=(3)-(4)	Toplam ara ve geçici finansman kredileri (6)
Mart 20XX						
Haziran 20XX						
Eylül 20XX						
Aralık 20XX						

Kaynak: https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Auslegungsentscheidung/BA/ae_020312_bspk.html.

Diğer taraftan, yukarıda sunulan yöntem yalnızca tek simülasyona dayanması nedeniyle eleştirilmekte ve belirli bir güvenlik tamponu belirtmek yerine, Riske Maruz Değer (RMD-Value at Risk-VaR) konseptine benzer bir olasılık seviyesi belirlemek amacıyla her dönem için ilgili dönemde altına düşülmeyecek model tabanlı serbest YT kredi seviyesi hesaplama yöntemi kullanılması önerilmektedir (Chevalier, 2005).

3.3.3.2. Kolektif Gelişiminin Riske Maruz Değer Yöntemi ile Analizi

YT sözleşmeleri sermaye piyasalarında işlem görmediği için YT kolektifleri için alınabilecek piyasa fiyatları bulunmamaktadır. Ancak YT kolektiflerinin “risk bazlı

değerini” belirlemek için yatırım değerlendirme yöntemlerine başvurulabilmesi mümkündür. Yatırım değerlemesinde kullanılan temel araç “nakit” veya “sermaye değeri” olarak adlandırılmakta ve genel kabul gören bir yöntem olarak, gelecekteki tüm nakit akışlarının ıskonto edilerek cari gelir-giderinin farkının alınması yaklaşımına dayanmaktadır. Gelecekteki nakit girişleri sermaye piyasası yatırım getirileri gibi değerlendirilebileceğinden dolayı, herhangi bir finansal varlığın hesaplanan net bugünkü değer tutarının o varlığın cari değeri olarak kabul edilmesi uygun bir yaklaşımdır. Diğer taraftan, YT kolektifinin değerini bu temelde belirlemesi için stokastik bir nitelik arz eden gelecekteki kolektif nakit akışlarının gelişiminin uygun şekilde tahmin edilmesi gerekmektedir. Bunun için ise, belirli bir bugünkü değer seviyesinin aşılma olasılığını gösteren Riske Maruz Değer (RMD-VaR, Value At Risk) yaklaşımının kullanılması mümkündür (Chevalier, 2005).

RMD, tek bir pozisyondan veya portföyden kaynaklı olarak, belirli bir süre içerisinde önceden belirlenmiş bir güven aralığında oluşabilecek maksimum kayıp tutarı olarak tanımlanabilir (Altıntaş, 2006). Burada t konumunda, bir pozisyonun veya tüm portföyün değeri $P(t)$ ve zaman aralığı $[t; T]$ olmak üzere, pozisyonun değerindeki mutlak değişiklik;

$$\Delta P(t, T) = P(T) - P(t) \quad (3.3.1.)$$

eşitliği ile hesaplanmakta ve $\Delta P(t, T) > 0$ kazanç durumunu, $\Delta P(t, T) < 0$ zarar durumunu göstermektedir. $RMD(t, T, \alpha)$ ise;

$$pr(\Delta P(t, T) < RMD(t, T, \alpha)) = \alpha \quad (3.3.2.)$$

ile gösterilen α güven seviyesindeki $\Delta P(t, T)$ portföy değeri değişimini ifade etmektedir.

Yukarıda verilen denklemlerden de anlaşılabacağı üzere, RMD ekonomik kayıp potansiyeli olarak yorumlanabilecek bir mali değişkeni ifade etmektedir. Burada portföy sahibinin, risk karşılama sermayesi olarak kullanabileceği $RMD(t, T, \alpha)$ tutarında bir özkaynağı varsa, $(1 - \alpha)$ olasılıkla, belirtilen tutma süresinde risk tutarının karşılabileceği sonucuna ulaşılır. Bu anlamda, RMD bir yandan risk sınırlaması için diğer yandan sermaye gereksinimi tutarını belirlemek için bir parametre olarak değerlendirilebilir. Ayrıca söz konusu yöntemin, belirlenebilir piyasa değerine sahip hisse senedi veya diğer menkul kıymetlerden oluşan portföylere uygulanması mümkündür.

Ancak, YT kolektifi için böyle güvenilir bir piyasa değeri söz konusu değildir. Bu nedenle alternatif bir “kolektif riske maruz değer” tanımlaması bulunması gerekmektedir.

RMD yaklaşımı, esas itibariyle olası zararları hafifletmek için minimum sermaye gereksiniminin hesaplanmasını sağlamaktadır. Söz konusu yaklaşıma uyumlu bir kolektif *RMD* tanımı, belirli bir olasılık seviyesindeki, gelecekteki kolektifin bugünkü değeri şeklinde yapılabilir. Bulunacak değer, kolektif (tahsis kütlesi) fazlasının bugünkü değeri için bulundurulması gereken minimum risk sermayesi düzeyini belirlemek için kullanılabilir. Hesaplamadaki kayıp potansiyelinin miktarı (negatif) bugünkü değer miktarına karşılık gelir. Bu şekilde, en kötü senaryo olasılıkları analiz edilerek uygun karşı önlemleri almak mümkün olacaktır (Chevalier, 2005).

Genel simülasyon model sonuçları, *RMD* veya likidite gibi analizlere konu ederek YT risk yönetiminde kullanılmaktadır. Bundan sonraki bölümlerde genel YT risk modelini oluşturan alt modeller ve bunlara ilişkin uygulamalar incelenmektedir.

3.4. Davranış Modelleri

YT sistemi risk yönetim yaklaşımı bakımından müşteri davranışları içsel ve dışsal olarak ikiye ayrılmaktadır. Müşteri YT kolektifine dâhil olduktan sonra gösterdiği fesih, sürdürme veya feragat gibi davranışlar içsel olarak tanımlanırken, sisteme yeni katılımcıların dâhil olması dışsal bir değişken olarak kabul edilmektedir. Daha önceki bölümlerde de ifade edildiği üzere, YT faaliyeti sürekli olarak ve belirli bir düzeyde, sisteme yeni katılımcı sağlanmasına bağlı olduğundan yeni giriş dalgaları YT kuruluşlarının likiditesini doğrudan etkileyen en kritik faktördür. Bu nedenle, faiz oranına benzer şekilde, stokastik bir süreç oluşturan yeni giriş değişkeninin modellenmesi özel bir önem taşımaktadır.

Diğer taraftan, daha önce de ifade edildiği üzere, yeni kurulan ve düzenli şekilde gelişen bir YT sektöründe gelecekteki nakit çıkışları yüksek oranlı yeni girişlerle karşılanacağından yeni giriş, feragat ve erken geri ödeme davranışlarının belirli bir süre yalnızca kayıt edilmesi ve sınıflandırılması yeterli olacaktır. Bu nedenle, bu çalışmada söz konusu modellere ilişkin genel bilgi sunulmakta, modellerin hesaplanmasına yönelik teorik detaylara ise eklerde yer verilmektedir.

3.4.1. Yeni Giriş Modeli

Yeni girişler, ilgili yılda tamamlanan ve itfa edilen YT sözleşmeler çıkartıldıktan sonra kalan, toplam YT sözleşme tutarındaki net artış olarak tanımlanmaktadır (Chevalier, 2005). Yeni girişlerin modellenmesi için Wichern (2001) ve Chevalier (2005) tarafından SMM önerilmektedir.

YT sistemlerine yeni giriş seviyesindeki dalgalanmalar genel olarak aşağıdaki faktörlerden etkilenmektedir:

Makroekonomik Gelişmeler: Büyüme, işsizlik ve enflasyon gibi makroekonomik faktörler bireylerin tasarruf davranışlarını doğrudan etkilemektedir. Özellikle kişi başına düşen gelir düzeyindeki değişimler, diğer yatırım araçlarında olduğu gibi, YT sistemine yeni girişlerde de dalgalanmalara neden olmaktadır.

Kamu Teşvikleri: YT sözleşmelerinin cazibesini arttıran en önemli unsurlardan biri tasarrufu seviyesini arttırmak için devlet tarafından sağlanan desteğin kapsamıdır. Bu desteklerin genişletilmesi veya sınırlandırılması yeni giriş tutarlarında önemli oranda düzensiz dalgalanmalara neden olabilmektedir. Nitekim 1990'lı yıllarda YT programları uygulamaya başlamış olan geçiş ekonomisi ülkelerinde başta sağlanan geniş kamu teşviklerinin zamanla azaltılması sisteme dâhil olan kişi sayısının azalmasına neden olmuştur.

Yatay ve Dikey Rekabet: YT sistemine yeni giriş seviyesinin değişiminde, rekabetçi ortam ve sermaye piyasası değişikliklerinin de etkisi bulunmaktadır. Bu faktör, bir yandan farklı gruplar ve dağıtım kanalları ile YT sandıkları arasındaki rekabeti (yatay rekabet), diğer yandan YT sözleşmesinde yer alan yatırım ürünü ile hisse senedi veya yatırım fonları gibi diğer finansal ürünler (dikey rekabet) arasındaki rekabeti ifade etmektedir. Alternatif yeni tasarruf araçlarının ortaya çıkması müşterilerin söz konusu ürünleri tercih etmesine neden olabilmekte veya piyasa koşulların belirsizleşmesi kişileri daha kısa vadeli yatırımlara yönlendirebilmektedir.

Pazarlama Politikaları: YT kuruluşları da yüksek faiz tarifeleri uygulamak gibi ürünlerinin çekiciliğini arttıracak çeşitli pazarlama stratejileri uygulayarak yeni giriş düzeyini etkileyebilmektedir

Yukarıda sayılan ve YT sistemine yeni girişleri etkileyen faktörlerin ayrı ayrı ve uygun şekilde tahmin edilmesi genellikle mümkün olmamakta ve bunlardan kaynaklanan yeni giriş değişimleri de modellenememektedir. Bu nedenle yeni giriş düzeyi doğrudan

aşağıdaki formdaki stokastik bir süreç olarak modellenmesi önerilmektedir (Chevalier, 2005).

YT sisteminde yeni giriş seviyesindeki değişimin hangi dinamikleri takip ettiği sorusu modelleme yaklaşımının temelini oluşturmaktadır. Bunun için temel değişken;

$$Z_t = \frac{t \text{ Yılında Yeni Giriş Tutarları}}{t - 1 \text{ Yılında Yeni Giriş Tutarları}}$$

şeklinde hesaplanmaktadır.

Rastsal bir değişken olan Z_t , bir önceki yıla göre oransal değişimi göstermektedir. Z_t için belirgin bir dağılım bulunmamakta ve değişkendeki dalgalanmalar, zamansal bağımlılıklar dâhil olmak üzere, çok farklı stokastik etkinin üst üste binmesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle belirli teorik bir dağılımın veya ampirik olarak belirlenen karışık bir dağılımın basit bir şekilde uyarlanması yeterli değildir. Çünkü bu durum var olan herhangi bir geçici bağımlılığı dikkate alınamaz hale getirmektedir. Bu nedenle, YT yeni girişlerinin modellenmesinde SMM yaklaşımı kullanılmaktadır. Çok çeşitli alanlarda stokastik modelleme ve sınıflandırma için kullanılan genel ve çok çeşitli problemlerin çözümü için adapte edilebilen güçlü bir model yaklaşımı olan SMM YT zaman serilerini simüle etmek için de uygun bir yaklaşımdır (Wichern, 2001).

YT sistemi risk modelleri kapsamında, SMM hesaplamalarına ilişkin matematiksel açıklamalar Ek-1’de yer almaktadır.

3.4.2. Feragat ve Sürdürme Modeli

Bu bölümde, YT risk yönetim yapısının diğer önemli bir bileşeni olan “feragat” ve “sürdürme” davranışlarının tahmin edilmesi için geliştirilen modeller araştırılmaktadır. Bu kapsamda, konuya ilişkin problem tanımı yapılarak söz konusu davranış kalıplarının olası etkileri ortaya konulmakta ve bahse konu etkilerden kaynaklanan risklerin analizi için önerilen “regresyon kümelemesi” (regression clustering) modeli incelenmektedir. Ayrıca modelin detaylarına girilmeden önce, uygulama ile kısıtlı olmak üzere, “regresyon” ve “kümeleme” yöntemleri hakkında bilgi verilmektedir.

Bir YT kuruluşunun likiditesini belirleyen faktörlerden biri hali hazırda kolektifin bir parçası olan müşterilerin ödeme davranışlarının tahmin edilmesidir.

Tahsisat hakkı kazanıldığı halde YT kredisi almaktan feragat edilmesi, YT kredisinin erken kapatılması veya yüksek tutarlı ödemelerle borcun azaltılması bir taraftan kuruluşun likiditesini etkilemekte ve kullanılabilecek tahsisat fonu fazlasının belirlenmesinde önem taşımaktadır. Söz konusu değişkenin tahmin edilmesine ilişkin farklı model önerileri söz konusudur. Örneğin, Knab (2000) SMM ile stokastik bir yaklaşım, Vannahme, (1996) kümeleme analizi, Cieleback, (2002) erken geri ödeme olasılığı ile tasarruf davranışı arasındaki bağlantıyı ampirik olarak belirlemek için bir logit modeli, Chevalier (2005) ise feragat ve sürdürme davranışları ile piyasa faiz düzeyi arasındaki ilişkinin belirlenmesi için regresyon analizi önermiştir. Bölüm 3.1’de açıklandığı üzere, feragat ve sürdürme tercihlerinin genellikle müşterinin piyasa koşullarında oluşan avantajdan yararlanmak istemesinden kaynaklanması nedeniyle piyasa fiyatları ile bu iki değişken arasında bir bağlantı bulunması gerektiği ve söz konusu ilişkinin analizi için regresyon modeli kullanılmasının mümkün olduğu sonucuna ulaşmak mümkündür.

Regresyon analizinde kullanılacak olan temel değişkenler olan “Ağırlıklı Ortalama Kredi Feragati” (AOKF) oranı ve “Ağırlıklı Ortalama Erken Ödeme” (AOEÖ) oranı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$AOKF_t = \frac{\text{Toplam YT Kredi Feragati}_t}{\text{Toplam YT Kredi Feragati}_t + \text{Toplam YT Kredi Borcu}_t}$$

$$AOEÖ_t = \frac{\text{Erken Ödeme Tutarı}_t}{\text{Toplam Geri Ödeme Tutarı}_t}$$

AOEÖ hesaplanırken, sözleşmelerde t dönemi için öngörülen toplam YT tutarından daha fazla yapılan tutar erken ödeme olarak kabul edilmektedir. Yukarıdaki bilgiler ışığında araştırmanın hipotezi;

H_0 : AOKF ve AOEÖ ile piyasa faiz oranları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H_a : AOKF ve AOEÖ ile piyasa faiz oranları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

olarak belirlenmektedir.

“YT Feragat ve Sürdürme Modeli” kapsamındaki regresyon analizinde, esas itibarıyla, AOKF ve AOEÖ’nün piyasa faiz oranlarına olan duyarlılığı araştırılmaktadır. Diğer taraftan, Chevalier (2005)’in önerdiği şekliyle regresyon analizinde bağımsız

değişken olarak piyasa oranını temsil eden bir veya iki yıl vadeli devlet iç borçlanma senetlerinin oranlarının esas alınması uygun olacaktır. Çeşitli faiz oranı senaryoları çerçevesinde feragat ve erken ödeme davranış değişkenleri, Bölüm 4’de açıklanan faiz oranı simülasyonu ile ilişkilendirilerek olası likidite değişimleri tahmin edilebilecektir.

Ancak, toplam kolektif içerisindeki parametrelerin tepkisi sadece faiz oranı senaryosuna değil, aynı zamanda kolektif toplamını oluşturan alt grupların oranlarına da bağlıdır. Faiz oranı değişikliklerine karşı bu alt grupların gösterdikleri farklı tepkiler, kolektifin toplam bileşiminde değişikliklere yol açmaktadır. Diğer bir deyişle kolektif bileşimi ile piyasa faiz oranı gelişimi arasında karşılıklı bir etkileşim bulunmaktadır. Alt kolektif gruplarının hangi özelliklerinin veya özellik kombinasyonlarının hangi spesifik regresyon davranışına işaret ettiği önceden bilinmediğinden, kolektif toplamının önceden tanımlanmış, muhtemel ilgili özellikler temelinde ayrıştırılması ve daha sonra bu alt grupların her biri için bir tahmin fonksiyonunun belirlenmesi gerekmektedir. Ancak bu yöntem, toplam kolektifin çok fazla altkümeye ayrışmasına yol açtığından, hesaplama verimliliği açısından, daha sonraki simülasyonda regresyon davranışları açısından çok az farklılık gösteren alt gruplarının tek bir alt grup şeklinde özetlenmesi anlamlı olacaktır. Bu noktada kümelenme problemi ile karşılaşmaktadır. Kendi içerisinde mümkün olduğunca homojen ve birbirleri arasında heterojen olması gereken gruplar (kümeler) yaratılması, optimal alt grup sayısına ulaşılmasını sağlayacaktır. Bu şekilde, etkin bir kümeleme ise regresyon analizinin anlamlılık seviyesini arttırılacaktır (Chevalier, 2005).

Regresyon kümelemesi uygulamalarına ilişkin matematiksel detaylar Ek-2’de detaylı şekilde sunulmaktadır.

3.5. Faiz Modeli

YT sistemi risk yönetim modellerinin temel amaçlarından biri, bir taraftan, YT ürünlerinin finansal tüketiciler açısından çekiciliğini korurken diğer taraftan YT kuruluşunun karlılığını ve finansal sağlamlığını olumsuz şekilde etkilemeyecek bir fiyatlama yaklaşımı geliştirilmesidir. YT sözleşmelerinin diğer perakende bankacılık ürünlerinden farklı olarak, tasarruf ve kredi fonksiyonlarını birleştiren bir ürün olması ve müşterilere gelecekteki konut kredisi faiz oranlarının yükselme riskine karşı koruma sağlayan bir faiz oranı opsiyonu özelliği taşıması nedeniyle göreceli olarak karmaşık bir

fiyatlama yaklaşımı gerektirmektedir. Söz konusu yaklaşım ise diğer opsiyon fiyatlamalarında olduğu gibi bir faiz oranı modelinin tesisi ile mümkün olmaktadır.

YT sözleşmelerinin değerini belirlemek için kullanılan temel model Fischer Black, Myron S. Scholes ve Robert C. Merton tarafından 1970'lerin başında geliştirilen ve kısaca “Black-Scholes” olarak adlandırılan opsiyon değerlendirme yöntemidir (Black ve Scholes, 1973). Black-Scholes modelinin özgün formu, esas itibarıyla hisse senedi türevlerinin değerlemesi için geliştirilmiştir. Model bir hisse senedi türevinin, örneğin bir hisse senedi alım opsiyonunun (call option) risksiz bir portföy oluşturmak için kullanılabileceği yaklaşımına dayanmaktadır. Bu portföy tasarımı, risksiz arbitraj fırsatları hariç olmak üzere, türev finansla varlıkların tercihsiz (preference-free) değerlemesini mümkün kılmaktadır (Cieleback, 2002).

Literatürdeki bazı çalışmalarda, YT ürünlerinin vade bitimindeki akdi faiz oranı ile piyasa faiz oranı arasında seçim yapma hakkı vermesi nedeniyle “swapsiyon” olduğu, bu anlamda YT sözleşmelerinin anapara ödemesinin sözleşme vadesi boyunca düştüğü bir “amortize edilmiş faiz oranı swapı” olarak görülebileceği de ifade edilmektedir (Akume, 2003). Ancak bu çalışma kapsamında temel değerlendirme yaklaşımı ve bu çerçevede faiz oranı modeli inceleneceğinden, YT sözleşmesinin hangi finansal türev ürün ile bağdaştırıldığı pratik olarak bir önem taşımamaktadır.

Çalışmanın önceki bölümlerinde de ifade edildiği üzere, YT sözleşmeleri opsiyon niteliği taşıyan ürünlerdir. Ancak söz konusu sözleşmeler hisse senetleri veya diğer emtia üzerine yazılan opsiyonlar ile kur veya faiz opsiyonlarından önemli bir farklılık içermektedir. Genel olarak, organize ve tezgâh üstü (OTC) piyasalarda gerçekleştirilen opsiyon sözleşmelerinde opsiyona konu varlık uygulama tarihinde gerçek anlamda alınıp satılmamakta, dayanak varlığın Avrupa tipi opsiyonlarda uygulama tarihindeki, Amerikan tipi opsiyonlarda ise öngörülen süre içerisinde herhangi bir zamandaki fiyatı ile sözleşmede belirlenen fiyat arasındaki farka bağlı olarak opsiyon sahibine prim ödenmesi söz konusu olmamaktadır. Bununla birlikte, YT sözleşmelerinde, opsiyona konu varlık olan konut kredisinin gerçek anlamda kullanılması veya kullanılmaması söz konusudur. Bu bakımdan YT sözleşmeleri gerçek anlamda bir opsiyon olmayıp, yalnızca opsiyon özelliği gösteren finansal ürünlerdir.

Diğer taraftan, opsiyon sözleşmeleri kar elde etme motivasyonu ile “spekülasyon” amaçlı veya gelecekteki fiyat değişikliklerinin yaratabileceği olası kayıplardan kaçınmak için “riskten korunma” (hedge) amaçlı düzenlenebilmektedir. Bu anlamda bu iki taraf, diğer tarafın konumuna ve beklentilerine bağlı olarak uzun veya kısa pozisyonda kalmayı tercih edebilmektedir (Hull, 2012, s:127). YT sözleşmelerinde ise belirli düzeyde, gelecekteki konut kredisi faiz oranı artışından korunma amacı öne çıksa da klasik anlamda bir spekülasyon veya hedge amacından söz edilmesi söz konusu değildir.

YT sözleşmeleri ile opsiyonlar arasındaki diğer bir farklılık değerlemede esas alınan faiz oranından gelmektedir. Genel olarak, hisse senedi, emtia fiyatı veya kur üzerine yazılan opsiyonların fiyatlamasında risksiz faiz oranı olarak uzun vadeli varlıkların örneğin ABD hazine tarafından ihraç edilen 10 yıl vadeli tahvil faiz oranı esas alınmaktadır. Buna karşın faiz oranı opsiyonları kısa vadeli faiz oranlarına dayalı olarak fiyatlanmaktadır (Cooper, 1988, s.179). YT sözleşmelerinin faiz oranı opsiyonu niteliği taşıması nedeniyle, YT fiyatlama sürecinde diğer opsiyonlardan farklı olarak, kısa vadeli faiz oranlarının kullanımı gerekmektedir. YT sözleşmelerinin bir “faiz opsiyonu” olarak analiz edilmesi sistemin doğru şekilde uyarlanması açısından kritik önemdedir. Böylece, YT müşterilerinin karar alma şablonlarının, davranış kalıplarından doğan finansal hesaplamalarında dikkate alınabileceği matematiksel bir temel oluşturulması mümkün hale gelmektedir. Ayrıca, opsiyon fiyatlama modeli ile elde edilen bilginin yeni YT ürünlerinin geliştirilebilmesi için de kullanılması söz konusudur. Ayrıca, fiyatlama modeli altyapısı kurulması bir YT sisteminin hayata geçirilmesi için ön koşul olarak görünmektedir. Bu koşul yalnızca YT ürünlerini sunacak kuruluşların karlılığı için değil, aynı zamanda YT sisteminin piyasa dalgalanmalarından bağımsız şekilde işleme potansiyeline sahip destekleyici bir konut finansman olabilmesi için de bir gerekliliktir.

Bunun yanında, Black-Scholes modelinin temelini oluşturan faiz oranı modelinin YT sistemi genel risk yapısı bakımından iki pratik faydası bulunmaktadır:

1) Faiz oranı modeli ile oluşturulacak senaryoların Bölüm 3.5.2'de sunulan, kredi feragati ve erken geri ödeme oranlarına ilişkin regresyon modelinde kullanılması mümkündür.

2) Her senaryo için faiz oranı vade yapısının belirlenmesi ile “Net Bugünkü Değer” hesaplamaları ve “Kar – Zarar” simülasyonlarının gerçekleştirilebilmesi sağlanabilmektedir (Chevalier, 2005).

Faiz oranı modellemesi için faize duyarlı yatırımlara yönelik fiyatların kısa vadeli faiz oranları kullanılarak tahmin edilmesinde kullanılan ve Itô süreci olarak adlandırılan diferansiyel denklem ile çözümlenen stokastik faiz oranı modelleri kullanılmaktadır. Söz konusu modellerin anlaşılabilmesi için stokastik süreçlerin ve ilgili matematiksel kavramların anlaşılması gerekmektedir. Bu bakımdan ilerleyen bölümlerde öncelikle stokastik diferansiyel denklemlerle ilgili genel bilgi verilmektedir. Bu kapsamda, çalışma için önem taşıyan temel stokastik denklemler sunulmakla beraber, çalışmanın amacı için doğrudan bir önem taşımaması nedeniyle bahse konu denklemlerin türetilmesine veya ispatına ilişkin detaylara yer verilmemiş, ancak bunlara ulaşılabilecek kaynaklar belirtilmiştir. Diğer taraftan, farklı kaynaklardan alınan denklem notasyonları, anlatım birliğinin sağlanabilmesi amacıyla burada tek bir notasyon şeklinde sunulmaya çalışılmıştır.

Stokastik süreçlerle ilgili altyapı verildikten sonra bu bölümün ilerleyen kısımlarında farklı faiz oranı modellerine değinilecektir. Bölüm 4’de ise faiz oranı modeline ilişkin ampirik uygulama gerçekleştirilecektir. Fakat önce faiz oranı ile ilgili temel bazı kavramların açıklanmasında fayda bulunmaktadır.

3.5.1. Temel Kavramlar

Bu bölümde YT fiyatlama modeli için önem taşıyan bazı temel faiz oranı tanımlarına yer verilmektedir.

Faiz: Faiz, bir tarafın diğer tarafın finansal kaynaklarını kullanmak için ödediği bir ücrettir. Faiz tutarı genellikle zamana bağlıdır ve borçlanma süresi ne kadar uzun olursa o kadar fazla faiz tahakkuk ettirilir. Bu nedenle faiz hesaplamaları hep “zaman” ile ilişkilidir. Örneğin, bankalar mevduat sahiplerine yıllık bazda yüzde ile ifade edilen, tipik olarak “ r ” sembolü ile gösterilen ve “nominal oran” olarak adlandırılan bir oran ile hesaplanan faizi öderler. Buna göre yıllık faiz oranının $r \times \%100$ olduğu ve yatırılan mevduat tutarının A_0 olduğu varsayılırsa, bir yıl sonra mevduat sahibinin toplam parası;

$$A_1 = A_0 + rA_0 = A_0(1 + r) \quad (3.5.1)$$

olur. “ t ” yıl sonra ise bu tutar

$$A_t = A_0(1 + t.r) \quad (3.5.2)$$

eşitliği ile hesaplanır. Yalnızca başlangıçta yatırılan mevduata faiz ödendiği bu formül “basit faiz oranı” olarak adlandırılır (Junghenn, 2019, s.1).

Bileşik Faiz: Bileşik faiz geçmiş dönemlerde işleyen faiz için tekrar faiz hesaplanmasını ifade etmektedir. Örneğin, yukarıdaki örnekten hareketle, tahakkuk eden mevduat faizinin her ay anaparaya eklenerek tekrar hesaplanması halinde aylık faiz oranı $i = r/m$ olacaktır. Bu durumda bileşik faiz

$$A_t = A_0\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{mt} \quad (3.5.3)$$

olarak hesaplanır. Burada A_0 Bugünkü değer veya ıskonto değeri olarak adlandırılırken, A_t t zamanındaki gelecek değerdir. Eğer kesikli bileşik faiz formülü sürekli hale getirilirse doğal logaritmik taban “e” ile hesaplama yapılır ve eşitlik

$$A_t = A_0 e^{rt} \quad (3.5.4)$$

şeklinde yazılabilir (Junghenn, 2019, s.10).

İleri Vadeli Oran (Forward Rate): Vadeli faiz oranı (r_f), ileride gerçekleşecek bir finansal işlem veya gelecekteki bir finansal yükümlülük için uygulanacak sabit faiz oranını ifade etmektedir. Cari faiz oranı " r_o " ve " t " vade olmak üzere, vadeli faiz oranı diferansiyel denklem ile;

$$r_f = r_o + t \frac{\partial r_o}{\partial t} \quad (3.5.5)$$

şeklinde gösterilir. Bu şekilde elde edilen faiz oranı “anlık vadeli faiz oranı” olarak adlandırılır ve t zamanında başlayan gelecekteki çok kısa bir zaman dilimine uygulanabilir. Bu formülden sıfır kuponlu bono değeri de üretilebilir. $P(0, t)$, sıfır kuponlu bononun t zamanındaki değeri;

$$P(t) = e^{-rt} \quad (3.5.6)$$

ile hesaplanır. Bono fiyat formülünün diğer bir gösterimi ise,

$$P(t) = \exp\left(\int_0^t r(s)ds\right) \quad (3.5.7)$$

biçiminde üstel fonksiyon olarak yapılabilir (Hull 2012, s.91).

Bono fiyat denklemi, kısa vadedeki bono arz ve talebinin faiz oranı modeli için önemli bir kavram olan “kısa vadeli faiz oranlarını” belirlemesi nedeniyle önem taşımaktadır

Kısa vadeli faiz oranı: Finansal kuruluşlar arasında kısa vadeli borçlanmaların gerçekleştirildiği veya piyasada kısa vadeli hükümet kâğıtlarının ihraç veya işlem gördüğü faiz oranlarını ifade etmektedir. Kısa vadeli faiz oranı olarak, eğer ilgili ülke için bulunuyorsa, üç aylık para piyasası faiz oranları alınır. Kısa vadeli faiz oranları "para piyasası oranı" ve "hazine bonusu oranı" olarak da adlandırılmaktadır (OECD, 2020).

Risksiz Faiz Oranı: Türevlerin değerlemesine ilişkin temel yaklaşım, risksiz bir portföy oluşturulması ve portföyün getirisinin risksiz bir oran olması varsayımına dayanmaktadır. Dolayısıyla risksiz oran, türev fiyatlandırmasında önemli bir rol oynamaktadır. Hazine bonusu faiz oranları, türev finansal ürünlerin analizinde yaygın olarak risksiz faiz oranları olarak kullanılmaktadır. Ancak hazine bonusu oranlarının vergi ve düzenleyici faktörler nedeniyle yapay şekilde düşük olması nedeniyle, gerçekte tam olarak karşılamadığı ifade edilmektedir. Bunun yerine uluslararası piyasalarda 2007 yılına kadar LIBOR faiz oranı kullanılmış olup, 2008 finansal krizinden sonra ise gecelik swap (OIS, Overnight Indexed Swap) faizlerinin daha uygun bir oran olduğu değerlendirilmektedir (Hull 2012, s.80).

Bu çalışmada ise, veri erişilebilirliğinin olması nedeniyle, genel olarak T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından ihraç edilen iç borçlanma senetlerinin gösterge niteliğindeki faizleri, risksiz faiz oranı olarak alınmıştır.

3.5.2. Black-Scholes Modeli

YT sözleşmelerinin değerlemesinde kullanılan temel Black-Scholes denkleminde opsiyona konu varlığın değeri;

w: Opsiyonun değeri,

x: Dayanak varlık fiyatı,

r: Risksiz faiz oranı,

T: Vade,

σ : volatilité ve

c: Uygulama fiyatı olmak üzere,

$$w(x, t) = xN(d_1) - ce^{r(t-T)}N(d_2) \quad (3.5.8)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. Denklemden yer alan d_1 ve d_2 parametreleri ise;

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{x}{c}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T - t)}{\sigma\sqrt{T - t}} \quad (3.5.9)$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{x}{c}\right) + \left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T - t)}{\sigma\sqrt{T - t}} \quad (3.5.10)$$

eşitliklerini ifade etmektedir (Black ve Scholes, 1973).

Black-Scholes Modeli piyasanın ve opsiyon sözleşmesinin aşağıda sayılan belirli varsayımlara sahip olduğu kabulüne dayanmaktadır:

- Piyasada işlem ve vergi maliyeti olmadığı, yatırımcıların gerekli bilgilere kısıtsız ulaştığı piyasayı yönlendirecek güçte tek bir alıcı veya satıcının bulunmamaktadır.
- Risksiz getiri oranı ve opsiyon sözleşme tutarı sabittir.
- Opsiyon sözleşmesine konu finansal varlık nedeniyle temettü ödenmemektedir.
- Opsiyonun Avrupa tipidir, yani yalnızca vade tarihinde kullanılabilir.
- Opsiyon sözleşmesine konu finansal varlığın kümülatif getiri oranı normal dağılmaktadır.
- Piyasada açığa satım işlemine, yani sahip olunmayan finansal varlık satışına izin verilmemektedir (Taş vd., 2007).

Yukarıdaki koşulları sağlayan bir finansal varlığa (hisse senedine) bağlı herhangi bir türev sözleşmenin fiyatı Black-Scholes diferansiyel denklemi ile belirlenmektedir. Denklemin ana dayanak noktası, opsiyona konu varlık fiyatının arbitraja imkân vermeyecek şekilde sürekli değişmesi ve varlık getirisinin “lognormal” bir dağılım izlemesidir. Bu şekilde varlık ve türev sözleşmeden oluşan pozisyonun “risksiz bir portföy” oluşturma imkânı doğmaktadır.

Bu noktada, opsiyon fiyatlandırma modellerine matematiksel bir dayanak kazandırması bakımından önem taşıyan bir varsayım olan “Arbitrajsızlık Prensibine” değinilmesinde fayda bulunmaktadır. Temel olarak, arbitrajsızlık sıfır yatırımla risksiz kar elde etmenin mümkün olmadığı anlamına gelmektedir. Yani X ve Y olmak üzere iki portföyün bulunduğu arbitrajsız bir piyasada, $t \leq T$ olmak kaydıyla X ve Y ’nin T zamanındaki değerleri birbirine eşittir (Junghenn, 2019, s.58). Arbitrajın olmadığı

varsayımı altında, söz konusu portföyden elde edilen getirinin risksiz faiz oranı (r) olması gerekmektedir.

Yukarıda sayılan varsayımlara dayanan Black-Scholes modelinin diferansiyel denklem çözümlemesine ulaşmak için ise “Itô işlemi” veya “Itô kalkülüs” olarak adlandırılan stokastik hesaplama yöntemi kullanılmaktadır (Hull, 2012 s. 329). Stokastik süreçle ve Itô İşlemi ile ilgili temel kavramlar aşağıda kısaca açıklanmaktadır.

3.5.3. Stokastik Süreç ve İlgili Kavramlar

Risksiz faiz oranı ile finansal varlıkların değerlemesi, belirli senaryo yapıları içinde, stokastik faiz oranı modelleri kullanılarak kısa vadeli oranlarının gelişimini tahmin etmeyi gerektirmektedir. Nitekim birçok verim eğrisi modeli esasen stokastik kısa vadeli faiz oranı modelinin uyarlanmasıyla başka bir şey değildir. Ayrıca, söz konusu modeller sayesinde faiz oranına dayalı finansal varlıkların ürünlerinin değerlemesi tek bir kısmi diferansiyel denklemin çözümüne indirgenebilmektedir. Söz konusu diferansiyel denklemler ise stokastik integral süreci ve Itô yaklaşımına dayanmaktadır (Choudhry, 2004).

Temel olarak, stokastik bir süreç, başlangıç zamanından sonraki her an, rastgele bir fenomenin ortaya çıkması olasılığını ortaya koyan matematiksel bir modeldir ve genel olarak $X = \{X_t; 0 \leq t \leq \infty\}$ olarak ifade edilmektedir (Karatzas ve Shreve, 1988). Stokastik süreçleri anlayabilmek için Wiener Süreci ve Standart Brownian Hareketi kavramlarına bakmak gerekmektedir.

Wiener Süreci ve Standart Brownian Hareketi: Fizikte, çok sayıda küçük moleküler şoklara maruz bırakılan parçacıkların hareketlerini belirlemek için kullanılan ve sıklıkla Standart “Brownian Hareketi” olarak da adlandırılan Wiener Süreci, ($W_t; t \geq 0$) koşulunu taşıyan stokastik bir işlemi ifade etmektedir. Wiener Sürecinin dört temel özelliği bulunmaktadır:

- $W(0) = 0$.
- $W(t) - W(s) \sim N(0, t - s), 0 \leq s \leq t$.
- W ’nin güzergâhları (path) süreklidir.
- Tüm değişimler (ΔW) birbirinden bağımsızdır (Junghenn, 2019).

Buna göre aşağıdaki iki koşulu sağlayan herhangi bir “z” değişkeni Wiener süreci takip ediyor demektir:

a) Çok kısa bir zaman periyodu olan Δt boyunca Δz değişimi

$$\Delta z = \epsilon \sqrt{\Delta t}$$

ve ϵ standart normal dağılıma sahiptir.

b) Herhangi iki kısa zaman aralığındaki Δz değeri birbirinden bağımsızdır.

Bu durumda Δz 'nin normal dağılmakta ve Markov süreci⁴ izlemekte olduğunu gösterir. Markov süreci nedeniyle,

$$\Delta z \text{ Ortalaması} = 0,$$

$$\Delta z \text{ Standart Sapması} = \sqrt{\Delta t} \text{ ve}$$

$$\Delta z \text{ Varyansı} = \Delta t$$

olur. "z" değerindeki değişmelerin, T ile gösterilen, göreceli olarak, uzun bir dönemde gerçekleştiği düşünülürse, tüm değişim $z(T) - z(0)$ olacaktır. Eğer değişim sürecinin tamamı N küçük zaman aralıklarına bölünürse;

$$N = \frac{T}{\Delta t} \quad (3.5.11)$$

elde edilir. Böylece;

$$z(T) - z(0) = \sum_{i=1}^N \epsilon_i \sqrt{\Delta t} \quad (3.5.12)$$

eşitliğine ulaşılır. Burada ϵ_i ($i = 1, 2, \dots, N$) dir ve normal dağılmaktadır.

Kalkülüs hesaplamalarında küçük değişiklikler sıfıra yaklaştıkça, limit şeklinde gösterilebilir. Bu nedenle, örneğin, $\Delta x = a\Delta t$ nin limit gösterimiyle $\Delta t \rightarrow 0$ olur. Benzer şekilde, Wiener süreci olarak tanımlanan dz için $\Delta t \rightarrow 0$ geçerlidir.

Genelleştirilmiş Wiener Süreci: Stokastik bir süreç için birim zaman başına ortalama değişim, "sürüklenme oranı" (drift rate) ve birim zaman başına varyans, "varyans oranı" olarak ifade edilir. Şimdiye kadar geliştirilen temel Wiener süreci, dz için sürüklenme oranı "0" ve varyans oranı "1.0"dır. "0" sürüklenme oranı, gelecekteki herhangi bir zamanda z 'nin beklenen değerinin mevcut değerine eşit olduğu anlamına gelmektedir. "1.0" varyans oranı ise T uzunluğundaki bir zaman aralığında z 'deki değişimin T 'ye eşit olduğu anlamına gelir.

⁴ Markov süreci hakkında detaylı bilgi için bkz. (Oksendal, 1992) ve (Karatzas ve Shreve, 1988).

Bir x değişkeni için dz cinsinden genelleştirilmiş bir Wiener süreci a ve b sabit olmak üzere,

$$dx = a dt + b dz \quad (3.5.13)$$

eşitliği ile tanımlanabilir. Burada " $a dt$ " terimi x 'in her bir zaman biriminde a "drift" oranına sahip olduğunu gösterir ve " $b dz$ " terimi olmadan $dx = a dt$ eşitliği $a = dx/dt$ integralini göstermektedir (Hull, 2012, s.304).

Itô İşlemi: Genelleştirilmiş Wiener süreci, bir başka stokastik süreç olan Itô işlemi formunda,

$$dX_t = \mu(X_t, t)dt + \sigma(X_t, t)dW_t \quad (3.5.14)$$

olarak gösterilir. Denklem 3.5.14'deki drift terimi " a " burada " μ " ile, "beyaz gürültü" ya da volatilité terimi " b " ise " σ " ile gösterilmiştir. Itô işleminin integral gösterimi ise;

$$X_t = X_0 + \int_0^t \mu(X_s, s)ds + \int_0^t \sigma(X_s, s)dW_s. \quad (3.5.15)$$

şeklindedir (Choudhry, 2004 s.44).

Itô integralinin finansal araçların değerlendirme yaklaşımlarında özel bir rolü bulunmaktadır. Bu nedenle söz konusu yöntemin daha detaylı bir biçimde incelenmesinde fayda bulunmaktadır.

Itô Lemması: Genel olarak, herhangi bir türevin fiyatının, türev ve zamanın altında yatan stokastik değişkenlerin bir fonksiyonu olduğu söylenebilir. Bu nedenle, stokastik değişken fonksiyonlarının davranışlarının bilinmesi önemli bir gerekliliktir. Bu konudaki en önemli en çalışmalardan biri Japon matematikçi Kiyoshi Itô tarafından 1951 yılında yapılmış olup, söz konusu yaklaşım Itô Lemması olarak bilinmektedir (Itô, 1951).

Buna göre; bir X_t değişkeninin değeri;

$$dX_t = a(X_t, t)dt + b(X_t, t)dz \quad (3.5.16)$$

şeklinde bir Itô süreci izlemektedir. Burada dz bir Wiener süreci, a ve b ise (X_t, t) 'nin fonksiyonlarıdır. X_t değişkeni, a sürüklenme (drift) oranına ve b^2 varyansa sahiptir. Itô Lemmasına göre (X_t, t) 'nin bir " G " fonksiyonu, Wiener süreci denklem 3.5.16'daki ile aynı olmak üzere, aşağıdaki gibi bir Itô süreci takip eder:

$$dG = \left(\frac{\partial G}{\partial x} a + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} b^2 \right) dt + \frac{\partial G}{\partial x} b dz \quad (3.5.17)$$

Burada G fonksiyonunun drift oranı;

$$\frac{\partial G}{\partial x} a + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} b^2, \quad (3.5.18)$$

varyansı ise;

$$\frac{\partial^2 G}{\partial x^2} b^2 \quad (3.5.19)$$

olur. Denklem 3.5.16'ya dönülürse,

$$dX_t = \mu(X_t, t)dt + \sigma(X_t, t)dW_t \quad (3.5.20)$$

Itô Lemmasına göre (X_t, t) 'nin G fonksiyonu aşağıdaki Itô sürecini izler;

$$dG = \left(\frac{\partial G}{\partial x} \mu X_t + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} \sigma^2 X_t^2 \right) dt + \frac{\partial G}{\partial x} \sigma X_t dz \quad (3.5.21)$$

Burada hem X_t hem de G , dz ile gösterilen aynı temel belirsizlik kaynağından etkilenmekte olup, bu durum Black-Scholes modelinin sonuçlarının türetilmesinde önem taşımaktadır (Hull, 2012 s.311).

Itô Lemmasının Black-Scholes Modeline Uygulanması: Temel Black-Scholes modelinde, hisse fiyatı (S_t) olmak üzere, hisse senedi opsiyon fiyatının stokastik diferansiyel denklemi (SDD);

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t \quad (3.5.22)$$

şeklinde. Denklemde $S_t = Y_t$ ve $W_t = X_t$ olarak belirlenir ve Itô işleminde X_t bir Wiener süreci olduğu için, “sürüklenme” katsayısı “0” ve “difüzyon” katsayısı “1” olarak alınır. Denklem 3.5.22'ye Itô Lemması uygulanırsa;

$$dY_t = \left[\frac{\partial g(X_t, t)}{\partial t} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 g(X_t, t)}{\partial X_t^2} \right] dt + \frac{\partial g(X_t, t)}{\partial X_t} dX_t \quad (3.5.23)$$

kısmi diferansiyel denklemi elde edilir. Denklem 3.5.23'ün çözümü sonucunda;

$$S_t = S_0 \exp \left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) t + \sigma W_t \right) \quad (3.5.24)$$

eşitliğine ulaşılır (Braumann, 2019 s.222).

Yukarıdaki denklemde μ hisse senedinin ortalama fiyatını, σ ise volatilitelerini göstermektedir. Diğer taraftan, Black Scholes modelinin dayanağı olan genel Brownian hareketi “sürekli” bir süreci göstermekte olup, modelin simülasyonu için “kesikli” (discrete) hale getirilmesi gerekmektedir. Bunun için kullanılan en basit fakat etkili yöntemlerden biri, çok küçük farklar almak suretiyle Monte Carlo yöntemi ile simülasyona imkân veren, “Euler Metodu” veya “Euler-Maruyama Yakınlaştırması” (approximation) olarak adlandırılan yaklaşımdır (Lawler, 2006, s.80).

Euler-Maruyama Yaklaşımı: Stokastik diferansiyel hesaplamalarında sıkça kullanılan ve “Euler şeması” veya “Euler metodu” olarak da adlandırılan Euler-Maruyama yöntemi, analitik çözüm elde etmenin mümkün olmadığı stokastik diferansiyel denklemlerin yaklaşık sayısal çözümü için kullanılan bir metottur. Adını, Leonhard Euler ve Gisiro Maruyama adlı matematikçilerden alan yöntem, temel olarak diferansiyel denklemlerin basit şekilde genelleştirilmesi işlemine dayanmaktadır (Kloeden ve Platen, 1992). Örnek olarak, yukarıda verilen Wiener süreci, Euler metoduyla;

$$\Delta X_t = \mu(X_t, t)\Delta t + \sigma(X_t, t)\Delta W \quad (3.5.25)$$

biçiminde kesikli hale getirilebilir. Bu şekilde Itô işlemi yaklaşık olarak hesaplanabilir hale gelmiş olur. Benzer şekilde denklem 3.5.8’de verilen Black Scholes eşitliği için;

$$\begin{cases} X_0 = x \\ dX_t = X_t(\mu dt + \sigma dW_t) \end{cases} \quad (3.5.26)$$

olmak üzere, Euler metodu uygulanarak;

$$\begin{cases} S_0 = x \\ S_{n+1} = S_n(1 + \mu\Delta t + \sigma g_n\sqrt{\Delta t}), \end{cases} \quad (3.5.27)$$

belirlenir. Buradan;

$$S_n = x \exp\left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)n\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t} \sum_{i=1}^n g_i\right) \quad (3.5.28)$$

denklemini elde edilir ve $X_t, X_t^n = S_{\lfloor \frac{t}{\Delta t} \rfloor}$ ile yakınlaştırılarak simüle edilebilir (Lamberton vd., 1996, s167).

3.5.4. Bono Fiyatlaması için Diferansiyel Denklem

Çalışmanın buraya kadar ki kısmında Black Scholes modeline dayalı opsiyon değerlemesinde kullanılan stokastik sürece ilişkin temel bazı yaklaşım ve teoremlere yer verilmiştir. Ancak, temel Black-Scholes modelinde hisse değeri üzerinde yazılı opsiyonlara ilişkin değerlendirme yapılırken opsiyona konu varlığın değeri olarak hisse senedinin cari fiyatı esas alınır. Buna karşılık bir faiz oranı opsiyonu fiyatlanırken esas alınan değer “kısa vadeli faiz oranı” olarak da adlandırılan anlık, risksiz orandır. Rassal bir sürece sahip bu oran genellikle “sıfır kuponlu bono” oranlarından elde edilmektedir. (Choudhry, 2004, s.17). Bu nedenle, faiz oranı modelleri incelenmeden önce sıfır kuponlu bono fiyatlaması ve dolayısıyla faiz oranı vade yapısının belirlenmesi için stokastik hesaplama sürecinin açıklanmasına değinilecektir.

Arbitrajsızlık yaklaşımı altında, risksiz portföy yardımıyla, sıfır kuponlu hazine bonoları için kullanılabilecek bir diferansiyel denklem elde etmek amacıyla Björk (1996) tarafından önerilen aşağıdaki yöntem takip edilmektedir:

Kısa vadeli faiz “ $r(t)$ ”, vade sonuna kadar kalan vadeye $(T; t)$ bağlı bir bononun fiyatı $V(t) \equiv V(t; T(r))$ olmak üzere, kısa vadeli sürekli faiz oranı süreci, gerçek olasılık ölçüsü (P'nin) altında, şu şekilde gösterilmektedir:

$$dr(t) = \mu(t, r(t))dt + \sigma(t, r(t))dW_t. \quad (3.5.29)$$

Basitleştirme için $\mu(t, r(t))$ yerine $\mu(\cdot)$ ve $\sigma(t, r(t))$ yerine $\sigma(\cdot)$ kullanılırsa,

$$dr(t) = \mu(\cdot)dt + \sigma(\cdot)dW_t \quad (3.5.30)$$

denklemini elde edilir. Bu eşitliğe Itô Lemması uygulanırsa,

$$dV(t) = \left[\frac{\partial V(t)}{\partial t} + \mu(\cdot) \frac{\partial V(t)}{\partial r} + \frac{\sigma^2(\cdot)}{2} \frac{\partial^2 V(t)}{\partial r^2} \right] dt + \left[\frac{\partial V(t)}{\partial X_t} \sigma(\cdot) \right] dW_t \quad (3.5.31)$$

elde edilir. Her iki taraf $V(t)$ ile bölünürse;

$$\frac{dV(t)}{V(t)} = \underbrace{\frac{1}{V(t)} \left[\frac{\partial V(t)}{\partial t} + \mu(\cdot) \frac{\partial V(t)}{\partial r} + \frac{\sigma^2(\cdot)}{2} \frac{\partial^2 V(t)}{\partial r^2} \right]}_{\mu_V(\cdot)} dt + \underbrace{\frac{1}{V(t)} \left[\frac{\partial V(t)}{\partial X_t} \sigma(\cdot) \right]}_{\sigma_V(\cdot)} dW_t \quad (3.5.32)$$

denklemine ulaşılır. Eşitlikteki t, T ve $r(t)$ 'nin fonksiyonları olan $\mu_V(\cdot)$ ve $\sigma_V(\cdot)$ yatırımın anlık getirisini göstermektedir.

Bu noktadan sonra, arbitrajsızlık prensibi yardımıyla bono değerlendirme yaklaşımını ortaya koymak için, T_1 ve T_2 vadeleri ile $V_1(t)$ ve $V_2(t)$ fiyatlarına sahip iki yatırım aracına sahip bir portföy olduğu varsayılmaktadır. Yatırım araçlarının portföy içerisindeki payları y_1 ve y_2 olmak üzere portföyün toplam değeri;

$$dP(t) = P(t) \left(y_1 \frac{dV_1}{V_1} + y_2 \frac{dV_2}{V_2} \right) \quad (3.5.33)$$

denklemleri ile hesaplanabilir. Denklemlere $\mu_V()$ ve $\sigma_V()$ değişkenleri eklenirse;

$$dP(t) = P(t)(y_1 \mu_{V_1}() + (y_2 \mu_{V_2}())dt + P(y_1 \sigma_{V_1}() + (y_2 \sigma_{V_2}())dW_t \quad (3.5.34)$$

SDD'i elde edilir. Portföydeki varlıkların payları;

$$y_1 + y_2 = 1 \quad (3.5.36)$$

$$y_1 \sigma_{V_1}() + y_2 \sigma_{V_2}() = 0 \quad (3.5.37)$$

şeklinde. $y_1 \sigma_{V_1}() + y_2 \sigma_{V_2}() = 0$ olması nedeniyle portföy değerini gösteren denklem;

$$dP(t) = P(t)(y_1 \mu_{V_1}() + (y_1 \mu_{V_2}())dt \quad (3.5.38)$$

olur. Ayrıca, portföydeki varlıkların payları,

$$y_1 = - \frac{\sigma_{V_2}()}{\sigma_{V_1}() - \sigma_{V_2}()} \quad (3.5.39)$$

$$y_2 = \frac{\sigma_{V_1}()}{\sigma_{V_2}() - \sigma_{V_1}()} \quad (3.5.40)$$

olarak da gösterilebilir. y_1 ve y_2 'nin açılımları 3.5.38 denklemindeki yerlerine konulursa;

$$dP(t) = P(t) \frac{\mu_{V_2}() \sigma_{V_1}() - \mu_{V_1}() \sigma_{V_2}()}{\sigma_{V_1}() - \sigma_{V_2}()} dt \quad (3.5.41)$$

denkleme ulaşılır. Bu şekilde risksiz getiri sağlayan bir portföy oluşturulmuş olur. Arbitraj fırsatlarını dışlamak için portföy getirisinin tam olarak kısa vadeli sabit faiz oranına $r(t)$ 'na karşılık gelmesi gerekmektedir. Yani;

$$\frac{\mu_{V_2}() \sigma_{V_1}() - \mu_{V_1}() \sigma_{V_2}()}{\sigma_{V_1}() - \sigma_{V_2}()} = r(t) \quad (3.5.42)$$

eşitliğinin geçerli olduğunu varsayılmaktadır. Denklem 3.5.42 aynı zamanda;

$$\frac{\mu v_1() - r(t)}{\sigma v_1()} = \frac{\mu v_2() - r(t)}{\sigma v_2()} \quad (3.5.43)$$

şeklinde de ifade edilebilir. Denklemin sağ tarafının birinci vade T_1 , sol tarafının ise ikinci vade T_2 ile bağlantısı bulunmamaktadır. Bu durumda arbitraj imkânının olmadığı bir piyasada her bir T için;

$$\frac{\mu v_1() - r(t)}{\sigma v_1()} = \lambda(t, r(t)) \quad (3.5.44)$$

eşitliği geçerlidir. Burada $\lambda(t, r(t))$ “risk primini” ifade etmektedir. Denklem 3.5.44;

$$\mu v_1() = r(t) + \lambda(t, r(t)) \sigma v_1() \quad (3.5.45)$$

biçiminde de yazılabilir. Bu eşitlik yatırımın getirisinin, kısa vadeli faiz oranı ($r(t)$) ve T 'den bağımsız bir risk primi olan, $\lambda(t, r(t)) \sigma v_1()$ 'dan oluştuğunu ifade etmektedir. Burada $\lambda(t, r(t))$ riskin tüm yatırımlar için aynı olan piyasa fiyatını, yani volatilité (σ) tarafından belirlenen “risk” nedeniyle yatırımcının risk birimi başına talep ettiği fiyat olarak kabul edilebilir. Bu durumda riskten kaçınma için $\lambda(t, r(t)) > 0$ olması ve riskten bağımsızlık için $\lambda(t, r(t)) = 0$ olması gerekir. İleriki bölümlerde de ifade edileceği üzere, $\lambda(t, r(t))$ ifadesi gerçek olasılık ölçüsü “ P ” ile risk-tarafsız ölçü “ Q ” arasındaki ilişkiyi belirleyen faktördür. Buradan sıfır kuponlu bir bononun SDD’i;

$$r(t)P(t) = \frac{\partial P(t)}{\partial t} + (\mu() - \lambda(t, r(t))\sigma()) \frac{\partial P(t)}{\partial r} + \frac{\sigma^2()}{2} \frac{\partial^2 P(t)}{\partial r^2} \quad (3.5.46)$$

eşitliği ile gösterilebilir (Privault, 2019, s.535). Alternatif olarak, yukarıdaki diferansiyel denklemin çözümü ve ilişkili koşulu, beklenen bir değer olarak, aşağıdaki gibi sunulabilir (Lamberton vd., 1996, s.124):

$$P(t, T) = E_P \left[\exp \left(- \int_t^T r(s) ds - \frac{1}{2} \int_t^T \lambda^2(s, r(s)) ds - \int_t^T \lambda(s, r(s)) dW_s \right) F_t \right] \quad (3.5.47)$$

Yukarıdaki her iki denklemde de temel problem, önsel (a priori) olarak belirlenmesi gereken piyasa risk fiyatının ($\lambda(s, r(s))$) hesaplanmasıdır. Dolayısıyla, tek başına $r(t)$ 'nin modellenmesi aslında yeterli olmayıp, bono fiyatlarının tahmin

edilebilmesi için mutlaka piyasa riskinin belirlenmesi gerekmektedir. Piyasa risk fiyatının hesaplanmasına ilerleyen bölümlerde açıklanmaktadır.

Diğer taraftan, fiyatlama modelinin temel varsayımlarından biri olan piyasada arbitrajın olmaması kabulü, ancak eşdeğer bir Martingale ölçüsünün varlığı halinde mümkündür. Bu nedenle “Martingale” kavramının anlaşılması YT fiyatlama yaklaşımının matematiksel altyapısının kurulması bakımından özel önem taşımaktadır.

3.5.4.1. Martingale

İlk kez Harrison ve Kreps (1979) tarafından akademik olarak geliştirilen, daha sonra Artzner ve Delbaen (1989) ve Heath ve diğerleri (1992) tarafından faiz vade yapısı modellenmesine uygulanan Martingale yaklaşımı, Markov süreci gibi özel bir stokastik süreç sınıfını ifade etmektedir. Söz konusu yöntemin finansal matematikte geniş bir kullanım alanı olmakla birlikte, burada konunun detayları faiz oranı vade yapısının modellenmesi için ihtiyaç duyulan kadarıyla kısıtlı tutulmuş olup, bu bölümde yer alan denklem ve teoremlerin matematiksel açıklama ve ispatlarına (Artzner ve Delbaen, 1989) ve (Björk, 1996)’den ulaşılabilmesi mümkündür.

Diğer birçok olasılık teorisi gibi Martingale yaklaşımının da kökenleri şans oyunlarına dayanmaktadır. Bir şans oyununda, $X_1, X_2, \dots$ şeklinde rasgele değişkenlerden oluşan bir sıralama olduğunu varsayılırsa, (Ω, F, P) simgeleri ile gösterilen, genel bir olasılık uzayı tanımlanabilir. Şans oyunu kapsamında, bu rastgele değişkenler oyuncunun arka arkaya yapılan “1, 2, ..., n ” denemeden sonraki toplam kazancını gösterir. Oyuncunun $n + 1$ denemesinden sonra beklenen şansı, hali hazırda n denemeyi tamamlamış olması nedeniyle $E[X_{n+1} | X_1, \dots, X_n]$ olarak ifade edilebilir. Burada, $E[X_{n+1} | X_1, \dots, X_n]$, rastgele değişkenler $(X_1, \dots, X_n)$ tarafından üretilen, bir “ σ ” değerine bağlı (X_{n+1}) beklentisini göstermektedir. “ σ ” değeri ise esasında oyuncunun n ’inci deneme ve bu denemeye kadar olan tüm geçmiş bilgilerini içermekte olduğu söylenebilir. Bu yaklaşıma göre eğer bir şans oyunu adil şekilde geliyorsa, $n + 1$ ’nci denemesinden sonra oyuncunun, ortalama olarak bu denemeden önce ne daha zengin ne de daha fakir olmasını beklemesi gerekmektedir. Yani eğer oyuncu “ n ” inci denemesinden sonra X_n bir servete sahipse o zaman adil bir oyundur demektir. Bu durum,

$$E \left[X_{n+1} \mid X_1, \dots, X_n \right] = X_n \quad (3.5.48)$$

ile gösterilir. Denklem 3.5.48, “Martingale özelliği” olarak adlandırılır ve adil bir oyunda, oyuncunun bir sonraki oyunda kullanacağı varlığın, mevcut ortalama varlığı olduğunu ve önceki oyunlardan başka şekilde etkilenmediğini belirtir (Malliaris ve Brock, 1999, s.17).

Diğer bir deyişle Martingale durumunda gözlemin beklenen değeri, bir önceki gözlemin değerine eşit olan yani sıfır sürüklenme (drift) oranına sahip stokastik bir süreçtir (Hull, 2012, s.652).

Martingale özelliği, daha önce de ifade edildiği üzere, finans matematiğinde arbitraj derecesini modellemek için de kullanılmaktadır. Ancak, bunun için (Ω, F, P) olasılık uzayındaki bir “Eşdeğer Martingale ölçüsünün” (P^*) olması yani sürecin aşağıdaki üç özelliği karşılması beklenilmektedir:

- P ve P^* olasılıksal anlamda eşdeğerdir. Yani $f_n \in F$ için $P^*(f_n) = 0$ ise $P(f_n) = 0$ ’dır.
- Radon-Nikodym türevi $(p = dP^*/dP)$, $E(p^2) < \infty$ veya $p \in L^2(\Omega, F, P)$ koşullarını karşılamaktadır.
- Son olarak bir "X" süreci; P^* ile ilgili olarak $\{F_t\}$ alanı üzerinde bir Martingaledir. Yani, $E^*(.)$ P^* ’nin beklenti operatörü olmak üzere, ayrıca $s = 0, 1, \dots, S$, $u, t \in T$ ve $t \leq u$ koşuluyla $E^*(X_s(u) \mid F_t) = X_s(t)$ dir (Harrison ve Kreps, 1979).

Martingale durumunda gözlenebilir bir trend bulunmaması gerekir. Eğer bir stokastik süreçte yukarı doğru gözlenebilir bir trend varsa “Submartingale”, aşağı doğru bir trend varsa “Süpermartingale” olarak adlandırılır (Choudhry, 2004, s.40).

- Martingale, tüm $0 \leq s \leq t$ için; $E(X_t \mid F_s) = X_s$,
 - Süpermartingale, tüm $0 \leq s \leq t$ için; $E(X_t \mid F_s) \leq X_s$ ve
 - Submartingale, tüm $0 \leq s \leq t$ için; $E(X_t \mid F_s) \geq X_s$
- durumunu ifade etmektedir (Junghenn, 2019, s.151).

Bir piyasada Martingale yaklaşımı, gerçek olasılık ölçüsü olan (P) ’den yapay, eşdeğer bir olasılık ölçüsü olan (Q) ’ya geçiş yapılması ve böylece göreceli fiyat işlemlerinin belirli bir ortak sayı ile ilgili Martingale süreçleri oluşturması fikrine dayanmaktadır. Böyle bir olasılık ölçüsü, piyasanın münferit fiyat işlemlerinin arbitrajsız olması durumunda mevcuttur (Björk, 1996).

Eğer bir Martingale eşdeğer olasılık ölçüsüne (Q) sahip olunursa, bu olasılık ölçüsünün altında kalan piyasadaki, " $V_i(t); t \geq 0$ " şeklinde gösterilen, tüm fiyat süreçlerinin birer Martingale olduğu anlamına gelir. Bu durumda piyasadaki fiyat süreci şu şekilde gösterilebilir:

$$E_Q = [V_i^*(T)|F_t] = V_i^*(t). \quad (3.5.49)$$

Buradan tekrar sıfır kuponlu bono değerlemesine dönülürse, vadesi T olan bir sıfır-kuponlu bono için değerlendirme denklemi şu şekilde bulunur:

$$\begin{aligned} P(t, T) &= E_Q \left[\frac{B(t, T)}{B(t)} | (F_t) \right] \\ &= E_Q \left[\frac{B(t, T)}{B(t)} | (F_t) \right] \\ &= E_Q \left[\exp \left(- \int_t^T r(s) ds \right) | (F_t) \right] \end{aligned} \quad (3.5.50)$$

Görüldüğü üzere, bu denklem ile bono fiyatı $B(t, T)$ 'nin belirlenmesi için yalnızca risksiz faiz oranı $r(t)$ 'nin bilinmesinin yeterli olmadığı, risksiz olasılık ölçüsü olan Q 'nun da belirlenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Q 'yu net bir şekilde tanımlamak için $\lambda(\cdot)$ riskinin piyasa fiyatını belirtmek gerekmektedir. İşlem gören bir menkul kıymetin piyasa risk fiyatının $\lambda(\cdot)$ ölçüm birimi olarak alınması halinde tüm fiyat hareketlerinin "Martingale" bir süreç izlediği anlamına gelmektedir (Hull, 2012, ss.652-655).

Yukarıda verdiğimiz, 3.5.47 ve 3.4.50 denklemlerini birlikte yazarsak;

$$P(t, T) = E_Q \left[\exp \left(- \int_t^T r(s) ds \right) | (F_t) \right] \quad (3.5.51)$$

$$P(t, T) = E_P \left[\exp \left(- \int_t^T r(s) ds - \frac{1}{2} \int_t^T \lambda^2(s, r(s)) ds - \int_t^T \lambda(s, r(s)) dW_s^P \right) | (F_t) \right] \quad (3.5.52)$$

gerçek dünya (P) ve "risk tarafsız" (risk-neutral) dünya (Q) bono fiyat farkının piyasa riskinden kaynaklandığı görülecektir. Riskin nötr olduğu durumlarda ($\lambda(\cdot) = 0$) ve $Q = P$ olmaktadır. Bu bakımdan Q 'nun "risksiz" olasılık ölçüsü olarak tanımlanması uygun bir yaklaşımdır (Björk, 1996).

Bu noktada gerçek dünya ve risk tarafsız dünya arasında geçişlerin nasıl yapılacağı konusu ortaya çıkmaktadır. Bunun için stokastik kalkülüste “Girsanov Teoremi” tarafından sağlanan ölçüm değişikliğine dayanan bir özellik kullanılmaktadır.

3.5.4.2. Girsanov Teoremi ve Radon-Nikodym Türevi

Girsanov Teoremi⁵ Brownian hareketine dayalı stokastik diferansiyel denklemlerin altta yatan olasılık ölçüsünü değiştirerek çözümlenmesini sağlayan bir yaklaşımdır (Karatzas ve Shreve, 1988, s.129). Söz konusu teorem temel olarak, difüzyon katsayısı bozulmaması koşulu ile belirli bir Itô sürecinin sürüklenme (drift) katsayısının değiştirilmesi halinde sürecin genel kuralının önemli ölçüde değişmeyeceği varsayımına dayanmaktadır. Bu durumda yeni sürecin, orijinal sürecin devamı olduğu söylenebilir ve bu şekilde iki süreç arası geçiş Radon-Nikodym türevi tarafından hesaplanabilir (Oksendal, 1992, s.153).

Yukarıda açıklanan P ile Q ortamları arasındaki Radon-Nikodym türevi⁶;

$$\frac{dQ}{dP}|(F_t) = \exp\left(-\frac{1}{2} \int_0^t \lambda^2(s, r(s))ds - \int_0^t \lambda(s, r(s))dW_s^P\right) \quad (3.5.53)$$

şeklinde (Artzner ve Delbaen, 1989).

3.5.4.3. Bono fiyatı ve Kısa Vadeli Faiz Oranı

Yukarıda açıklanan bilgiler ışığında, temel Black–Scholes yaklaşımı kullanılarak yani kuponsuz veya sıfır kuponlu risksiz bonoların bir türev gibi kabul edilmesi suretiyle, faiz oranı $r(t)$ modeline ulaşılabilir. Ancak bunun için, piyasada tek işlem gören varlığın risksiz hazine bonusu (B_t) olduğu ve söz konusu piyasada faize dayalı varlıklarla alternatif portföyler oluşturma mümkün olmadığı varsayılmaktadır. Yani diğer bir deyişle piyasanın eksik olduğu kabul edilmektedir. Bu eksiklik eşdeğer Martingale ölçüsünün geçerli olmasını sağlamaktadır. B_t ’nin tek işlem gören varlık olması, iskontolu değerinin $B_t = B_t^{-1}B_t \equiv 1$ şeklinde sabit olmasını sağladığından dolayı süreç her zaman bir Martingaledir ve dolayısıyla herhangi bir $Q \sim P$ ölçüsü, eşdeğer bir Martingale ölçüsüdür. Bu sayede, Wiener süreci $\{W_t\}$ ile filtrelenmiş, Itô işlemi ile üretilen herhangi

⁵ Girsanov Teoreminin matematiksel detayları ve ispatı için bkz. (Karatzas ve Shreve, 1988, s:190).

⁶ Radon-Nikodym türevinin matematiksel detayları ve ispatı için bkz. (Shreve vd., 1997, s:111).

bir eşdeğer olasılık ölçüsü olan Q 'nun, P 'ye göre alınan Radon-Nykodym türevi ile belirlenebilmektedir.

Girsanov Teoremine göre P 'deki Wiener süreci $\{W_t^P; t \geq 0\}$ ile Q 'daki Wiener süreci $\{W_t^Q; t \geq 0\}$ arasındaki ilişki;

$$\tilde{W}_t = W_t^Q = W_t^P + \int_0^t \lambda(s, r(s)) ds, \quad (3.5.54)$$

$$\tilde{\mu}_t = \mu(t, r(t)) - \sigma(t, r(t)) \lambda(s, r(s))_t \quad (3.5.55)$$

ve

$$\tilde{\sigma}_t = \sigma(t, r(T)) \quad (3.5.56)$$

eşitlikleri ile tanımlanmaktadır. Buna göre denklemdeki Wiener sürecinin $\{\tilde{W}_t\}$ olasılık yapısı, Q tarafından belirlenmektedir. Bu olasılık uzayında, kısa vadeli faiz oranı $r(t)$ 'nin stokastik denklemi aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$dr(t) = \tilde{\mu}_t dt + \tilde{\sigma}_t d\tilde{W}_t. \quad (3.5.57)$$

Ancak, daha önce de ifade edildiği üzere, arbitrajsızlık varsayımı altında bile bono fiyatlaması $(P(t, T))$ için P 'nin altındaki $r(t)$ dinamiklerinin bilinmesi yeterli olmayıp, bunun için;

- μ_t ve σ_t süreçleri tarafından belirlenen P altındaki $r(t)$ ile birlikte, risk primi prosesi olan $\lambda(s, r(s))$ 'nin ve
- Riske göre ayarlanmış $\tilde{\mu}_t$ ve $\tilde{\sigma}_t$ prosesleri tarafından belirlenen risk tarafsız (risk neutral) olasılık ölçümü Q altındaki $r(t)$ 'nin stokastik dinamiklerinin birlikte belirlenmesi gerekmektedir (Carmona ve Tehranchi, 2006, s.50). Bu nedenle, kısa vadeli faiz oranı dinamiklerini açıklayan çeşitli modeller geliştirilmiştir.

3.5.5. Faiz Oranı Modelleri

Türev finansal varlıkların, özellikle de hisse senedi opsiyonlarının fiyatlamasında genellikle faiz oranının sabit olduğu kabul edilmekte ve bu varsayım altında oldukça makul sonuçlar elde edilebilmektedir. Ancak bono opsiyonları gibi faiz oranına dayalı türev finansal araçlarda, faiz oranlarının sabit olduğu varsayımı güvenilir sonuçlar üretmemektedir. Bu nedenle, söz konusu araçların değerlendirilmesi için temel Black-Scholes hesaplamasına stokastik diferansiyel denklemler ile çözümlenen ve

önceki bölümlerde matematiksel altyapısı sunulan faiz oranı modellerinin dâhil edilmesi gerekmektedir (Choe, 2016, 421).

Faiz oranı modelleri genel olarak, tek faktörlü modeller ve çok faktörlü modeller olarak ikiye ayrılmaktadır. Tek faktörlü modeller, faiz oranı yapısı için kısa vadeli oranın ($r(t)$) tek açıklayıcı değişken olarak kabul edildiği varsayımına dayanmaktadır. Buna göre, anlık (spot) oran $r(t)$ süreci, tek boyutlu, spesifik ve dinamik bir yapıya sahiptir. Bu şekilde, piyasa faiz oranları veya tahvil getirileri gibi diğer değişkenler, arbitraj argümanları tarafından kısa vadeli oran fonksiyonel sürecinin beklentisel bir sonucu olarak tanımlanmakta ve $r(t)$ süreci dinamiklerinin modellenmesi mümkün olmaktadır (Harrison ve Kreps, 1979).

Tek faktörlü modeller de kendi içinde zaman homojen modeller ve zaman homojen olmayan modeller olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu iki model yapısının temel farkı, denge modelleri olarak da adlandırılan zaman homojen modellerinde difüzyon katsayısı sabit kabul edilirken, zaman homojen olmayan modellerde difüzyon teriminin zamanla birlikte değişmesidir (Musielä ve Rutkowski, 2005, s.384).

Tek faktörlü modeller;

- Kısa vadeli faiz oranlarının bir Markov süreci izlediği kabul edilerek stokastik diferansiyel çözüme imkân vermesi,
- Tahvil fiyatları ve türevler için analitik formüller üretmenin mümkün olması avantajlarına sahiptir.

Ancak, diğer taraftan bu modeller;

- Ekonomik açıdan bakıldığında tüm para piyasasının sadece bir açıklayıcı değişken tarafından yönetildiğini varsaymanın mantıklı görünmemesi ve
- Karmaşık bir model kurulmadan, forward oranlar için gerçekçi bir volatilité yapısı elde etmenin mümkün olmaması gibi çeşitli dezavantajlar barındırmaktadır.

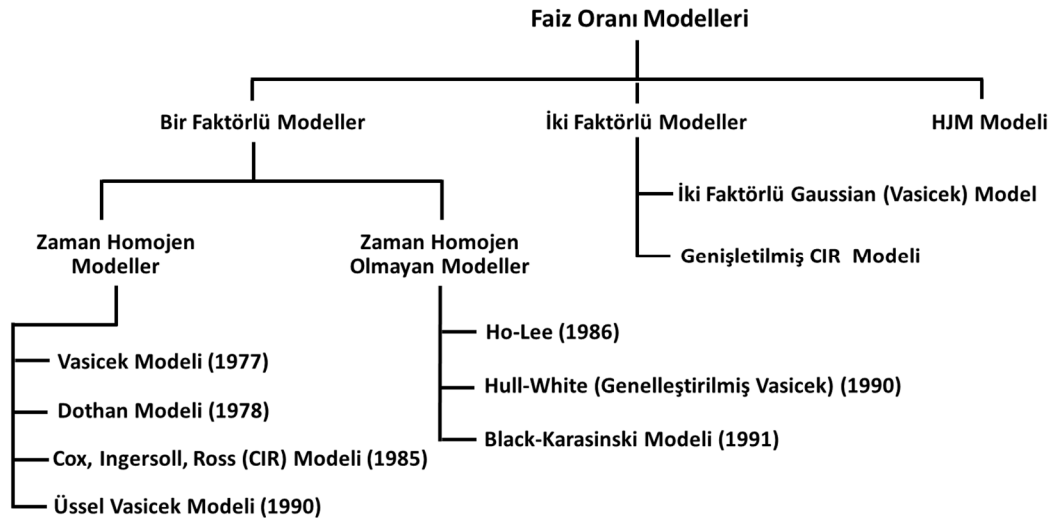
Söz konusu dezavantajlar nedeniyle getirilen eleştiriler birden fazla durum değişkeni kullanan modellerin önerilmesine neden olmuştur (Björk, 2004, s.266).

Kısa vadeli faiz oranının tüm difüzyon bileşenlerinin bir fonksiyonu olarak elde edildiği modeller “çok faktörlü” veya “iki faktörlü” faiz oranı modelleri olarak adlandırılmaktadır. Bu modellerde faiz oranı yapısını (verim eğrisini) etkileyen diğer faktörlerin bağımsız süreçler olarak modellenmesiyle farklı vadelerdeki faiz oranlarının

sıkı sıkıya bağlanması sorununun ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır (Brigo ve Mercurio, 2001, s.137).

Bu noktada, anlık “forward” faiz oranlarını faiz vade yapısını açıklamak için kullanan Heath-Jarrow-Morton (HJM) modelini diğerlerinden ayrı tutmak doğru olacaktır. HJM yönteminde tüm forward oran eğrisi durum değişkeni olarak seçilebilmesi nedeniyle oldukça farklı bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Diğer taraftan esasında HJM, Vasicek, CIR veya Hull-White gibi belirli bir model önerisi değildir. HJM ile faiz oranı modellerini analiz etmek için kullanılacak bir çerçeve sunulmakta ve herhangi bir kısa vadeli oran modeli, forward oran terimleriyle eşdeğer şekilde formüle edilebilmektedir (Björk, 2004, s.267).

Literatürde yer alan temel faiz oranı model türleri ve modelleri şekil 10’da yer almaktadır.



Şekil 10. Faiz Oranı Modelleri

Çok faktörlü modellerin ve HJM modelinin geliştirilmesinin temel nedeni $r(t)$ 'nin, faiz oranı vade yapısını belirleyen tek değişken olduğu varsayımına dayanan tek faktörlü modellerin piyasa oranlarının gelişimini açıklamada çeşitli dezavantajlarının olmasıdır. Bununla beraber fiyatlandırılacak ürün farklı piyasa oranlarının korelasyonlarına bağlı olmadığında ve tüm faiz oranı eğrisinin tek bir orana bağlı olduğunda Cox, Ingersoll ve Ross (CIR), Hull-White, Black, Karasinski gibi tek faktörlü modellerin kullanılması daha faydalıdır (Brigo ve Mercurio, 2001). Nitekim YT risk yönetimi uygulamasında CIR modelinin uygun bir yaklaşım olduğu ampirik çalışmalarla ortaya konulmuştur (Chevalier, 2005). Bu çalışmada da CIR modelinin ülkemizde

uygulanacak YT fiyatlama modeline uygunluğu analiz edilecektir. Ancak önce model farklılaşmalarına neden olan dinamiklerin anlaşılması amacıyla çeşitli faiz oranı modellerinin temel dinamiklerinin özet bir şekilde sunulmasında fayda bulunmaktadır.

Zaman Homojen Modeller:

3.5.5.1. Vasicek Modeli (1977)

Faiz oranı modellemesi konusunda yapılan ilk çalışmalardan biri Oldrich Vasicek tarafından 1977’de yayımlanan makaledir (Vasicek, 1977). Vasicek, çalışmasında kısa vadeli faiz oranlarının sabit katsayılı bir Ornstein – Uhlenbeck süreci⁷ olarak geliştiğini kabul etmekte (Braumann, 2019, s.149) ve kısa vadeli sabit faiz oranı dinamiklerini;

$$dr(t) = \mu(\Theta - r(t))dt + \sigma dW_t^Q, \quad r(0) = r_0 \quad (3.5.58)$$

şeklinde modellemektedir. Denklemdaki r_0 , μ , Θ ve σ pozitif sabit olup, sürüklenme (drift, μ) teriminin etkisiyle $r(t)$, Θ civarında dalgalanmakta ve bu yüzden Θ faiz oranının uzun vadeli ortalaması olarak kabul edilmektedir. μ sabiti bu ortalamaya dönme davranışının gücünü belirlemektedir. $r(t)$, ise $s \leq t$ olan s zamanında normal dağılmaktadır. Ancak bu nedenle Vasicek modelinde $r(t)$ 'nin negatif olma olasılığı bulunmaktadır (Choe, 2016, s.423). Gerçekte ise faiz oranları negatif olması mümkün değildir. Bu yüzden, kısa vadeli oran $r(t)$ 'nin normal dağılması bir yandan modelin analitik olarak çözülmesini kolaylaştırırken diğer yandan Vasicek modelinin zayıf tarafını oluşturmaktadır (Brigo ve Mercurio, 2001, s.60).

3.5.5.2. Dothan Modeli (1978)

Vasicek’in modeli ve diğer Gaussyan modeller, nominal faiz oranlarının negatif değerler almasına izin vermeleri nedeniyle literatürde eleştirilmiştir. Bu durum özellikle arbitraj olmaması varsayımı ile uyumsuzluk oluşturmaktadır. Gaussyan modellerin bu eksikliğinin gidermek için Dothan (1978), kısa vadeli oran " $r(t)$ " sürecini,

$$dr(t) = \sigma r(t) dW_t^* \quad (3.5.59)$$

olarak tanımlayarak,

⁷ Ornstein – Uhlenbeck süreci hakkında detaylı bilgi için bkz. (Uhlenbeck ve Ornstein, 1930).

$$r(t) = r_0 \exp\left(\sigma W_t^* - \frac{1}{2} \sigma^2 t\right), \quad \forall t \in [0, T^*] \quad (3.5.60)$$

şeklinde bir model önermiştir. Denklemde, W^* Martingale P ölçüsü altında tek boyutlu standart Brownian hareketi, σ ise pozitif bir sabiti ifade etmektedir. Kısa vadeli faiz oranı $r(t)$, P altında “lognormal” olarak dağılmakta ve dolayısıyla negatif olmamaktadır. Öte yandan Dothan’ın modelinin, P altında $\int_t^T r_u du$ integralinin olasılık dağılımının bilinmemesi ve bono veya türev ürün fiyatlaması için bir formül mevcut olmaması gibi önemli eksiklikleri bulunmaktadır (Musiela ve Rutkowski, 2005, ss.391-392).

3.5.5.3. Cox, Ingersoll ve Ross (CIR) Modeli (1985)

Cox, Ingersoll ve Ross (1985) tarafından geliştirilen genel denge yaklaşımı, analitik izlenebilirliği ve Vasicek modelinin aksine kısa vadeli faiz oranının her zaman pozitif olmasını sağlaması nedeniyle uzun yıllar boyu referans olarak alınan önemli bir modeldir. Modelin, risk tarafsız, Q ölçüsü altındaki formülasyonu;

$$dr(t) = k(\Theta - r(t))dt + \sigma\sqrt{r(t)}dW_t^Q, \quad r(0) = r_0 \quad (3.5.61)$$

şeklinde dir. Denklemdeki r_0 , k , Θ ve σ terimleri, Vasicek Modelinde olduğu gibi, pozitif sabitlerdir. Bu denklemin Vasicek modelinden farkı, difüzyon bileşenindeki ek karekök ($\sqrt{r(t)}$) terimidir. Söz konusu farklılık, CIR’da negatif $r(t)$ oluşmasını engelleyen faktördür (Brigo ve Mercurio, 2001, s.64).

Modelin, Vasicek modelinden diğer bir farklılığı yine dW_t^Q katsayısı olan $\sqrt{r(t)}$ nedeniyle, volatilitenin kendisinin “rassal” olmasıdır (Brigo ve Mercurio, 2001, s.427).

CIR modeli dinamikleri, ampirik çalışmanın yer aldığı Bölüm 4’de daha ayrıntılı şekilde ele alınmaktadır.

Zaman Homojen Olmayan Modeller:

3.5.5.4. Ho-Lee Modeli (1986)

Ho-Lee (1986) modeli arbitrajsızlık yaklaşımına dayanan ilk faiz oranı modelidir. Modelin Q altındaki genel SDD’i

$$dr(t) = \theta(t)dt + \sigma dW_t^Q \quad (3.5.62)$$

şeklinde. Modelde zamana bağlı fonksiyon, $\theta(t)$ ve gözlemlenen piyasa verileri kullanılarak kalibre edilebilmektedir. Diğer taraftan bu modelde de negatif faiz oranlarının ortaya çıkması sorunu vardır. Ancak, modelin analitik sadeliği uygulanmasını genel olarak mümkün kılmaktadır (Choe, 2016, s.433).

3.5.5.5. Tek Faktörlü Hull-White Modeli (1990)

Zaman homojen bir faktör modelleri, zamana dayalı parametreler yoluyla genişlemeye neden olan belirli bir faiz yapısını yansıtmayı nedeniyle eleştirilmiştir. Bu nedenle, Hull ve White “Genelleştirilmiş Vasicek Modeli” olarak da adlandırılan bu modelde en genel şekliyle kısa vadeli faiz oranını,

$$dr(t) = a \left[\frac{\theta(t)}{a} - r(t) \right] dt + \sigma dW_t^Q \quad (3.5.63)$$

denklemini ile modellemeyi önermiştir (Hull ve White, 1990). Denkleminde a ve σ terimleri birer sabittir. Hull-White modeline, Ho- Lee modelinin " a " oranında ortalamaya dönme özelliği ilave edilmiş versiyonu veya alternatif olarak Vasicek modelinin kısa vadeli faiz oranının $\theta(t)/a$ düzeyine, t zamanında a hızıyla dönme fonksiyonu ile genişletilmiş şekli denilebilir. Hull-White modeli veya " $a = 0$ " şeklinde Hull-White'in özel bir durumunu ifade eden Ho- Lee modelleri Avrupa tipi faiz opsiyonlarının analitik analizi ile birlikte analitik olarak değerlendirilemeyen Amerikan tipi opsiyonlar ve diğer benzer türevlerin değerlemesinde kullanılmaktadır (Hull, 2012, s.717).

3.5.5.6. Üstel Vasicek Modeli (1990)

Literatürde Black-Derman-Toy modeli olarak da adlandırılan “lognormal” kısa vadeli faiz oranı modeli a , b ve σ deterministik fonksiyonlar olmak üzere;

$$d \ln r(t) = (a(t) - b(t) \ln r(t)) dt + \sigma(t) dW_t^Q \quad (3.5.64)$$

denklemini ile gösterilmektedir. Başka bir gösterimle; $r(t) = e^{Y_t}$ olmak üzere, Y_t 'nin sürecinin izlediği zaman-homojen olmayan Vasicek'in modeli;

$$dY_t = (a(t) - b(t)Y_t)dt + \sigma(t)dW_t^Q \text{ dir.} \quad (3.5.65)$$

Model logaritmik özelliği nedeniyle “Üstel Vasicek” modeli olarak da adlandırılmaktadır. Model yaklaşımı, Black ve diğerleri (1990) ve Sandmann ve

Sondermann (1989) tarafından birbirlerinden bağımsız şekilde geliştirilmiştir (Musielä ve Rutkowski, 2005, s.397).

3.5.5.7. Black-Karasinski Modeli (1991)

Black ve Karasinski (1991), çalışmalarında negatif oranların dezavantajını gidermek üzere aşağıdaki lognormal kısa vadeli faiz oranı modelini önermiştir;

$$d \ln r(t) = (\theta(t) - a(t) \ln r(t)) dt + \sigma dz. \quad (3.5.66)$$

Black ve Karasinski yaklaşımı kısa faiz oranı sürecinin katsayıları zamana bağlı, üstel bir Ornstein-Uhlenbeck süreci olarak geliştiği varsayımına dayanmaktadır. Bu modelin ana dezavantajı analitik izlenebilirliğinin olmamasıdır. Alternatif olarak, bu yöntemin, “Değiştirilmiş Black- Karasinski” adı verilen bir versiyonu;

$$d \ln(r(t) + a) = [\theta(t) - a(t) \ln(r(t) + a)] dt + \sigma dz \quad (3.5.67)$$

eşitliği ile gösterilmektedir. Bu alternatif modelde, Ornstein-Uhlenbeck sürecini, $r(t)$ yerine $(r(t) + a)$ ’nin izlediği varsayılmaktadır (Hull, 2012, s.730).

3.5.5.8. Çok Faktörlü Modeller

Buraya kadar kısaca değinilen bir faktörlü Markov modelleri nispeten basit yaklaşımlara dayanmaktadır. İki faktörlü Gaussian (Genişletilmiş Vasicek) veya Genişletilmiş CIR modeli gibi yöntemler, temel tek faiz faktörlü faiz oranı modellerinin geliştirilmiş versiyonlarıdır. Örneğin, Genişletilmiş Vasicek Modelinin SDD’si;

$$dr(t) = (u - ar)dt + \sigma_1 dz_1 \quad \text{ve} \quad (3.5.68)$$

$$dr(t) = -bu dt + \sigma_2 dz_2 \quad \text{dir.} \quad (3.5.69)$$

Bu modelin temel farkı, ortalamaya dönme (reversion) seviyesinin ($= u/a$) sabit olmaması, stokastik bir süreç izlemesidir. Esasında iki faktörlü, Genişletilmiş Vasicek modelinde bono fiyatlama formülü temel Vasicek modeli ile aynı olmasına rağmen hesaplaması stokastik süreç nedeniyle çok daha karışıktır (Hull, 2012, s.711).

3.5.5.9. Heath-Jarrow-Morton (HJM) Modeli

Heath, Jarrow ve Morton (1992) tarafından geliştirilen HJM modeli forward oran modellemesine dayanmaktadır. Bu modelde, P altındaki her bir T aşağıdaki gibi modellenmektedir:

$$df(t, T) = \mu_f(t, T)dt + \sigma_f(t, T)dW_t^P. \quad (3.5.70)$$

Denklemdaki $\mu_f(t, T)$ ve $\sigma_f(t, T)$ her bir T için ayrı süreçleri ifade etmektedir. Modelde; 0 zamanında, her bir T için forward oranını ayarlanabilmekte böylece tasarım gereği, faiz getiri eğrisi aşağıdaki denklem ile tam olarak belirlenebilmektedir:

$$B(t, T) = \exp\left(-\int_t^T f(t, s)ds\right) \quad (3.5.71)$$

Modelde arbitraj imkânının engellenmesi durumu ise;

$$\mu_f(t, T) = \sigma_f(t, T) \left[\int_t^T \sigma_f(t, s)ds - \lambda(t) \right] \quad (3.5.72)$$

ilişkisinin geçerliliği ile tesis edilmektedir. Burada $\lambda(t)$ yine riskin piyasa fiyatını temsil etmektedir. Sonuç olarak, P altındaki tahvil fiyat dinamiklerinin SDD'si

$$df(t, T) = \sigma_f(t, T) \left[\int_t^T \sigma_f(t, s)ds - \lambda(t) \right] dt + \sigma_f(t, T)dW_t^P \quad (3.5.73)$$

olarak yazılabilir. Q 'nun altında ise $\lambda(t)$ denklemden çıkartılır ve forward oranlarının dinamikleri için

$$df(t, T) = \sigma_f(t, T) \left[\int_t^T \sigma_f(t, s)ds \right] dt + \sigma_f(t, T)dW_t^Q \quad (3.5.74)$$

denklemini kullanılır. Bunun ötesinde, HJM yaklaşımı kullanılarak bağımsız Wiener süreci rastgele bir kaynak olarak kullanılarak farklı vadelerin faiz oranları arasındaki ilişki, forward oranlarının;

$$df(t, T) = \mu_f(t, T)dt + \sum_{i=1}^n \sigma_{f,i}(t, T)dW_{t,i}^Q. \quad (3.5.75)$$

ile modellenmesiyle çözülebilmektedir. Bu durumda $W_{t,i}$ 'nin etkisi değişmektedir, çünkü artık $\sigma_{f,i}(t, T)$ sabit değildir. Ayrıca, bir faktörlü modellerin arbitraj koşulları, çok faktörlü modellere kolayca aktarılabilmektedir (Gibson vd., 2001).

Genel olarak, HJM modeli çok geniş bir uygulama çerçevesine sahiptir. Nitekim literatürdeki bazı kaynaklarda bir model olarak değil, "HJM Çerçevesi" (HJM Framework) olarak adlandırılmaktadır (Björk, 1996). Bu çerçevenin, "LIBOR market modelleri" olarak adlandırılan kısmı, tipik olarak üç veya altı ay vadeli bankalar arası faiz oranlara ve bunlara ilişkin faiz oranı opsiyon değerlendirme formüllerine odaklanmıştır (Brigo ve Mercurio, 2001).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FAİZ ORANI MODELİNİN TÜRK PİYASALARI İÇİN

UYGULAMASI

Etkin ve finansal açıdan sağlam bir YT faaliyetinin en önemli koşullarından biri doğru ürün fiyatlama modelinin tesis edilmesidir. Bu amaçla, çalışmanın bu kısmında YT sözleşmelerinin “faiz oranı opsiyonu” olarak değerlemesine ilişkin bir uygulama gerçekleştirilmektedir. Bölüm 3.4’de açıklandığı üzere, kapalı YT modelinde fiyatlama yaklaşımı Black-Scholes yöntemine ve stokastik faiz oranı modellemesine dayanmaktadır. Bu kapsamda faiz oranı modeli olarak, analitik çözümlemeye uygun olmasının yanı sıra Alman YT risk yönetimine ilişkin literatürde “en uygun yöntem” olarak önerilen Cox, Ingersol ve Ross (CIR) modeli tercih edilmektedir.

Devam eden bölümlerde, CIR modelinin matematiksel detaylarına yer verilmekte, özellikle model kapsamındaki bono ve opsiyon hesaplama yaklaşımları ortaya konularak, YT fiyatlaması için temel gereksinimler belirlenmektedir. Uygulama kısmında farklı dönemlere ilişkin veriler kullanılarak Maksimum Olabilirlik (Maximum Likelihood-MLE) yöntemi ile CIR parametreleri hesaplanmakta ve Monte Carlo simülasyonu gerçekleştirilerek YT fiyatlaması için gereken faiz yapısı tahmin edilmektedir. Uygulama sonuçlarının gerçek piyasa verileri ile karşılaştırılmasından sonra, mevcut faiz oranlarına dayanan varsayımsal bir YT sözleşme örneğinin fiyatlaması yapılarak, YT fiyatlama modelinin ülkemiz koşulları bakımından uygulanabilirliği analiz edilmektedir.

4.1. Cox-Ingersoll-Ross Modeli ve Özellikleri

Vasicek (1977) ve benzeri arbitraj fiyatlandırma modellerinin tümü türev finansal araçların fiyatlandırılmasının piyasa fiyatlarından bağımsız olmasına, yani “verim eğrisi yapısının” (term structure) tersine dönme (inversion) sürecine dayanmaktadır. Bu tersine dönme süreci, türev araçların fiyatlandırılmasında kullanılan iki adımlı bir prosedürün uygulanabilmesini sağlamaktadır. Prosedürün ilk aşamasında sıfır kuponlu bonoların vade, oran ve piyasa değişkenlerine göre fiyatları belirlenmektedir. İkinci aşamada ise bu türetilen fiyatlar göz önüne alınarak türev araçların değerlendirilmesi yapılmaktadır. CIR denge modeli de esas itibarıyla bu iki aşamalı

prosedürü takip etmektedir (Heath vd., 1992). Ancak, “negatif faiz oranı” sorununu gidermek için geliştirilmiş olması CIR modelini diğer tek faktörlü modellerden farklılaştırmaktadır (Choudhry, 2004, s.68).

Cox ve diğerleri tarafından (1985) bahse konu negatif faiz oluşumunu önlemek amacıyla faiz oranının, logaritmik fayda fonksiyonuna sahip arz-talep dengesi tarafından belirlendiği bir model tasarlanmıştır. Modelin temel eşitliği k , θ ve σ pozitif sabitler olmak üzere;

$$dr(t) = k(\theta - r(t))dt + \sigma\sqrt{r(t)}dW_t^Q \quad (4.1)$$

şeklindedir. Modelde drift terimi,

$$\mu() = k(\theta - r(t)) \quad (4.2)$$

volatilite terimi ise,

$$\sigma() = \sigma\sqrt{r(t)} \quad (4.3)$$

şeklinde belirlenmektedir. Temel CIR denkleminin stokastik diferansiyel çözümü, herhangi bir $s \leq t$ için;

$$r(t) = \theta + (r(s) - \theta)e^{-k(t-s)} + \sigma_r e^{-k(t-s)} \int_s^t e^{-k(t-u)} \sqrt{r(u)} dW(u) \quad (4.4)$$

olarak gösterilmektedir. Modele göre kısa vadeli faiz oranı;

$$r(t)|F_s \sim \chi(2cr(t), 2q + 2, 2u) \quad (4.5)$$

şeklinde bir “merkezi olmayan ki-kare” dağılımına sahiptir. Burada, “ $2q + 2$ ” serbestlik derecesi ve “ $2u$ ” merkezi olmayan parametre olmak üzere;

$$c = \frac{2k}{\sigma_r^2(1 - e^{-k(t-s)})}, \quad (4.6)$$

$$u = cr(s)e^{-k(t-s)}, \quad (4.7)$$

$$v = cr(s) \quad \text{ve} \quad (4.8)$$

$$q = \frac{2k}{\sigma_r^2} - 1 \quad (4.9)$$

olarak tanımlanmaktadır. Modelin dağılımı daha açık bir biçimde şu şekilde yazılabilir:

$$f(r(t)|r(s)) = c e^{-u-v} \left(\frac{u}{v}\right)^{\frac{q}{q}} I_q[2\sqrt{uv}]. \quad (4.10)$$

Denklem 4.10'daki dağılıma göre CIR modelinde $r(t)$ 'nin, verili $r(s)$ 'ye göre ortalaması ve varyansı;

$$E(r(t)|r(s)) = \theta + (r(s) - \theta)e^{-k(t-s)} \quad (4.11)$$

ve

$$V(r(t)|r(s)) = (r(s) \frac{\sigma_r^2}{k} (e^{-k(t-s)} - e^{-2k(t-s)}) + \theta \frac{\sigma_r^2}{2k} (1 - e^{-k(t-s)})^2 \quad (4.12)$$

şeklinde belirlenmektedir (Gibson vd., 2001, ss.31-33).

Sonuç olarak, “karekök” süreci olarak da bilinen, kısa vadeli faiz oranının içsel olarak belirlendiği CIR modeli, Vasicek modeline benzemekle birlikte varyansının sabit değil kısa vadeli faiz oranının bir oranı olması bakımından farklılaşmaktadır. Bu durum, faiz oranı arttıkça standart sapmasının da artacağı ve faiz oranı sıfır sınırına yaklaşırsa bile hiçbir zaman negatif olmayacağı anlamına gelmektedir (Gibson vd., 2001, ss.68-69).

4.2. CIR Modelinde Boyutsal Değişim

Denklem 4.1'deki Q altındaki CIR modeline piyasa risk priminin eklenmesi halinde;

$$dr(t) = [k\theta - (k + \lambda\sigma)r(t)]dt + \sigma\sqrt{r(t)}dW_t^p \quad (4.13)$$

P altındaki CIR denkleminde ulaşılır. Q ve P ortamları arasındaki geçiş Bir Radon-Nikodym türevi olarak;

$$\frac{dQ}{dP}|_{(F_t)} = \exp\left(-\frac{1}{2} \int_0^t \lambda_0^2 r(s)ds - \int_0^t \lambda_0 \sqrt{r(s)}dW_s^p\right) \quad (4.14)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Vasicek modelinde, ölçüm değişikliği doğrusal bir dinamikleri koruyacak şekilde tasarlanmışken CIR'da karekök süreç yapısını koruyacak şekilde tasarlanmıştır. Buradan hareketle CIR modelinde piyasa risk fiyatı;

$$\lambda(t) = \lambda\sqrt{r(t)} \quad (4.15)$$

biçiminde kısa vadeli faiz oranının özel bir formuna dönüşmektedir (Brigo ve Mercurio, 2001, s.65).

4.3. Verim Eğrisinin Belirlenmesi

Denklem 4.1'den hareketle CIR modelinde Bono (t; T) fiyatı,

$$B(t, T) = E \left[\exp \left\{ - \int_t^T r(u) du \right\} \middle| F(t) \right] \quad (4.16)$$

olarak gösterilir. Denklemin diferansiyel çözümü ise;

$$\frac{\partial B(\cdot)}{\partial t} + \mu(\cdot) \frac{\partial B(\cdot)}{\partial r} + \frac{\sigma^2(\cdot)}{2} \frac{\partial^2 B(\cdot)}{\partial r^2} - r(t)B(\cdot) = 0 \quad (4.17)$$

şeklinde. Denklem 4.14'ün analitik çözümü ise aşağıdaki gibidir:

$$B(t, T) = C(t, T)e^{-D(t, T)r(t)} \quad (4.18)$$

olmak üzere,

$$C(t, T) = \left[\frac{2h \exp\{(k + h)(T - t)/2\}}{2h + (k + h)(\exp\{(T - t)h\} - 1)} \right]^{2k\theta/\sigma^2} \quad (4.19)$$

$$D(t, T) = \frac{2(\exp\{T - t\}h - 1)}{2h + (k + h)(\exp\{(T - t)h\} - 1)} \quad (4.20)$$

$$h = \sqrt{k^2 + 2\sigma} \quad (4.21)$$

olur. Bu denklem yardımıyla, verilen model parametreleri ve bilinen $r(0)$ faiz oranı ve T zamanındaki getirisi;

$$r(0, T) = - \left(\frac{\ln B(0, T)}{T} \right) \quad (4.22)$$

ile hesaplanır (Shreve vd., 1997, s.310).

CIR modelinde, sıfır kuponlu ve " $S > T$ " vadeli bonoya dayalı, vadesi; $T > t$ ve uygulama fiyatı X olan Avrupa tipi alım opsiyonu (call option) fiyatı (C_0);

Kısa vadeli faiz oranı = $r(t)$

$$\rho = \rho(T - t) = \frac{2h}{\sigma^2(\exp[h(T - t)] - 1)},$$

$$\psi = \frac{k + h}{\sigma^2},$$

$$h = \sqrt{k^2 + 2\sigma^2} \text{ ve}$$

$$\bar{r} = \bar{r}(S - T) = \frac{\ln(C|T, S)/X}{D(T, S)} \text{ olmak üzere;}$$

$$\begin{aligned} C_O = P(t, S)X^2 & \left(2\bar{r} [\rho + \psi + D(T, S)]; \frac{4k\theta}{\sigma^2}, \frac{2\rho^2 r(t) \exp\{h(T - t)\}}{\rho + \psi + D(T, S)} \right) \\ & - XP(t, T)X^2 \left(2\bar{r} [\rho + \psi]; \frac{4k\theta}{\sigma^2}, \frac{2\rho^2 r(t) \exp\{h(T - t)\}}{\rho + \psi} \right) \end{aligned} \quad (4.23)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır (Brigo ve Mercurio, 2001, s.67).

4.4. Uygulama

Önceki bölümlerde teorik temelleri verilen modelin uygulanması parametre belirleme, simülasyon ve kalibrasyon olmak üzere üç aşamada yapılmaktadır. Ayrıca elde edilen faiz oranı modeli ile bir opsiyon değerlendirme örneği gerçekleştirilerek YT ürün fiyatlama yaklaşımı ortaya konulmaktadır. Bu amaçla “R” programlama dili kullanılarak yazılan kod ile “Euler-Maruyama” yaklaşımı ve “Monte Carlo” simülasyon teknikleri uygulanmaktadır.

4.4.1. Veri

Önceki bölümlerde de ifade edildiği üzere, kısa vadeli faiz oranları faiz getirili finansal varlıkların fiyatlamasında temel bir rol oynamaktadırlar. Söz konusu değişken, özellikle “risk-tarafsız” değerlendirme yöntemleri açısından kritik bir öneme sahiptir (Hilpisch, 2015, s.33). Örneğin, hisse senetlerine dayalı opsiyonlar değerlendirirken, varlığın piyasa değeri cari fiyat olarak alınırken, bono opsiyonları gibi faize dayalı türev araçlarda cari fiyat genellikle kısa vadeli faiz oranı ya da diğer bir deyişle, risksiz faiz oranı olarak da bilinen sıfır kuponlu bono oranı ile belirlenen rassal süreçten elde edilmektedir (Choudhry, 2004, s.17).

Ancak literatürde risksiz faiz oranlarının kesin bir tanımı bulunmamakta olup, bu nedenle faize dayalı varlıkların fiyatlamasında risksiz faiz oranı olarak hangi piyasa

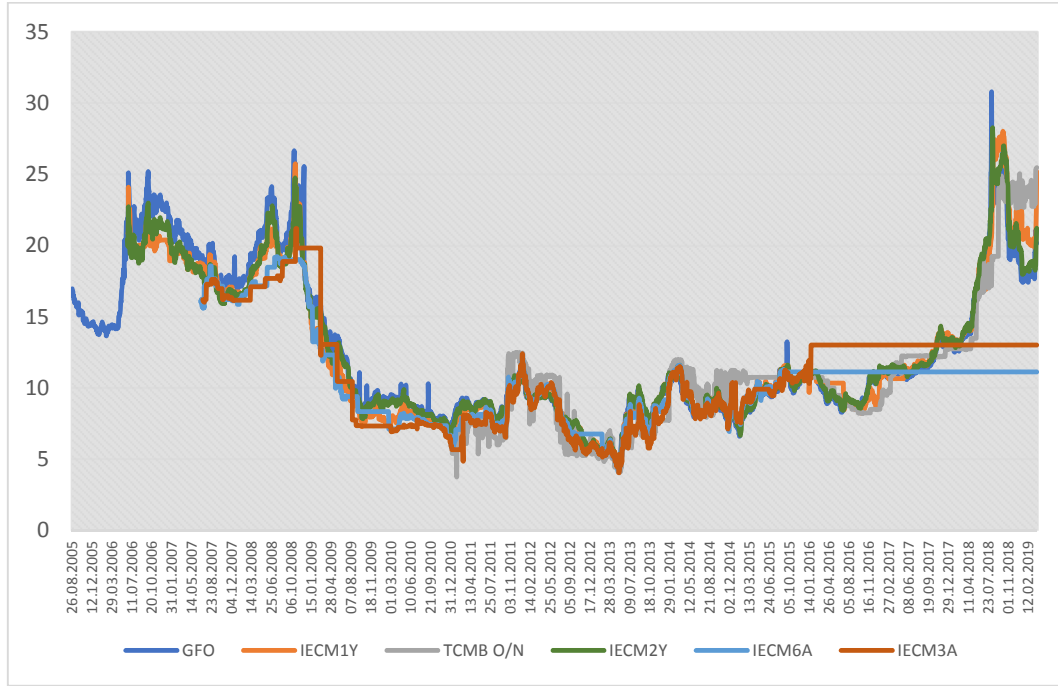
verisinin alınması gerektiği konusunda görüş birliği bulunmamaktadır. Literatürde risksiz faiz oranı olarak, sıklıkla 3 ay vadeli hazine bono faizlerinin veya LIBOR faiz oranlarının esas alındığı görülmektedir. Bunun yanında, “gecelik endekslenmiş swap” (Overnight Indexed Swap) oranlarının da risksiz oran olarak önerildiği görülmektedir (Hull, 2012 s.80).

Çalışmanın amacı açısından bu bölümde gerçekleştirilen analizlerde risksiz oran olarak kabul edilen verinin ne olduğu pratik anlamda bir sorun oluşturmamaktadır. Burada büyük ölçüde birbiri ile bağlantılı şekilde hareket eden piyasa faiz oranlarını temsil edecek oranın tespit edilebilmesi önem taşımaktadır. Bunun için her birinin ayrı ayrı test edilmesi amacıyla günlük bazda elde edilebilen altı ayrı faiz oranı serisi hazırlanmıştır. Söz konusu faiz oranları şunlardır:

- **IECM3A:** T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından ihraç edilen üç ay vadeli iç borçlanma senet endeksi,
- **IECM6A:** T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından ihraç edilen altı ay vadeli iç borçlanma senet endeksi,
- **IECM1Y:** T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından ihraç edilen bir yıl vadeli iç borçlanma senet endeksi,
- **IECM2Y:** T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından ihraç edilen iki yıl vadeli iç borçlanma senet endeksi,
- **TCMB O/N:** TCMB gecelik borç verme oranı,
- **GFO:** Gösterge faiz oranı.

Grafik 11’de faiz oranı endekslerinin 2005-08 ila 2019-03 dönemleri arasındaki gelişimi sunulmaktadır.

Grafik 11. Faiz Oranı Zaman Serilerinin Gelişimi



Kaynak: TCMB, Bloomberg, Reuters.

Grafikten de anlaşıldığı üzere, seçilen faiz oranları büyük ölçüde benzer gelişim seyirleri izlemiştir. Diğer taraftan, “üç ay vadeli” ve “altı ay vadeli” devlet iç borçlanma senedi faiz oranlarının 2015 yılından sonra hiç değişmemiştir. Bu durum üç ve altı ay vadeli yeni senet ihracı olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, söz konusu iki seri analiz dışında bırakılmış ve diğer dört farklı faiz oranı CIR modeli için araştırılmıştır.

4.4.2. Parametre Hesaplaması

CIR modeli ile faiz oranı simülasyonunda kullanılacak parametrelerin hesaplaması için literatürde yer alan birçok çalışmada maksimum olabilirlik (MLE) yönteminin kullanılması önerilmiştir (Joshi ve Swertloff, 1999; Choudhry, 2004, s.92; Brigo vd., 2007; Kladviko, 2007; Hull, 2012 s.710).

MLE yönteminin uygulanabilmesi için öncelikle olabilirlik fonksiyonun belirlenmesi gerekmektedir. CIR parametre vektörü ($\theta \equiv (\alpha, \mu \text{ ve } \sigma)$) ve “N” gözlem sayısı olmak üzere, bir faiz oranı zaman serisi için olabilirlik fonksiyonu;

$$L(\theta) = \prod_{i=1}^{N-1} p(r_{t_{i+1}} | r_{t_i}; \theta, \Delta t) \quad (4.24)$$

ile gösterilmektedir. Ayrıca, söz konusu denklem;

$$\ln L(\theta) = \sum_{i=1}^{N-1} \ln p(r_{t_{i+1}} | r_{t_i}; \theta, \Delta t) \quad (4.25)$$

şeklinde “log-olabilirlik” (log-likelihood) fonksiyonuna dönüştürülebilmektedir. Böylece CIR sürecine uygulanmak üzere;

$$\ln L(\theta) = (N - 1) \ln c + \sum_{i=1}^{N-1} \left\{ -u_{t_i} - v_{t_i} + 0.5q \ln \left(\frac{v_{t_{i+1}}}{u_{t_i}} \right) + \ln \{ I_q(2\sqrt{u_{t_i} v_{t_{i+1}}}) \} \right\} \quad (4.26)$$

eşitliği elde edilmektedir. Denklemden; $I_q(2\sqrt{uv})$ terimi, modifiye edilmiş Bessel fonksiyonudur⁸.

MLE yöntemi uygulanarak CIR parametrelerinin tahmini aşağıdaki denklem ile log-olabilirlik fonksiyonunun maksimize edilmesi ile bulunmaktadır:

$$\hat{\theta} \equiv (\hat{\alpha}, \hat{\mu}, \hat{\sigma}) = \arg \max_{\theta} \ln L(\theta). \quad (4.27)$$

Burada, logaritmik fonksiyon monoton olarak arttığından dolayı log-olasılık fonksiyonunun en üst düzeye çıkarılması olasılık fonksiyonunun da en üst düzeye çıkması sonucunu doğurmaktadır. Parametre hesaplamasında öncelikle global optimum başlangıç noktasının bulunması gerekmektedir. Bunun için denklem 4.1’deki temel CIR eşitliğinin aşağıdaki kesikli versiyonuna en küçük kareler (EKK) yöntemi uygulanır:

$$r_{t+\Delta t} - r_t = \alpha(\mu - r_t)\Delta t + \sigma\sqrt{r_t}\varepsilon_t. \quad (4.28)$$

Denklemden ε_t normal dağılan, sıfır ortalamalı ve Δt varyanslı (beyaz gürültü) hata terimini ifade etmektedir. Denklem 4.28, EKK tahminini gerçekleştirmek için;

$$\frac{r_{t+\Delta t} - r_t}{\sqrt{r_t}} = \frac{\sigma\mu\Delta t}{\sqrt{r_t}} - \alpha\sqrt{r_t}\Delta t + \sigma\varepsilon_t \quad (4.29)$$

şekline dönüştürülür. EKK fonksiyonu minimize edilerek sürüklenme (drift) terimleri tahmin edilir:

$$(\hat{\alpha}, \hat{\mu}) = \arg \min_{\alpha, \mu} \sum_{i=1}^{N-1} \left(\frac{r_{t_{i+1}} - r_{t_i}}{\sqrt{r_{t_i}}} - \frac{\alpha\mu\Delta t}{\sqrt{r_{t_i}}} + \alpha\sqrt{r_{t_i}}\Delta t \right)^2. \quad (4.30)$$

⁸ Modifiye edilmiş Bessel fonksiyonu için bkz. (Karatzas ve Shreve, 1988, s:158).

Denklem 4.30'un çözümü;

$\hat{\alpha}$

$$= \frac{N^2 - 2N + 1 + \sum_{i=1}^{N-1} r_{t_{i+1}} \sum_{i=1}^{N-1} \frac{1}{r_{t_i}} - \sum_{i=1}^{N-1} r_{t_i} \sum_{i=1}^{N-1} \frac{1}{r_{t_i}} - (N-1) \sum_{i=1}^{N-1} \frac{r_{t_{i+1}}}{r_{t_i}}}{\left(N^2 - 2N + 1 - \sum_{i=1}^{N-1} r_{t_i} \sum_{i=1}^{N-1} \frac{1}{r_{t_i}} \right) \Delta t} \quad (4.31)$$

ve

$\hat{\mu}$

$$= \frac{(N-1) + \sum_{i=1}^{N-1} r_{t_{i+1}} - \sum_{i=1}^{N-1} \frac{r_{t_{i+1}}}{r_{t_i}} \sum_{i=1}^{N-1} r_{t_i}}{N^2 - 2N + 1 - \sum_{i=1}^{N-1} r_{t_{i+1}} \sum_{i=1}^{N-1} \frac{1}{r_{t_i}} - \sum_{i=1}^{N-1} r_{t_i} \sum_{i=1}^{N-1} \frac{1}{r_{t_i}} - (N-1) \sum_{i=1}^{N-1} \frac{r_{t_{i+1}}}{r_{t_i}}} \quad (4.32)$$

eşitlikleri ile gerçekleştirilmekte ve CIR parametreleri tahmin edilmektedir (Kladivko, 2007).

Uygulama aşamasında, yukarıda denklemsel olarak ifade edilen CIR parametre tahminlerini gerçekleştirmek amacıyla, Hull (2012) ekinde yer alan şablon⁹ kullanılmış, bir ve iki yıl vadeli devlet iç borçlanma senetlerinin günlük oranları ile TCMB gecelik borç verme ve Reuters veri terminalinden elde edilen gösterge faiz oranı için gerçek dünya (P ölçüsü altındaki) α, μ ve σ sabit katsayıları hesaplanmıştır. Ancak, kısa vadeli faiz oranı simülasyonu için bu parametreler yeterli olmayıp, “ Q ” ölçüsü altında (risk tarafsız) θ vektörünün hesaplanabilmesi için denklem 4.15’de açıklanan piyasa risk fiyatı (λ) parametresinin de belirlenmesi gerekmektedir.

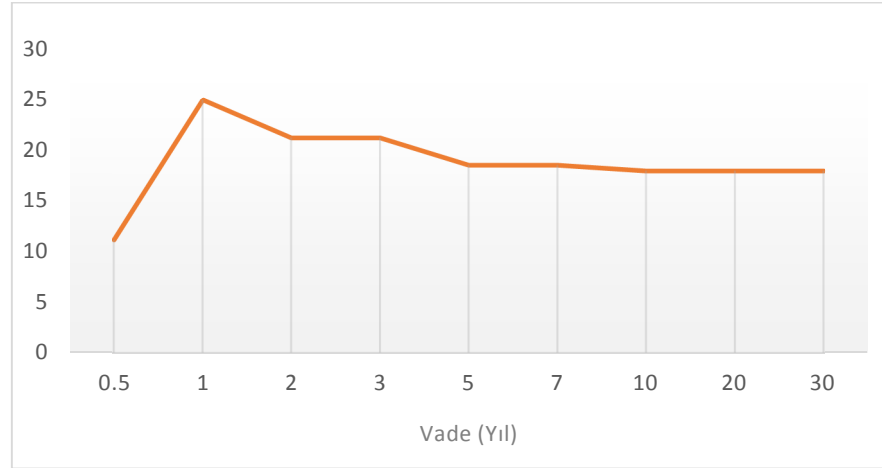
Bir finansal varlığa ilişkin piyasa riski fiyatı, varlığın risk ve getirisi arasındaki ilişki tarafından tanımlanmakta ve varlığa dayalı bir türev finansal araç için; türevin risksiz oran üzerindeki getirisi piyasa riski fiyatının varlık değerinin volatilitésinin çarpımı ile hesaplanmaktadır. Bu tanım, denklemsel olarak şu şekilde gösterilebilir (Hull, 2012):

$$\mu - r = \sigma \times \lambda. \quad (4.33)$$

⁹ Hull (2012) 10. baskısı ekinde yer alan Vasicek ve CIR parametre hesaplama şablonuna <http://www-2.rotman.utoronto.ca/~hull/VasicekCIR/> adresinden erişilebilir.

Burada ayrıca, piyasa risk fiyatı hesaplaması için TL tahvillerin verim eğrisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için “Bloomberg Veri Terminalinden” elde edilen 6 aylık, 1, 2, 5 ve 10 yıllık tahvil getirileri kullanılmış, hesaplamada yer alması gereken ancak verisi bulunmayan vadeler için önceki vade oranı sabit kabul edilmiştir. Piyasa risk fiyatı için hazırlanan verim eğrisi Grafik 12’de görülmektedir.

Grafik 12. 29.03.2019 itibariyle TL tahvil verim eğrisi



Kaynak: Bloomberg

MLE analizi sonucunda, risksiz faiz oranı olarak alınan 22.06.2006-29.03.2019 tarihleri arası IECM1Y ve IECM2Y, 03.01.2011-29.03.2019 tarihleri arası TCMB O/N ile 26.08.2005-29.03.2019 tarihleri arası GFO serileri için tahmin edilen CIR parametreleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır:

Tablo 6. CIR Parametreleri

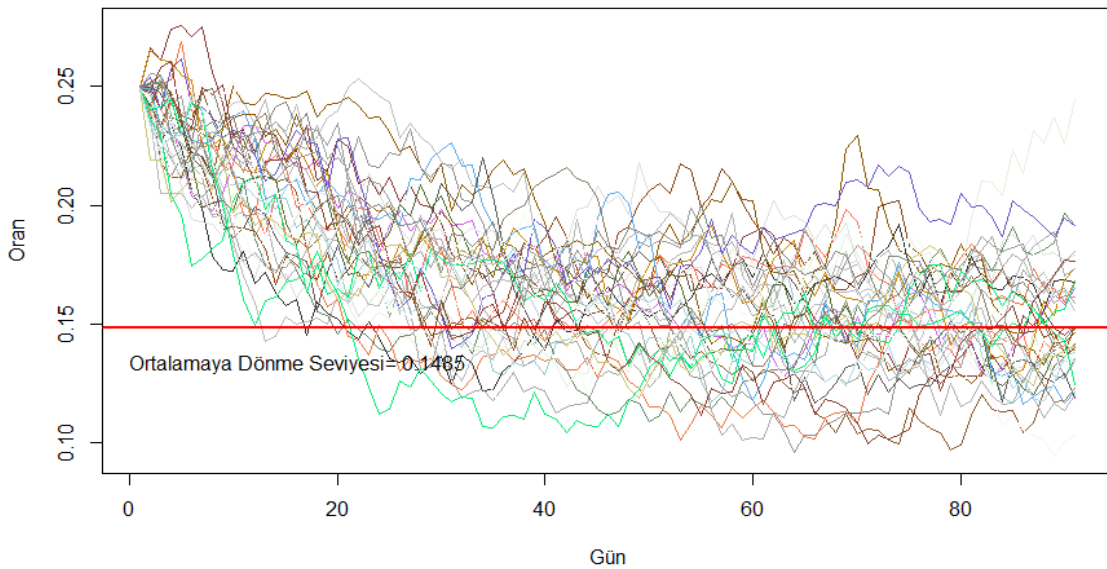
	IECM1Y	IECM2Y	GFO	O/N
$\hat{\alpha}$	0,1492	0,2071	0,2600	0,6239
$\hat{\mu}$	0,1428	0,1259	0,1380	0,1409
$\hat{\bar{\mu}}$	0,1485	0,1760	0,1862	0,1697
$\hat{\sigma}$	0,0383	0,0331	0,0417	0,0698
$\hat{\lambda}$	-0,0220	-0,3127	-0,3008	-0,2575
$\hat{r}_0$	0,2494	0,2119	0,2017	0,2549

4.4.3. Faiz Oranı Simülasyonu

Kısa vadeli faiz oranı simülasyonu için kullanılan temel metot, çok çeşitli bilim dalının yanı sıra finansın birçok alanında da yaygın şekilde kullanılan Monte Carlo simülasyonu yöntemidir. Özet bir şekilde ifade edilmek gerekirse, Monte-Carlo yöntemi temel olarak dışsal bir değişken için analitik bir dağılım varsayımında bulunabilmek amacıyla bir model oluşturulması yaklaşımına dayanmaktadır. Model kurulduktan sonra, varsayılan dağılıma göre rassal giriş verileri oluşturulmakta ve daha sonra simülasyon verileri derlenerek bir sonuç ortaya koymak için kullanılmaktadır (Hilpisch, 2015, s.297).

IECM1Y serisi için hesaplanan CIR parametreleri için gerçekleştirilen Monte Carlo simülasyonu¹⁰ örnek olarak grafik 13’de sunulmaktadır.

Grafik 13. IECM1Y endeksi CIR modeli simülasyonu

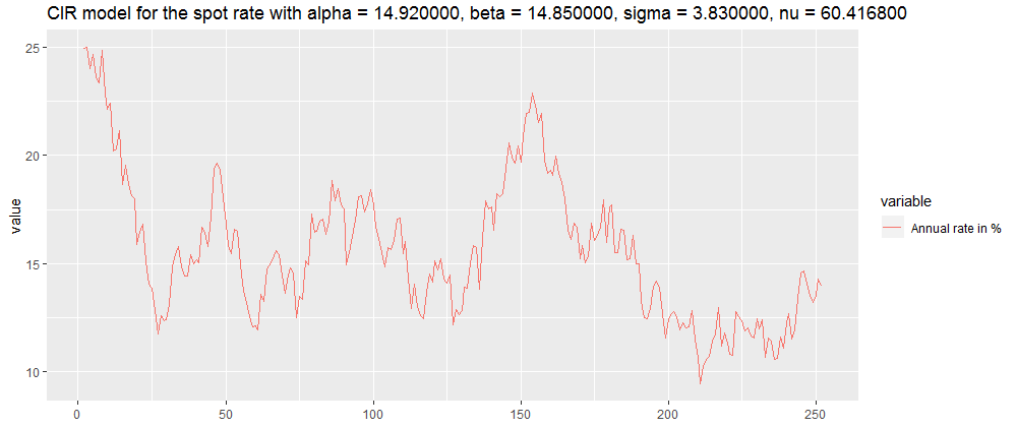


Grafikte faiz oranı simülasyon güzergâh (path) ortalamasının başlangıç faiz oranı olan %24,94 seviyesinden ortalamaya dönüş seviyesi olan %14,85 seviyesine düştüğü görülmektedir. Aşağıdaki grafiklerde Tablo 6’da yer alan CIR parametreleri ile hesaplanan dört ayrı faiz oranı serisi için yapılan simülasyonlar sonucu elde edilen olası faiz oranı gelişim grafikleri sunulmaktadır:

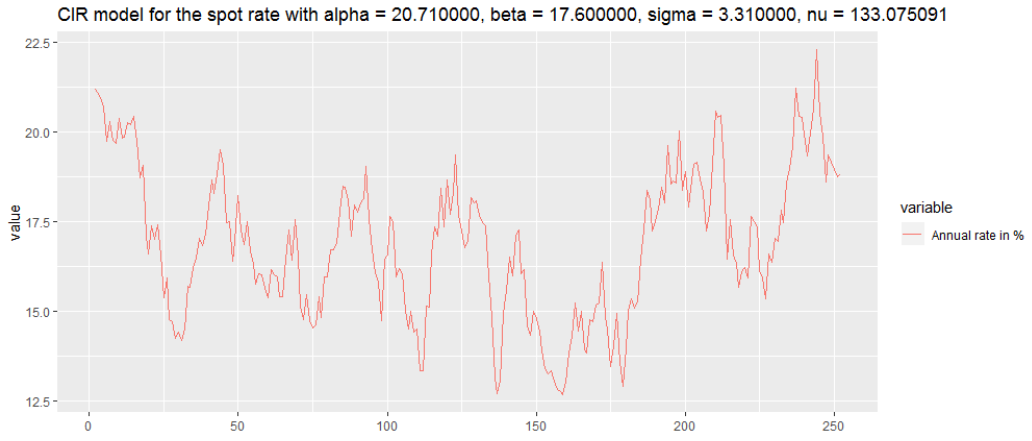
¹⁰ CIR simülasyonları için R programlama dili SMFI5 paketi ve (Brandimarte, 2014) ‘de yer alan R kodlarından faydalanılmıştır.

Grafik 14. Farklı Faiz Oranları için CIR Simülasyonları

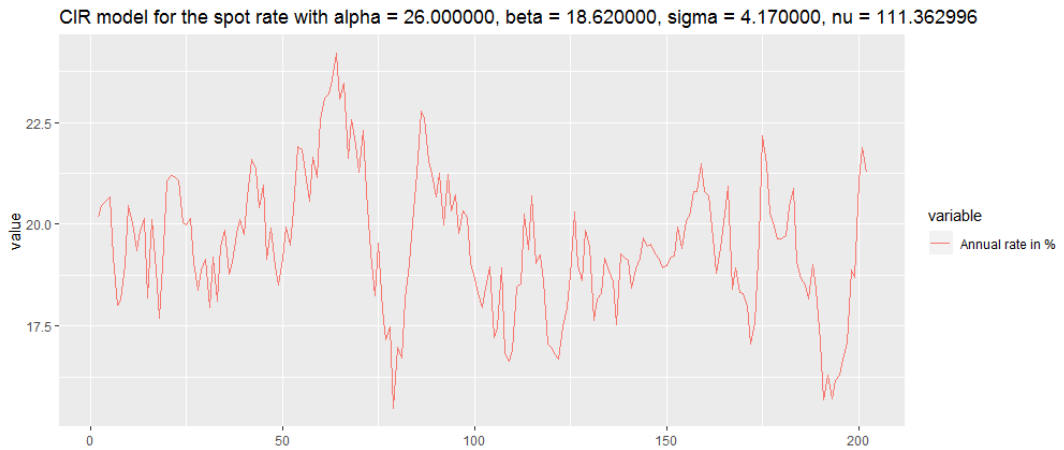
IECM1Y Endeksi



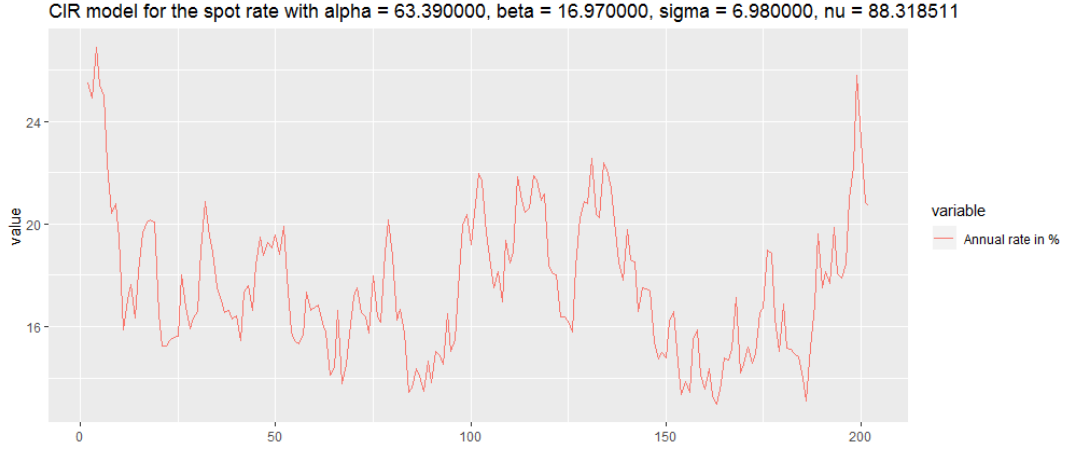
IECM2Y Endeksi



GFO

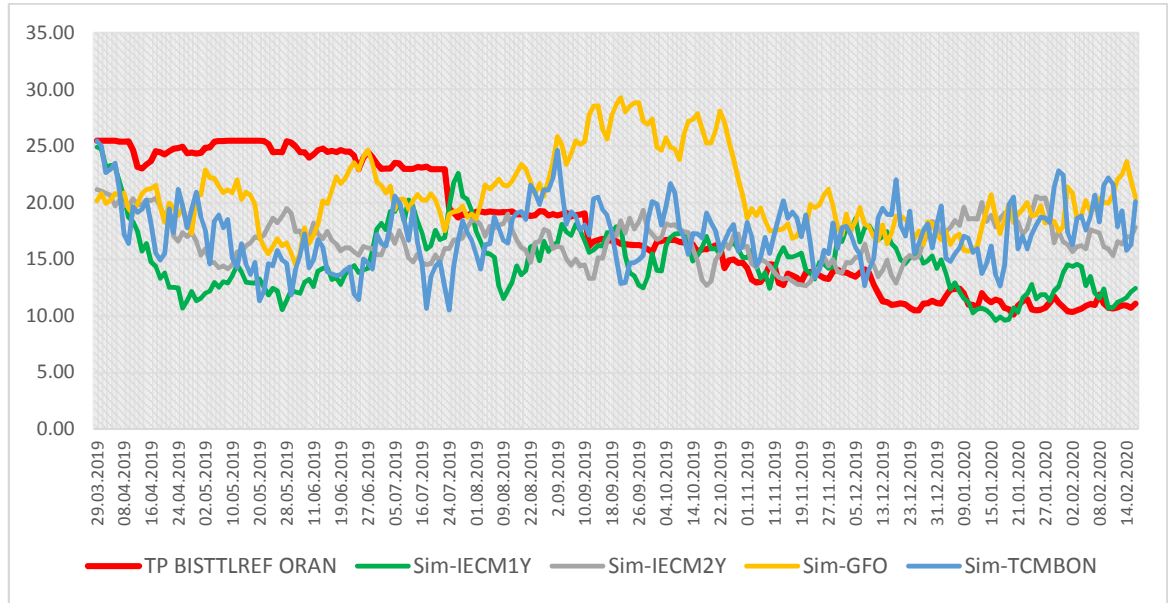


TCMB O/N



Simülasyonların gerçek durumla karşılaştırılması için 29.03.2019 – 09.01.2020 tarihleri arası Borsa İstanbul nezdinde oluşturulan bankalar arası piyasada gerçekleşen referans faiz oranı verisi (TP-BISTTLREF ORAN) ile aynı dönme ait simülasyon verileri grafik 15’de birlikte verilmektedir.

Grafik 15. Referans Faiz oranı ve Simülasyonların Karşılaştırması



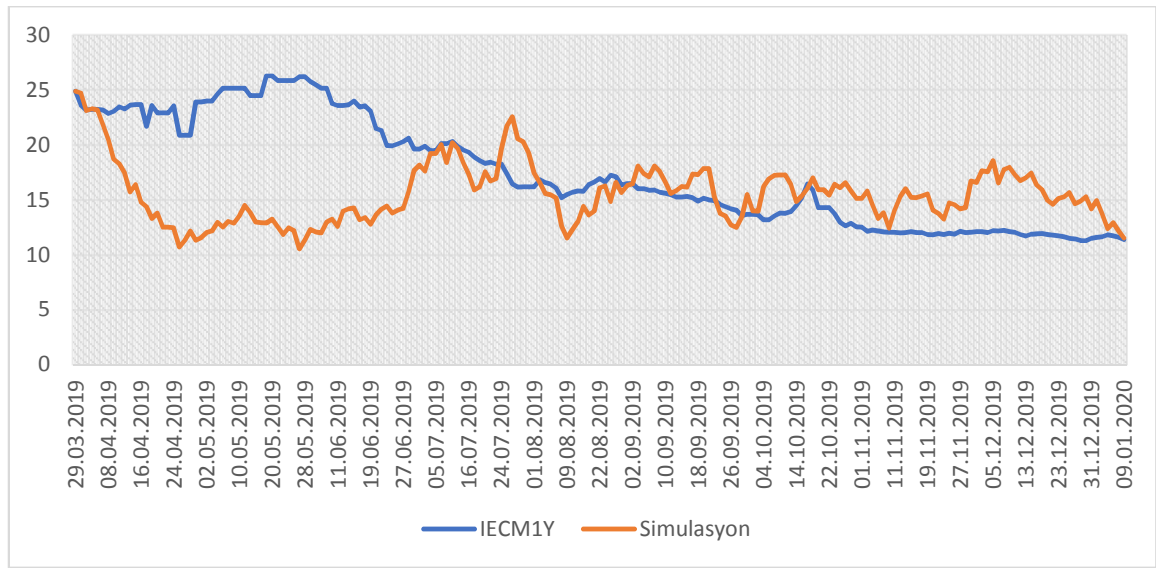
Grafikte, 1 yıl vadeli hazine bonusu faiz oranı gösteren IECM1Y endeksinin simülasyonun başlangıcındaki hızlı düşüş dönemi haricinde, piyasa oranlarını daha iyi temsil ettiği gözlemlenmektedir. Ayrıca, simülasyon verileri ile referans faiz oranı verilerinin mutlak farklarının ortalaması alındığında en düşük değerin dolayısıyla gerçek durumdan en az farklılaşan zaman serisinin IECM1Y serisi olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Simülasyon Verileri ile Referans Faiz Oranı Verilerinin Mutlak Farklarının Ortalaması

IECM1Y	IECM2Y	GFO	TCMB-ON
4,49	4,67	5,99	5,35

IECM1Y serisinin CIR simülasyonu ile karşılaştırılmasında da benzer şekilde, ilk dönemler haricinde simülasyon eğrisinin ortalama değer civarında gerçekleştiği görülmektedir.

Grafik 16. IECM1Y serisi simülasyon ve gerçekleşme



IECM1Y serisi ve CIR simülasyonuna birlikte bakıldığında ilk dönemler hariç, simülasyon ve gerçek verilerin uyumlu şekilde geliştiği görülmektedir. Grafiklerden CIR modeli ve bir yıl vadeli IECM1Y serisinin faiz oranı süreci tahmini için kullanılabileceği sonucuna ulaşılmaktadır.

4.4.4. Yapı Tasarrufu Ürün Fiyatlaması

Çalışmanın bu bölümünde kısa vadeli faiz oranı modeli kullanılarak varsayımsal bir YT sözleşmesi için olası maliyet hesaplaması yapılarak bir finansal araç olarak YT sisteminin Türkiye koşulları için uygunluğu incelenmektedir.

Bir YT sözleşmesinin temel olarak tasarruf ve kredi olmak üzere iki finansal ürün içerdiği daha önce ifade edilmişti. Chevalier (2005) tarafından ortaya konulan yaklaşımdan hareketle hem tasarruf hem de kredi sözleşmesinin “sıfır kuponlu bono” olarak değerlendirilmesi mümkündür. YT tasarruf hesanı, müşteri tarafından YT sandığı

tarafından ihraç edilen bononun alınması ve karşılığında müşteri faiz ödenmesi iken; YT kredisi, müşteri tarafından ihraç edilen bononun YT kuruluşu tarafından alınması olarak yorumlanabilir. Ancak, YT tasarruf ve kredileri taksitle ödenirken sıfır kuponlu bonolarda anapara ve faiz ödemesi vade sonunda gerçekleşmesi nedeniyle bono ve YT ürünü arasında temel bir farklılık bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmada hesaplamayı basitleştirmek amacıyla YT tasarruf ve kredisi ödemelerinin vade sonunda tek seferde gerçekleşeceği varsayılmaktadır. Bu varsayımın tek bir sözleşme örneği için önem arz etmeyeceği değerlendirilmektedir. Bütün bir kolektifin karlılığının hesaplanmasında ise, taksit ödemelerinin “net bugünkü değer” hesaplaması modele dâhil edilerek söz konusu farklılığın dikkate alınması mümkündür.

Diğer taraftan, YT tasarruf ve kredilerinin ayrı ayrı bono olarak hesaplanması yerine YT sözleşmenin bir bütün olarak bir bono opsiyonu olarak değerlendirilmesi tercih edilebilir. Esasında YT sözleşmesinin opsiyon özelliği, yani tahsis tarihi geldiğinde krediyi kullanıp kullanmama hakkının YT müşterisine ait olması nedeniyle bu alternatifin daha doğru bir yaklaşım olduğu söylenebilir. Bu şekilde, YT ürününün tasarruf ve kredi kısımlarının tek fiyatlama modelinde birleştirilmesine imkân sağlanabilmektedir. Opsiyon işlemlerinde opsiyon alıcısı, bir finansal varlığı alma veya satma hakkı için opsiyon satıcısına prim ödemektedir. Benzer şekilde YT sisteminde de müşteriler önceden belirlenmiş bir orandan kredi alma hakkı (ya da tahvillerini YT kuruluşuna satma hakkı) için piyasa koşullarının altındaki bir orandan birikim yapmayı kabul etmektedir. Müşterinin YT tasarruf hesabından elde ettiği faiz ile piyasa koşullarından elde edebileceği alternatif faiz getirisi arasındaki fark opsiyon primi olarak kabul edilebilir. Bu şekilde YT sözleşmesinin hem tasarruf hem de kredi aşamasının tek modelde fiyatlanması mümkün olur.

Bununla birlikte, YT sözleşmelerinin klasik devlet veya özel sektör bonoları gibi piyasada işlem görmemesi ve opsiyon priminin belirlenmesi için hangi yatırım aracının getirisinin gösterge olarak esas alınacağını belli olmaması, YT fiyatlama modelinin belirli varsayımlara dayalı olarak uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bakımdan, sağlıklı bir fiyatlama için temel varsayımların doğru şekilde belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çerçevede, ilk olarak YT sözleşmesinin opsiyon tipinin belirlenmelidir. YT uygulamasında opsiyon hakkının müşteriye ait olması ve bu hakkın kullanımının tahsisat

tarihinde geçerli olması sebebiyle YT sözleşmesinin bir “Avrupa tipi bono satım opsiyonu” (European bond put option) olarak kabul edilmesini gerektirmektedir.

Avrupa tipi sıfır kuponlu bono alım opsiyonunun fiyat (C_O) formülü denklem 4.23’de verilmiştir:

$$C_O = P(t, S)X^2 \left(2\bar{r} [\rho + \psi + D(T, S)]; \frac{4k\theta}{\sigma^2}, \frac{2\rho^2 r(t) \exp\{h(T-t)\}}{\rho + \psi + D(T, S)} \right) - XP(t, T)X^2 \left(2\bar{r} [\rho + \psi]; \frac{4k\theta}{\sigma^2}, \frac{2\rho^2 r(t) \exp\{h(T-t)\}}{\rho + \psi} \right) \quad (4.23)$$

Formülde fiyatlama için opsiyon sözleşmesinin vadesi (T), finansal varlığın vadesi (S) ve değeri (X) ve kısa vadeli faiz oranı süreci ($r(t)$) verisi gerekmektedir. Diğer taraftan, yukarıdaki formül alım opsiyonu fiyatı göstermektedir. Satım (put) opsiyonlarının fiyatı (P_O) alım- satım paritesi (put-call parity) vasıtasıyla,

$$P_O = C_O - S + Ke^{-r(T-t)} \quad (4.34)$$

denklemini kullanılarak hesaplanmaktadır (Braumann, 2019, s.250). YT fiyatlama modeli uygulaması için Tablo 8’de yer alan varsayımsal YT sözleşme örneği oluşturulmuştur. Optimal fiyat seviyesinin belirlenebilmesi için tabloda sunulan tutar ve oranlar CIR modeli ile tahmin edilen $r(t)$ süreci ile modellenmektedir.

Tablo 8. Örnek YT Sözleşme Tarifesi

Sözleşme başlangıç tarihi	01.04.2019
Sözleşme tutarı	300.000 TL
Tahsisat tarihi (öngörülen)	01.03.2024
Kredi tutarı	150.000 TL
YT sözleşmesi kredi faizi (%)	%18,00
Cari dönem kredi faizi* (%)	%22,32
Cari dönem mevduat faizi* (%)	%19,47
Cari dönem risksiz faiz oranı* (%)	%19,50
Sözleşme Bitiş Tarihi	01.04.2029

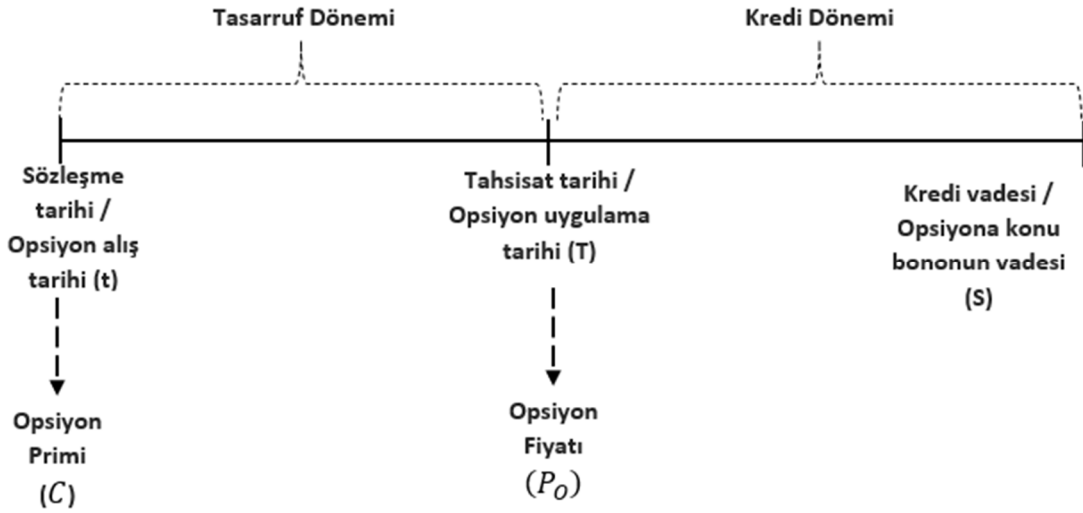
*Kaynak: Cari dönem yaklaşık kredi ve mevduat faiz oranları ile risksiz faiz oranı TCMB EVDS’den alınmıştır.

YT sözleşmesi bono opsiyonuna uyarlanırsa;

- YT kredi tutarı = Opsiyona dayalı varlık (bono) tutarı (X),

- Tahsisat tarihi = Opsiyon tarihi (T)
- Sözleşme vadesi = Varlık vadesi (S)
- Sözleşme başlangıç tarihi = Değerleme zamanı (t)
- Kredi faiz oranı = Opsiyona konu varlık faiz oranı ($\bar{r}$)
- Risksiz faiz oranı = $r(t)$

olarak alınır.



Şekil 11. Bir Bono Opsiyonu Olarak YT Sözleşmesinin Gösterimi

Bono opsiyon fiyatı (P_O), dayanak varlık fiyatına yani YT kredisinin (müşteri bonosunun) T zamanındaki değerine bağlıdır. YT kredisinin değeri ise IECM1Y endeksi kullanılarak tahmin edilen $r(t)$ süreci ile belirlenmektedir. Denklem 4.23 ve tablo 8.'de yer alan değerler kullanılarak yapılan CIR modeli simülasyonu ile bono satım opsiyonu fiyatı yaklaşık 21.270 TL bulunmuştur¹¹. Bu tutar, YT sözleşmelerinin bono opsiyonu gibi işlem gördüğü bir borsa olması halinde YT müşterisinin sözleşmesini satabileceği fiyatı, yani bir anlamda sözleşmenin müşteriye maliyetini göstermektedir.

Diğer taraftan, opsiyon primi müşterinin T zamanına kadar elde edeceği faiz geliri ile alternatif getiri arasındaki fark tutarına eşit olacaktır. Diğer bir şekilde ifade edilirse eğer " Y_A " alternatif yatırım getirisi ve " D_{yts} " YT tasarruf faizi olmak üzere, YT sözleşmesi ile elde edilen kredi kullanma opsiyonunun müşteri için maliyeti:

$$C = Y_A - D_{yts} \quad (4.35)$$

¹¹ Opsiyon fiyat hesaplaması için (Brandimarte, 2014 s:567)'de yer alan R kodlarından faydalanılmıştır.

ile hesaplanabilir. Müşterinin YT sözleşmesini yerine tercih edebileceği alternatif yatırım getirisinin (Y_A) ortalama mevduat faiz oranı ($r(d)$) olacağı ve 150.000 TL tutarı 2.500 TL'lik taksitler halinde 60 ay boyunca yatıracağı varsayılırsa, toplam getiri;

$$Y_A = A \times \frac{(1 + r(d))^n - 1}{r(d)} \quad (4.36)$$

$$Y_A = 2.500 \text{ TL} \times \frac{(1 + \% 1,62)^{60} - 1}{\% 1,62}$$

$$Y_A = 250.630 \text{ TL}$$

bulunur. İlgili değerler denklem 4.35'deki yerlerine konulursa;

$$C = Y_{Alt} - D_{yts}$$

$$21.270 \text{ TL} = 250.630 \text{ TL} - D_{yts}$$

$$D_{yts} = 229.360 \text{ TL sonucı elde edilir.}$$

Gelecek dönem taksit anuitesi formülünden; YT sözleşmesinde uygulanması gereken tasarruf faizi ($r(m)$);

$$D_{yts} = A \times \frac{(1 + r(m))^n - 1}{r(m)} \quad (4.37)$$

$$229.360 \text{ TL} = 2.500 \text{ TL} \times \frac{(1 + r(m))^{60} - 1}{r(m)}$$

$$r(m) = \% 13,57$$

olarak hesaplanır. Bunun üstündeki bir oran YT kuruluşunun sözleşmeden zarar etmesine neden olabilecekken altındaki bir oran ise sözleşme sahibinin yüksek prim ödeyeceği anlamına gelir.

Bu yaklaşım ile birden fazla kredi veya faiz oranı tarifesi oluşturularak olası kar-zarar durumlarına ilişkin simülasyonların kolektif bazında gerçekleştirilmesi mümkündür. Esasında optimal YT tarifelerinin tespit edilebilmesi için, farklı senaryolara dayalı YT değerlendirme simülasyonlarının periyodik olarak yapılması gereklidir. Nitekim Alman YT mevzuatında bu tür simülasyonlar yasal bir yükümlülük olarak tanımlanmıştır.

Diğer taraftan, yukarıdaki hesaplama ve tahsisat dönemi sonrası bekleme süresinin ve YT birikimlerine devlet katkısının bulunmadığı varsayımlarına

dayanmaktadır. Ancak bahse konu faktörlerin hesaplama sonucunu önemli ölçüde etkileyecek düzeyde olması halinde, fiyatlama modeline dâhil edilmesi mümkündür. Örneğin, YT sözleşmeleri için ilgili dönemde öngörülen ortalama bekleme süresi (t^*), tahsisat tarihine (T) eklenerek bekleme süresi dâhil edilmiş vade tarihi (T^*) elde edilebilir. T^* tarihinin denklem 2.23’de yer alan Avupa tipi sıfır kuponlu bono alım opsiyonu fiyat hesaplamasında kullanılması ile bekleme süresinin dikkate alınması sağlanabilecektir.

Benzer şekilde, devlet tarafından sağlanan tasarruf katkısının oransal olarak belirlenmesi ve bu tutarın tasarruf faiz oranından düşülmesi ile YT müşterisine sağlanacak getirinin hesaplanması mümkündür. Örneğin, yukarıdaki örnekte beş yıl boyunca gerçekleştirilen 150.000 TL’lik birikim tutarı için devletin toplam % 10 katkı sağladığı varsayılırsa müşterinin dönem sonunda devletten alacağı tutar, 15.000 ve bunun yıllık basit getirisi % 5 olacaktır. Bu oranın YT tasarruf birikimleri için hesaplanan ($r(m)$) tutardan düşülmesi halinde kamu katkısı çıkarılmış tarife oranı ($r(m)^* = \% 9,57$) elde edilir. Fakat burada dikkat edilmesi gereken nokta, kamu katkısının ancak tasarruf dönemi başarıyla tamamlanırsa sağlanacağıdır. Yani müşteri dönem içerisinde ayrıldığında bu tutardan mahrum kalacaktır. Bu nedenle, temel hesaplamanın kamu katkısının olmadığı varsayılarak hesaplanmasında fayda bulunmaktadır.

4.5. Uygulamanın Değerlendirilmesi

YT fiyatlama yaklaşımının araştırıldığı çalışmada, risksiz oran olarak esas alınan T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından ihraç edilen 1 yıl vadeli devlet iç borçlanma senedi faiz oranı endeksi (IECM1Y) için CIR kısa vadeli faiz oranı modelinin gerçek piyasa verileri ile tutarlı sonuç ürettiği sonucuna ulaşılmıştır. CIR modeli, negatif faiz sonucu üretmeme, kolay uygulanabilme ve analitik çözüme yatkın olma gibi çeşitli avantajlarının yanı sıra tek faktörlü faiz oranı modellerinin genel dezavantajlarına da sahiptir. Bunların başında dışsal değişkenlerin yeterince modele dâhil edilememesi gelmektedir. Özellikle ülkemiz gibi ekonomik risklerle birlikte politik risklerin de yoğun şekilde etkili olduğu bir piyasada faiz oranının tek başına kendisinin belirleyici olması varsayımı tartışmalıdır. Faiz oranı modellemesi sonucu belirlenecek olan fiyatlama veya güvenlik rezervi gibi tutarlarına denetim otoritesi tarafından veya uzman görüşü çerçevesinde ilave güvenlik paylarının eklenmesinin söz konusu eksikliğin etkisini gidermede katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Diğer taraftan, yukarıda açıklanan fiyatlama modelinin, faizsiz YT modeli için uygulanması da mümkündür. Ülkemizde lisansız olarak faaliyet gösteren firmalar için tasarlanan faizsiz YT modelinde, müşteri ile tasarruf döneminde kar-zarar ortaklığı (mudaraba), finansman döneminde ise azalan ortaklık (müşareke-i mütenakısa) ve kiralama (icara) akdi yapılmasını öngörülmektedir. Buna göre, faizsiz YT sözleşmesinde katılımcı birikimlerini bir ortaklık akdi ile kuruluşa yatıracak ve elde edilen kardan belirli bir pay alacaktır. Finansman dönemi geldiğinde ise konut veya diğer gayrimenkul, azalan müşareke akdi uyarınca, katılımcı ve kuruluşun ortaklığı ile alınacak, sözleşme bitene kadar katılımcının ortaklık payı artarken kuruluşun payı aynı oranda azalacak, sözleşme sona erdiğinde ise gayrimenkul tamamen müşterinin mülkiyetine geçmiş olacaktır. Diğer taraftan, bu süreçte katılımcı kuruluşun payı nedeniyle sözleşme bitene kadar bir kira bedeli ödeyecektir (Hacak, 2016). Bahse konu modelde, kar zarar paylaşım oranlarının ve kira miktarının sözleşme başlangıcında sabitlenmesi söz konusudur. Her ne kadar kar-zarar tutarının önceden bilinmesi mümkün değilse de paylaşım oranının kuruluşun tahmini getiri beklentisinin bir oranı olarak alınması, yine kira tutarının sözleşmenin tutarının yüzdesi olarak kabul edilmesi ve her iki oranın da piyasa oranlarından düşük belirlenmesi halinde kapalı YT sisteminin sabit oran koşulunun sağlanması mümkündür. Bu finansal tasarım çerçevesinde, bu bölümde açıklanan YT fiyatlama modeli kullanılarak, faizsiz YT sözleşmelerinin kar-zarar paylaşım ve kiralama oranlarının belirlenmesi imkânı bulunmaktadır.

Ancak, faizsiz YT modelinin yukarıda açıklanan şekilde tasarruf ve finansman dönemlerinde “sabit getiriyi” öngören yaklaşımın dışında faizsiz finans ilkeleri çerçevesinde başka bir model ile uygulanması halinde farklı bir fiyatlama modeli kurulması gerekecektir. Bununla birlikte, getirinin önceden belirlenmeyeceği başka yaklaşımlar için de fiyatlama yaklaşımı için en uygun yöntemin yine stokastik bir modeller olacağı değerlendirilmektedir.

YT fiyatlama modeli ile ilgili eleştirilebilecek bir yön, “risksiz oran” esas alınan referans faiz oranının veya analiz edilecek dönemin büyük ölçüde keyfi bir şekilde belirleniyor olmasıdır. Keyfiliği gidermek üzere, yapısal kırılım testleri gibi çeşitli analiz yöntemleri ile belirli ölçüde subjektiflik azaltılsa bile gösterge tipi ve süre seçimi araştırmacının kişisel görüşüne göre belirlenmeye devam edecektir. Bu bakımdan bu

durumun bir eksiklik değil, model uygulamasının doğal bir gerekliliği olarak görülmektedir.

Bu noktada, bu çalışmanın temel amacının, stokastik modellerin tahmin gücünün araştırılmasından ziyade, planlanan YT faaliyeti için fiyatlama ve risk yönetim altyapısı oluşturulmasına katkı sunulması olduğunun hatırlatılmasında fayda bulunmaktadır. Ayrıca, çalışmada ortaya konulan ampirik bulgular YT risk yönetim uygulamasına ilişkin kesin sonuçlar olarak değerlendirilmemeli, uygulamaya yönelik analizler için bir başlangıç olarak kabul edilmelidir. Bu çerçevede, bu çalışmada temelleri ortaya konulan yaklaşımlardan hareketle, farklı model, veri seti ve simülasyon senaryoları kullanılacak sonraki çalışmalarla YT fiyatlama modelinin daha da geliştirilmesinin mümkün olduğu değerlendirilmektedir.

Diğer taraftan, bu çalışmada ortaya konulan Alman YT fiyatlama modelinde konut fiyatlarının etkisi ihmal edilmektedir. Bu durumda Almanya’da çok uzun zaman boyunca konut fiyatlarının istikrarlı kalmasının, ayrıca enflasyon oranının göreceli olarak düşük seyretmesinin etkisinin olabileceği değerlendirilmektedir. Ülkemizde ise oldukça yüksek düzeyde konut fiyat oynaklığı olduğu bilinmektedir. Bu bakımdan özellikle YT sözleşmesinin müşteriye olan alternatif maliyetlerinin belirlenmesinde ve YT sözleşme sahiplerinin davranış tiplerinin belirlenmesinde konut fiyat değişimlerinin önem taşıyacağı düşünülmektedir. Bu bakımdan sonraki çalışmalarda konut fiyatlarının YT sistemine olan etkisinin araştırılmasını ülkemizde uygulanması planlanan YT programları için gerekli risk modellerinin etkinliği için önem taşımaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmanın temel amacı, dünyanın birçok ülkesinde uygulanan ve ülkemizde de hayata geçirilmesi planlanan YT sisteminin araştırılması, YT faaliyetinin sürdürülmesinde büyük önem taşıyan risk modellerinin incelenmesi ve söz konusu modellerin ülkemizde uygulanabilirliğinin analiz edilmesidir.

YT sistemi en basit haliyle, konut kredisi bağlantılı sözleşmeye dayalı tasarruf ürünleri sunan bir finansal faaliyet olarak tanımlanmaktadır. YT sözleşmesi ile piyasa seviyesinin altında sabit getiri sağlayan bir tasarruf süreci, yine piyasanın altındaki bir oranda sabit maliyete sahip bir konut kredisi vaadiyle birleştirilmektedir.

YT sisteminin kökenlerinin dayandığı yardımlaşma amaçlı organizasyonlar olan ve ilki 1775 yılında kurulan yapı toplulukları, düşük ve orta gelir gruplarının konut finansmanına erişiminin kısıtlı olduğu uzun bir dönem boyunca söz konusu kesimlerin konut ihtiyaçlarının giderilmesinde faydalı çözümler sunmuştur. Sistemin modern dönemdeki gelişimi ise İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Almanya'da gerçekleşmiştir. 60'lı ve 70'li yıllarda Fransa'da ve başka birçok ülkede uygulanan YT sistemi, 1990'larda geçiş ekonomisi olarak adlandırılan eski Doğu Bloku üyesi ülkelere yayılmıştır. Bahse konu genişleme dönemi YT modelinin günümüz finansal piyasalarına uygun olup olmadığı tartışmalarını gündeme getirmiş, az çok hala karşılıklılık ilkesini sürdüren YT modelinin, karlılığın maksimize edilmesine dayanan mevcut piyasa sistemine uygun olmadığı gerekçesiyle sistemle ilgili çeşitli eleştiriler yapılmıştır. Bu dönemde birçok araştırmacı, YT programlarını finansal piyasaları gelişmemiş ülkelerde konut finansman sistemleri yeterli olgunluğa ulaşmaya kadar kullanılabilecek geçici bir çözüm olarak görmüştür. Ancak, 1990'larda ve 2000'lerde geçiş ekonomisi ülkelerinde başlatılan programlar belirli ölçüde başarılı olmuş ve zaman içerisinde çeşitli değişikliklere uğramakla birlikte günümüze kadar varlıklarını sürdürmüştür. Buna karşın Hindistan, İran, Tunus ve Çin gibi ülkelerde ise çeşitli dönemlerde başlatılan YT programları koşulların uygun olmamasından veya yanlış tasarımdan dolayı başarısız olmuş ya da istenilen sonuçlar elde edilememiştir.

Ülkemizde ise YT sistemi kurulmasına yönelik olarak 1920'li yıllardan itibaren farklı zamanlarda çeşitli denemeler gerçekleştirilmiş, Emlak Bankasının önemli rol oynadığı söz konusu girişimler başta yüksek enflasyon olmak üzere, elverişsiz ekonomik

koşullar, uygun altyapının tesis edilememesi veya yanlış uygulamalar yüzünden yeterince etkili olamamıştır. Fakat günümüzde YT sistemi, ülkemizde görülen ve konut piyasasını olumsuz şekilde etkileyen tasarruf eksikliği, mevduat vadelerinin kısıllığı, göreceli yüksek enflasyon ve yüksek volatilité gibi yapısal problemlerin olumsuz etkilerinin hafifletilmesi açısından hala önerilmeye devam etmektedir. Nitekim 2020-2022 yıllarını içeren YEP’te Emlak Katılım Bankası bünyesinde bir YT programı başlatılması öngörülerek, ülkemizde YT sisteminin hayata geçirilmesi resmi olarak hükümet programına alınmıştır.

Dünyadaki uygulamalara bakıldığında YT sistemlerinin genel ortak özellikleri şu şekilde özetlenebilir:

- Hem bir tasarruf aracı ve hem de konut finansmanı yöntemidir.
- Kamu açısından tasarruf oranını arttırma ve sosyal konut edindirme metodudur.
- Kısıtlı ölçüde ticari uygulaması vardır.
- Erken ödeme cezası yoktur.
- Piyasa faiz oranlarından farklı ve sabit oranlar uygulanır.
- Kredi tahsis için kesin bir tarih taahhüdünde bulunulmaz.
- Devlet desteği ve vergi indirimi teşvikleri söz konusudur.

Hiç kuşkusuz YT sisteminin asıl fonksiyonu temel felsefesine uygun olarak dar ve orta gelirli kesimler için konut ihtiyacının giderilmesinde “konut ödenebilirliğini” arttırmasıdır. Bu noktada YT kredisinin üç kullanım alanı bulunmaktadır: 1) YT kredisinin düşük maliyetli konutlar için ipotekli konut kredisi olarak verilmesi, 2) YT kredisinin, ana ipotek kredisinin peşinatı veya bu krediye ilave tutar olarak, yani ikincil kredi olarak verilmesi ve 3) YT kredisinin konut ve diğer gayrimenkullerin tadilatı veya ısı yalıtımı gibi iyileştirmeler için kullanılmasıdır.

Bu çerçevede, YT sistemi ülkemizde uygulanan Konut Hesabı ve Konut Edindirme Yardımı uygulamalarından önemli bir farklılık içermektedir. Söz konusu planların temel hedefinin tasarruf düzeyini arttırmak iken YT sisteminin amacı konut edinme veya iyileştirme amacıyla finansmanı sağlanmasıdır. Mevcut ve geçmiş konut tasarruf planlarında konut finansmanı ayağının eksik bırakılmış olması söz konusu uygulamalarının başarılı olamamasına, biriken fonların başka amaçlarla kullanılmasına neden olmuştur. Özellikle, Alman-Avusturya modeline uygun, karşılıklılık ilkesinin katı bir şekilde uygulandığı kapalı bir YT programının hayata geçirilmesi halinde biriken

fonların yanlış alanlarda kullanımı sorunun oluşmayacağı ve finansal tüketicilerinin konut finansmandan yararlanma imkânının artacağı değerlendirilmektedir.

YT sistemi yalnızca finansal tüketiciler açısından değil, bankacılık sektörü bakımından da önemli fayda sağlama potansiyeline sahiptir. Ortalama tasarruf mevduatı vadesinin çok kısa olduğu ülkemizde, YT sisteminde öngörülen birikim süreci en azından konut finansmanının bir kısmı için uzun vadeli bir kaynak imkânı sağlayabilecektir. Buna ilave olarak piyasa faiz oranlarından bağımsız YT kredileri olası bir finansal dalgalanma halinde bile konut üretim ve satış işlemlerinin belirli ölçülerde devam etmesine yardımcı olabilecektir.

Diğer taraftan, YT sisteminin özellikle küçük kentlerde, kırsal alanda ve büyük kentlerin dış kesimlerinde yaşayan dar ve orta gelirlilerin uygun maliyetli konut finansmanına erişmesi devletin TC Anayasasının 57 inci maddesinde öngörülen konut ihtiyacını karşılayacak tedbirleri alma yükümlülüğünü yerine getirmesinde önemli bir araç haline dönüşme imkânı bulunmaktadır. Bu anlamda, YT sisteminin desteklenmesi, sosyal konut üretim sisteminin kendi kendine yeter bir yapıya dönüşmesi için de katkı sağlayabilecektir. Ayrıca bu şekilde, YT sisteminin uygun sosyal konut projeleri ile birleştirilmesi halinde özellikle konut inşaat faaliyetlerinin daha uygun olduğu küçük kentlerde ve kırsal yerleşim yerlerinde şehir estetiği ile uyumlu daha iyi bir kentsel mimarinin geliştirilmesi için kullanılabilecektir.

Ancak, bir YT programının uygulanabilirliği enflasyon, piyasa volatilitesi, kişi başına düşen milli gelir gibi çeşitli istikrar koşullarına bağlıdır. Bunun dışında, konut finansmanı piyasası ve kuruluşlarının varlığı, konut sahipliği oranı, vergilendirme ve kamu teşvikleri ve nüfus yapısı nüfus yapısı gibi genel faktörler de bir YT sisteminin başarısında etkili olmaktadır. Genel olarak, söz konusu faktörlerin çoğunun politika yapıcılar tarafından kısa vadeli araçlarla değiştirilmesi mümkün değildir.

Diğer taraftan, sistem oluşturulurken baştan alınabilecek önlemler de bulunmaktadır. Nitekim YT sisteminden beklentilerin açık bir şekilde belirlenmesi ve kamu teşvik politikası dâhil olmak üzere uygulanacak programın bu beklentilere uygun şekilde tasarlanması sistemin başarısı için kritik önem taşımaktadır. Farklı ülke örneklerine bakıldığında, YT sistemlerinin mevcut konut finansman sistemlerine alternatif olması, finansal tüketicilerin önemli bir kısmını çekmesi veya ortalama bir konutun tüm maliyetini karşılayacak kadar finansman sağlaması mevcut koşullarda

mümkün görülmemektedir. Bu bakımdan bir YT sisteminden beklentilerle ilgili en önemli husus, bu sistemin sermaye piyasalarına dayalı konut finansman sistemleri için alternatif değil tamamlayıcı veya destekleyici unsur olabileceğinin kabul edilmesidir.

Ayrıca, ülkeler arası yapısal farklılıklar hem YT sistemlerinin başarısını hem de uygulanan sistemin konut finansmanı ve konut inşa, emlak ve diğer ilgili piyasalara etkisini farklılaştırmakta olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, başarılı ve yaygın bir YT programı dinamik bir yapıya sahip olan bir konut sektörünü, konut alım satımı için bekleme sürelerini uzatarak daha statik bir hale getirmeye yardımcı olabilecektir. Diğer taraftan, hali hazırda statik bir yapıya sahip bir ülkede YT sisteminin başarılı olma şansı çok daha yüksektir. YT sisteminin temel tasarruf araçlarından biri olduğu Almanya’da statik bir konut sektörünün bulunması bu duruma bir örnek olarak gösterilebilir. Buna karşın Türk konut piyasasında volatilitenin yüksek olduğu ve bu nedenle dinamik yapıya daha yakın olduğu bilinmektedir. Bu durum YT sisteminin Türkiye’de başarılı şekilde uygulanamayacağı anlamına gelmemektedir. Ancak, düzenleme bakımından bazı farklılıklar olması gerekebilecektir. Bu nedenle ülkemizdeki olası bir YT programı için Alman-Avusturya veya Fransız modelini bire bir örnek almak yerine söz konusu sistemleri temel olarak alan esnek bir çerçeve oluşturulması ve bu yapı üzerinde gerekli değişikliklerin piyasa koşulları içerisinde zamanla gerçekleşmesinin sağlanması uygun bir yaklaşım olarak görülmektedir. Nitekim YT sistemlerinin hayata geçirildiği her ülkede, o ülkelerin kendine has makroekonomik özellikleri, konut piyasası ve finansal sektör yapısı etkisi nedeniyle model alınan YT uygulaması birtakım değişikliklere uğramış olduğu gözlemlenmektedir.

Bu kapsamda, ülkemize özgü düzenleme gereksinimlerine her zaman için dikkat etmek şartıyla, kurulması planlanan sistemin kapalı YT modeline uygun olması, YT faaliyetinin sadece bahse konu faaliyet için yetkilendirilmiş, “özel amaçlı banka” olarak tanımlanacak kuruluşlar tarafından yerine getirilecek şekilde düzenlenmesinin uygun bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir. Düzenleme çerçevesi YT kuruluşlarının gayrimenkul ticareti, riskli para ve sermaye piyasası işlemleri gibi başka faaliyetlerde bulunulması yasaklanmalıdır. Ayrıca, bahse konu kuruluşların katılımcılardan topladıkları fonların mevduat veya katılım fonu olarak düzenlenmesinin ve bu kapsamda söz konusu fonların mevduat sigortası ve zorunlu karşılık uygulamalarının tabi olmasının doğru olacağı değerlendirilmektedir.

Ülkemizde de YT faaliyetinin uygulanması halinde, kapalı YT sistemi modelinin çeşitli özelliklerinin ülkemizdeki oynak piyasalar ve özellikle de göreceli yüksek enflasyon nedeniyle uygun şekilde değiştirilmesi gerekebilecektir. Yüksek enflasyonun YT sistemleri ile ilgili olumsuz etkilerinin iki boyutu bulunmaktadır. Bunlardan birincisi enflasyonist ortamların konut fiyatlarında oynaklığa sebebiyet vermesi ve finansal tüketicilerin YT sözleşmesinin alternatif maliyetini hesaplamasını, yani hem farklı YT tarifeleri hem de alternatif konut finansman araçlarını kıyaslayarak karar vermesini zorlaştırmasıdır. Ayrıca, yüksek enflasyonun piyasa faiz oranı volatilitesini yükseltmesi YT sözleşmesinin fiyatını dolayısıyla müşteriye olan maliyetini arttırmaktadır.

Yüksek enflasyon dönemlerinde uygulanabilecek çözümlerin başında endeksleme gelmektedir. Ancak YT sisteminin müşteriler açısından en çekici tarafının sabit faiz oranı olduğu dikkate alındığında bu çözüm sistemin cazibesini azaltacaktır. Bu noktada, alternatif bir çözüm yolunun belirli periyotlarla veya faiz oranları belirli seviyeleri aştığında hem YT tasarruf hem de YT kredi faizlerinin, marj aynı kalmak şartıyla ve ilgili otoritenin onayıyla yeniden belirlenmesi olabilir. Böylece hem piyasa dalgalanmalarının her iki taraf için etkisi minimize edilirken hem de endekslemeden kaynaklanacak olumsuzluklar engellenmiş olacaktır.

Yüksek enflasyonun etkileri ile ilgili ikinci boyut, enflasyonun ve faiz oranlarının volatilitesinin yüksek olduğu bir ekonomide YT faaliyetine ilişkin risk yönetim modellerinin uygulanabilirliği ile ilgilidir. Literatürde de sıklıkla işlendiği üzere YT faaliyeti özel bir bankacılık türü olup, YT kuruluşları tarafından sunulan uzun vadeli bütünleşik tasarruf ve tasarruf ürünlerinin piyasa koşullarından büyük ölçüde yalıtılmış oranlara dayanan yapısı gereği, söz konusu faaliyetinin finansal sağlamlığı için detaylı risk analizlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Söz konusu analizlerinin gerekli şekilde yapılmaması, orta ve uzun vadede YT kuruluşlarının likidite sorunları yaşayarak yükümlülüklerini yerine getirememesine neden olabilecektir. Üstelik büyüme döneminde görülen yüksek düzeyde fon girişleri, gelecekteki ortaya çıkabilecek likidite sıkıntılarının gizlemesine ve YT kuruluşlarının finansal problemlerinin öngörülemez derecelerde büyümesine neden olabilecektir. Bu bakımdan YT risk yönetim modellerinin araştırılması ve ülkemiz koşullarına uygunluğunun analiz edilmesi sağlıklı bir YT sistemi kurulması için zorunluluk oluşturmaktadır.

Diğer taraftan, YT modelinin finansal bir araç olarak talep görüp görmeyeceğinin de analiz edilmesi gerekmektedir. Bu husus büyük ölçüde YT sisteminin nasıl tasarlanacağı ile alakalıdır. Ayrıca, hali hazırda herhangi bir özel düzenlemeye tabi olmaksızın tasarrufa dayalı finansman sözleşmesi sunan firmaların varlığı ve söz konusu firmaların pazar paylarının sürekli artış göstermesi, YT sisteminin Türkiye’de talep göreceğine dair önemli bir gösterge oluşturmaktadır.

Sistemin yaygınlaşmasını sağlayacak diğer önemli bir faktör uygulanacak olan kamu teşvikleridir. YT ve benzeri sistemlerinin potansiyel faydaları hükümetlerin söz konusu tasarruf programlarına teşvik sağlaması için bir gerekçe oluşturmaktadır. Nitekim ülkemizde BES’de uygulanan doğrudan teşvik programı da benzer bir yaklaşımın sonucudur. BES sistemindeki gibi bir sübvansiyon uygulaması, olası bir YT programının yaygınlaşmasına önemli katkı sağlayabilecektir.

Ancak, sürekli ve yüksek maliyetli sübvansiyon uygulamalarının gelir dağılımını bozma, ayrıca finansal piyasaların işleyişine zarar verme ihtimali bulunmaktadır. Bu nedenle olası bir YT sistemine uygulanacak teşviklerin fayda-maliyet analizin dikkatli şekilde yapılması ve amaca uygun şekilde planlanması gerekmektedir. Bu noktada, potansiyel bir yapı tasarrufu sistemine, sistem hayata geçerken uygulanacak “can suyu” niteliğinde, kısıtlı ve müşterilerin gelir durumlarıyla ilişkili bir devlet katkısının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Diğer taraftan, YT sisteminin konut edinmek kadar hatta belki daha fazla tasarruf etmeyi teşvik etme amacının olduğu göz ardı edilmemelidir. Bu durum, uygulanacak YT teşviklerinin tasarruf edebilme kapasitesi bulunan, yani belirli bir gelir seviyesine sahip kesimlere daha çok fayda sağlaması sonucunu doğurabilecektir. Bu nedenle, YT sistemine sağlanacak sübvansiyonlarla düşük gelir seviyesindeki bireylere verilecek kamusal yardımların birbirinden ayrı tutulması ve politika yapıcılarının bu gruptaki vatandaşlar için sosyal konut, mikro finans veya mikro finans ürünüyle birleştirilmiş YT uygulaması gibi farklı bir yöntemi tercih etmesi daha uygun olacaktır.

Bu çerçevede, olası bir YT sistemine yönelik kamusal teşviklerin belirlenmesinde şu kriterlere dikkat edilmesi gerekmektedir:

- Hedef kitle çok iyi belirlenmelidir.
- Uygulanacak teşvik programının amacı baştan belirlenmeli, ölçüm kriterleri konulmalıdır.

- Uygulanacak teşvikler bütçe öngörülerini ile uyumlu olmalı, politik eğilimlerle teşvik mekanizması uygulanmamalıdır.
- Amaca ulaşmayan kamu desteklerinin genel ekonomi üzerine yük oluşturacağı ve gelir dağılımını bozacağı göz önünde bulundurulmalıdır.
- Konut teşvikinin hacim ve yaygınlığı kadar teşvikin dağıtılacağı araçların da önemli olduğu unutulmamalı, yüksek maliyetli araçlardan kaçınılmalıdır.
- Teşvik programları oluşturulurken geçmiş uygulamalardan ve dünya örneklerinden ders alınmalı kısıtlı kamu kaynaklarının heba edilmesinden kaçınılmalıdır.

YT sistemlerinin uygulanmasıyla ilgili olarak, politika yapıcılarının teşvik sistemi haricinde alması gereken çeşitli kararlar bulunmaktadır. Bunlardan ilgili uygulanacak sistemin Alman (kapalı) ve Fransız (açık) sistemlerinden hangisine ne kadar yakın olacağıdır. Önceki bölümlerde de aktarıldığı üzere, her iki sistemin de kendine göre avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Şimdiye kadar ülkemizde hep Alman modeli önerilmiştir. Ancak, bu durumun Fransız modelinin avantajlarından yararlanılmasına engel teşkil etmemesi ve sistem tasarımının uygun noktalarında açık sistemin özelliklerinden faydalanılması uygun bir yaklaşım olacaktır.

Bunun yanında, tüm konut finansmanı sistemleri gibi YT sisteminin de sıkı veya gevşek şekilde düzenlenebilmesi söz konusudur. Bu tür kararlar politika yapıcılarının ve çoğunlukla da siyasi otoritenin, piyasaların gelişimi, mevcut ve öngörülen ihtiyaçlar ile geleceğe yönelik projeksiyonlar çerçevesinde karar almasını gerekli kılmaktadır. Bu bakımdan oluşturulacak mevzuat altyapısında, sistemi denetleyecek otoriteye esneklik sağlayacak düzenleme alanları bırakılmasında fayda bulunmaktadır.

Ayrıca, YT sisteminin sağlayacağı katkının veya getireceği maliyetlerin her bir değişken için ayrı ayrı analiz edilmesi gerekmektedir. Örneğin hane halklarının ödeyebilme gücüne etkisi, teşvik uygulamasının bütçe açığı yaratıp yaratmayacağı veya ipotekli konut finansmanı sistemini nasıl etkileyeceği konuları ayrı ayrı araştırılmalıdır.

Yukarıda sayılan faktörlere ilave olarak, YT sözleşmeleri tasarruf ve kredi fonksiyonlarını aynı anda içeren karmaşık finansal ürünler olması hasebiyle hem tasarruf sahiplerinin korunması hem de YT hizmeti sunacak kuruluşların finansal sağlamlığının sürdürülmesi açısından YT risk yönetim süreçlerinin etkin bir şekilde tesis edilmesi ve denetlenmesi gerektiği unutulmamalıdır. Nitekim bu çalışmanın temel amaçlarından birini de söz konusu risk yönetim yapısının araştırılması oluşturmuştur.

Söz konusu amaç çerçevesinde, çalışmada kapalı YT modeli risk yönetim altyapısının teorik temelleri incelenmiş ve ilgili risk modellerinin uygulanmasına ilişkin detaylı bilgi sunulmuştur. Önceki bölümlerde de ifade edildiği üzere, YT risk modellerinin temel hedefi kapalı bir sistem olarak çalışan ve bu nedenle dış fon kaynağı bulma imkânları kısıtlı olan YT kuruluşunun likiditesini korumak olup, bu amaç doğrultusunda genel YT risk model yapısını “fiyatlama” ve “müşteri davranış” modelleri olarak ikiye ayırmak mümkündür.

Fiyatlama modeli, özünde bir faiz oranı opsiyonu olan YT sözleşme tarifesinin Black Scholes (1973) modeli kullanılarak değerlemesine dayanmaktadır. Türev ürünlerin değerlemesinde yaygın şekilde kullanılan Black-Scholes yönteminin YT fiyatlamasında kullanılması için stokastik kısa vadeli faiz oranı modellerine ihtiyaç duyulmaktadır. Piyasa faiz oranlarının tahmin edilmesinde kullanılan kısa vadeli faiz oranı modelleri, çok kısa dönem faiz oranının Brownian hareketi veya Wiener süreci olarak da bilinen ve ortalamaya dönme fenomeni olarak adlandırılan bir Ornstein–Uhlenbeck (1930) stokastik sürecini izlediğini kabul etmektedir. Kısa vadeli faiz oranı modeli uygulamasında gerçek dünya ve risk tarafsız dünya arasında geçiş için Radon-Nikodym türevi uygulanmakta ve sürecin kesikli hale getirilmesi için Euler-Maruyama yaklaşımından faydalanılmaktadır. Faiz oranı tahmini için ise Monte Carlo simülasyonu yöntemi kullanılmakta ve elde edilen sonuçlar, YT sözleşmesinin fiyatının hesaplanmasını sağlamaktadır. Söz konusu yöntem ile değişik senaryolar kullanılarak yapılacak simülasyonlar ile farklı YT tarife seçeneklerinin belirlenmesi mümkün hale gelmektedir.

Müşteri davranış modelleri, YT kuruluşunun tutması gereken rezerv miktarını belirlemek üzere gelecekteki nakit çıkışlarını ve sermaye piyasalarında değerlendirilebilir fazla fon tutarını hesaplamaya yönelik analiz yöntemlerini içermektedir. Sisteme giriş, feragat veya erken ödeme gibi müşteri davranışlarının tahmin edilmesi için stokastik Saklı Markov Modeli önerilmektedir. Hesaplamayı kolaylaştırmak üzere, mevcut müşteri davranışlarının modellenmesi için regresyon kümelemesi modeli de uygulanabilmektedir. Sistem kurulduktan sonra belirli bir doyum seviyesine ulaşana kadar YT kolektifine nakit girişlerinin, kolektiften çıkışlardan fazla olacağı ve yasal yükümlülükler haricinde rezerv tutma gereksinimi olmayacağı ifade edilmektedir. Bu bakımdan, davranış modellerinin uygulanmasına ilerleyen dönemlerde ihtiyaç duyulmakta olup, sistemin başlangıç dönemlerinde ileri düzey modeller yerine sınıflama

yapılması yeterli olmaktadır. Esasında davranış modellerinin uygulanabilmesi için yeterli miktarda veri birikmesine de gerek bulunduğundan, söz konusu modellerin ampirik analizlerde kullanılması için belirli bir süre geçmesi gerekmektedir.

Bununla birlikte, bu çalışmada ülkemizde önümüzdeki dönemlerde ihtiyaç duyulacak teorik altyapının oluşturulabilmesi amacıyla hem fiyatlama hem de müşteri davranış modellerine ilişkin matematiksel altyapı araştırılmıştır. YT fiyatlama modelinin uygulanmasına ilişkin ise ampirik bir analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz kapsamında R programlama dilinde hazırlanan yazılım ile farklı faiz oranı zaman serileri için CIR kısa vadeli faiz oranı modeli parametreleri tahmin edilmiştir. CIR parametreleri kullanılarak Monte Carlo simülasyonu gerçekleştirilmiş, bulunan faiz oranı simülasyon tahminleri gerçek piyasa verileri ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda, T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından ihraç edilen bir yıl vadeli hazine bonosu endeksi ile yapılan CIR simülasyonunun gerçek piyasa verileri ile en uyumlu sonucu verdiği tespit edilmiştir.

Model çalışması neticesinde fiyatlama modeli için stokastik kısa vadeli faiz oranı modellerinin ülkemiz koşullarında uygulanabilir olduğu ve YT sözleşmelerinin Avrupa tipi bono alım opsiyonu gibi değerlendirilmesinin uygun bir yaklaşım olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Sonraki çalışmalarda, farklı stokastik model ve veri setleri ile yapılacak analizlerle alternatif YT risk modellerinin araştırılması planlanmaktadır. Bu sayede YT sisteminin risk yönetim yapısına ilişkin bu çalışma ile temelleri ortaya konulan model yapısının geliştirilmesi hedeflenmektedir.

EKLER

EK 1: YENİ GİRİŞ MODELİ

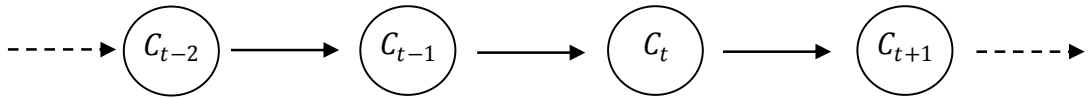
i. Yapı Tasarrufu Saklı Markov Modeli

Saklı Markov Modeli, 1856-1922 yılları arasında yaşamış olan Rus matematikçi Andrey Andreyevich Markov'un çalışmalarına dayanan istatistiksel bir yöntemdir. Stokastik süreç teorisi üzerindeki araştırmaları ile tanınan Markov'un çalışmalarından "Markov Süreci" ve "Markov zincirleri" olarak bilinen kavramlar ortaya çıkmıştır. Söz konusu terimler, daha çok fizik biliminin alanına giren "Brownian hareketi" ve "ergodik hipotez" ile ilgili olmakla beraber, zamanla tıp, mühendislik ve finans gibi birçok bilimsel araştırma alanında kullanılan genel istatistiksel araçlar haline gelmiştir. Matematikte, özellikle de olasılık teorisi ve istatistikte yaygın şekilde kullanılan Markov süreci, Markov özelliğine sahip zamana göre değişen rastgele bir olgu olarak açıklamaktadır. Markov özelliği ise, sistemin mevcut durumunun (state), geçmiş ve geleceğine ilişkin durumlardan bağımsız olduğu bir süreci ifade etmektedir. Literatürde Markov zinciri terimi sıklıkla, kesikli (ayrık, sonlu veya sayılabilen) bir duruma sahip Markov işlemi anlamında kullanılmaktadır. Bu anlamda Markov zincirleri, kesikli (discrete) bir zaman kümesi için tanımlanmaktadır (Kouemou, 2011).

Eğer bir aralıklı stokastik değişken dizisi $(C_t: t \in N)$;

$$P(C_{t+1}|C_t, \dots, C_1) = Pr(C_{t+1}|C_t) \quad (1)$$

şeklinde Markov özelliği taşıyorsa bir Markov zinciri demektir. Şekil 12'de gösterildiği gibi, (C_t) rastgele değişkeninin geçmiş ve gelecek verisi, matematiksel olarak sadece şimdiki zamana bağlıdır (Zucchini ve MacDonald, 2009, s.16).



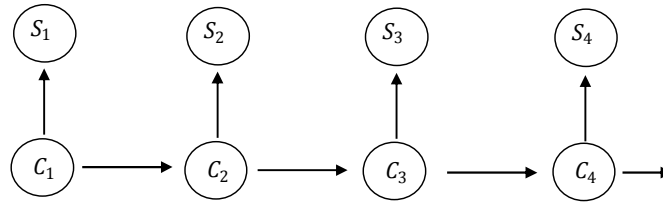
Şekil 12. Markov Zinciri Yapısı

$(C_t: t \in N)$ Markov zincirinin, geçiş olasılığı matrisi Γ ile gösterilen $\{1,2,\dots,m\}$ durum uzaylarına sahip olduğunu varsayarsak, $\Gamma = (\gamma_{ij})$ olur. (γ_{ij}) her bir t zamanı ve i ve j durumu için;

$$\gamma_{ij} = P((C_t = j | (C_{t-1} = i) \quad (2)$$

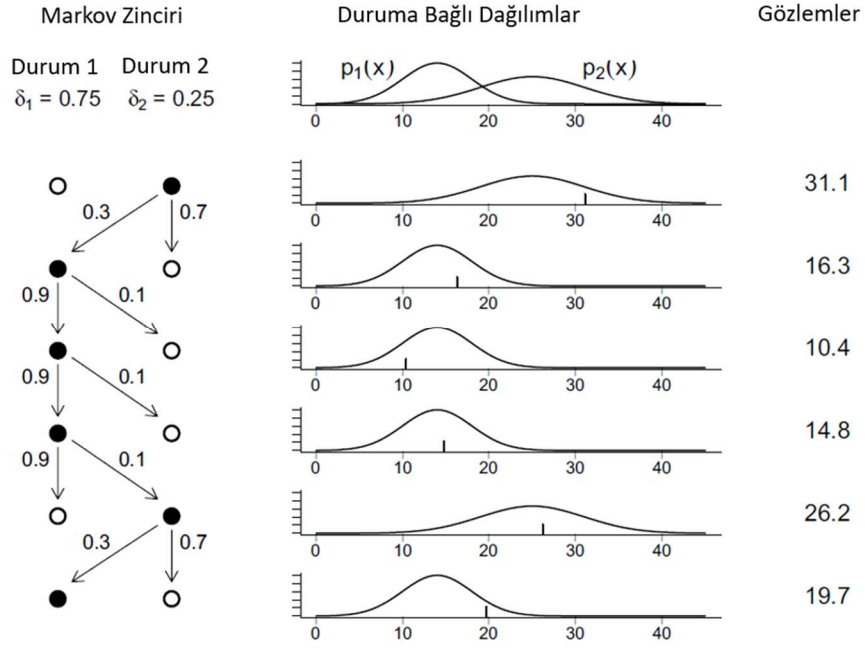
eşitliği ile bulunur. C_t 'nin pozitif, durağan dağılımı ise $\delta = (\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_m)$ ile gösterilebilir.

SMM de temel olarak, belirli zaman aralıklarında, önceden belirlenmiş bir durumdan belirli bir olasılıkla bir sonraki belirli duruma doğru ilerleyen bir Markov zinciri oluşturulmasına dayanmaktadır. Model, her durum için o duruma özgü bir olasılık dağılımı ve bir sembol ortaya çıkarmakta ve bu da her bir zaman adımında bir sembolü uzatan bir sembol dizisine neden olmaktadır. Bir SMM modelinin bağımlı durum yapısı aşağıda örnek olarak gösterilmektedir.



Şekil 13. Temel Saklı Markov Modeli Şeması

SMM’de $C^{(T)}$ ve $S^{(T)}$ (1) zamanından (t) zamanına kadar olan geçmişi göstermektedir. Burada, $C^{(T)}$ terimi $\{C_t: t = 1, \dots, T\}$ ’yi ifade etmektedir. Model esas itibarıyla iki kısımdan oluşmaktadır. Birincisi “Markov özelliği” taşıyan $\{C_t: t = 1, \dots, T\}$ gözlemlenmemiş (unobserved) parametre sürecidir. İkinci kısmı ise $\{S_t: t = 1, \dots, T\}$ durumlara bağlı gözlemlenebilir süreçtir. S_t ’nin dağılımı da C_t ’nin mevcut durumuna bağlıdır. Eğer bir Markov zinciri olan C_t , m durumunda ise S_t , “ m durumundaki SMM” olarak adlandırılır. C_t , ve S_t arasındaki ilişki aşağıdaki örnek şekilde gösterilmektedir.



Şekil 14. İki Durumlu Bir SMM'nin Oluşumu

Şekil 14'de gösterilen, duruma bağlı dağılımlar Markov zincirinden üretilmekte, gözlemler ise dağılımlardan elde edilmektedir (Zucchini ve MacDonald, 2009, s.31).

Bu şekilde, bir SMM modelinde, $C^{(T)}$ 'ye bağlı başka bir pozitif, tam sayı rassal sürecin $(S_t: t \in N)$ bulunduğu kabul edilmektedir. $C^{(T)}$ 'ye bağlı sürecin zamana göre değişen rassal değişkenleri $(\{S_t: t = 1, \dots, T\})$ birbirinden bağımsızdır. $C_t = i$ koşulu ile S_t 'nin, ${}_t\pi_{si}$ olasılığı ile s değerini almakta ve bu durumda $t = 1, \dots, T$ için S_t 'nin dağılımı;

$$P(S_t = s | C_t = i) = {}_t\pi_{si} \quad (3)$$

eşitliği ile gösterilmektedir. Burada ${}_t\pi_{si}$ duruma bağlı olasılık olarak tanımlanır. Ancak ${}_t\pi_{si}$, t 'ye bağlı değildir ve bu yüzden t dışarıda bırakılmıştır. $C_t = i$ için S_t 'nin koşullu dağılımının Poisson ve binomial olduğu iki alternatif söz konusudur. Eğer, $C_t = i$, S_t , ortalaması λ_i olan bir Poisson dağılıma sahipse, rassal değişken $Z_i(t)$, $C_t = i$ olayının indikatörü olmak üzere, S_t 'nin koşullu ortalaması;

$$\mu(t) = \sum_{i=1}^m \lambda_i Z_i(t) \quad (4)$$

olur. Her bir pozitif s tam sayı değeri için duruma bağlı olasılık düzeyi ise aşağıdaki eşitlik ile gösterilir:

$$\pi_{si} = e^{-\lambda_i} \lambda_i^s / s!. \quad (5)$$

Eğer, $C_t = i, S_t$ 'nin n_t ve p_i pozitif tam sayı parametreleri bulunan, bir binomial dağılıma sahip olduğu varsayılırsa, $Z_i(t)$, $C_t = i$ olayısının indikatörü olmak üzere, S_t 'nin koşullu binomial dağılım parametresi ($p(t)$);

$$p(t) = \sum_{i=1}^m p_i Z_i(t) \quad (6)$$

olur. Ayrıca, $s = 0, 1, \dots, n_t$ için duruma bağlı olasılık düzeyi aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır.

$${}_t\pi_{si} = \binom{n_t}{s} p_i^s (1 - p_i)^{n_t - s} \quad (7)$$

Denklem 5 ve 7'de olasılık hesaplamaları verilen S_t modelleri, "Poisson ve Binomial Saklı Markov Modelleri" olarak adlandırılırlar (Zucchini ve MacDonald, 1997, s.66).

Bir SMM iki durum ve üç olasılık kümesi olmak üzere beş bileşenden oluşmaktadır. Söz konusu bileşenler şunlardır:

- *Saklı Durumlar*: Markov süreci tarafından tanımlanan durumlar seti,
- *Gözlemlenebilir Durumlar*: Görünebilir ve ölçülebilir süreç durumları,
- *Pi Vektörü*: Başlangıç zamanındaki saklı durumdayken modelin olasılığı,
- *Durum Geçiş Matrisi*: Önceki durumdan bir başka duruma geçerken değişen saklı durum olasılığı ve
- *Emisyon Olasılığı Matrisi*: Model saklı durumlardan birindeyken, belirli bir ölçülebilir durumun gözlemlenebilme olasılığıdır.

Bu şekilde bir SMM, bir dizi ölçülebilir durum ile saklı durumlar arasındaki olasılık ilişkileri tarafından oluşturulan standart bir Markov süreci olarak tanımlanır. Model için algoritma geliştirilirken, saklı (C_t) ve gözlenen (S_t) durumlara ilişkin ortak bir olasılık belirlenir ve daha sonra basitleştirmek için Markov özelliği kullanılır. Bu özellik, durumların geçmişi hakkındaki tüm bilgilerin önceki zaman adımındaki durumun değeri ile özetlendiği varsayımını sağlamaktadır. Bir SMM'nin toplam olasılığı;

$$P(C^T S^T) = p(C_1) \prod_{t=2}^T p(C_t | C_{t-1}) \prod_{t=2}^T p(S_t | C_t) \quad (8)$$

ile gösterilir. Ayrıca, bir SMM aşağıdaki üç matris ile tanımlanır;

$$A_{i,j} = p(C_t = i | C_{t-1} = j), \quad (9)$$

$$B_{T,i} = p(S_t | C_t = i) \text{ ve} \quad (10)$$

$$\pi_{t,i} = p(C_t = i). \quad (11)$$

Bu nedenle literatürde SMM'ler genellikle $\lambda = \{A, B, \pi\}$ kümesi ile tanımlanmaktadır. SMM tahmini için bunların yanı sıra aşağıda temel tanımlara da ihtiyaç bulunmaktadır (Bhar ve Hamori, 2004, s.16).

$$\gamma_{t,i} = p(C_t = i | S^T) \quad (12)$$

$$\Omega_{t,i,j} = p(C_t = i, C_{t-1} = j | S^T) \quad (13)$$

$$\alpha_{t,i} = p(C_t = i | S^t) \quad (14)$$

$$k_{t,i} = p(S_t | S^{t-1}) \quad (15)$$

$$\beta_{t,i} = \frac{p(S_{t+1}, \dots, S_T | C_t = i)}{p(S_{t+1}, \dots, S_T | S^T)} \quad (16)$$

ii. Saklı Markov Modelinin Uygulanması

Bir SMM'nin gerçek verilere uygulamasında kullanılması ile ilgili üç temel problemin çözülmesi gerekmektedir. Bunlar;

1) Verili bir $\lambda = \{A, B, \pi\}$ modeli ve $S_t = S_1, S_2, \dots, S_T$ gözlem dizisi için olasılık seviyesinin ($p(S_t | \lambda)$) efektif bir şekilde nasıl hesaplanacağı,

2) Verili bir $\lambda = \{A, B, \pi\}$ modeli ve $S_t = S_1, S_2, \dots, S_T$ gözlem dizisi için bu gözlemleri üretme olasılığı en yüksek olan saklı durum dizisinin ($C_t = C_1, C_2, \dots, C_T$) nasıl belirleneceği ve

3) $p(S_t | \lambda)$ 'yi maksimize edecek model parametrelerinin (A, B, π) nasıl belirleneceğidir (Rabiner, 1998).

İlk problemi çözmek üzere ileri (geri) algoritması, ikincisi için Viterbi algoritması ve üçüncüsü için Baum-Welch veya EM algoritması geliştirilmiştir (Bilmes, 1998).

a. İleri (Geri) Algoritması

Bir $\lambda = \{A, B, \pi\}$ SMM ve $S_t = S_1, S_2, \dots, S_T$ gözlem dizisi için olasılık düzeyini ($p(S_t | \lambda)$) basit olasılık hesaplama metotları kullanılarak belirleme imkânı olmakla birlikte, hesaplama işlem sayısının N^T olması nedeniyle söz konusu yöntemlerin

uygulanması pratikte çok mümkün değildir. Bunun yerine, aşağıdaki gibi yardımcı değişken kullanılarak, daha az karmaşık bir yöntem uygulanması mümkündür.

$$\alpha_t(i) = p\{S_1, S_2, \dots, S_t | C_t = i, \lambda\} \quad (17)$$

Denklemden yer alan $\alpha_t(i)$ terimi ileri (forward) değişken olarak adlandırılmaktadır. $S_1, S_2, \dots, S_t$ ise kısmi gözlem dizileridir. Ayrıca,

$$\alpha_{t+1}(j) = b_j(S_{t+1}) \sum_{i=1}^N \alpha_t(i) S_{ij}, \quad 1 \leq j \leq N, \quad 1 \leq t \leq T-1 \quad (18)$$

ile $\alpha_1(j) = \pi_j b_j(S_1)$, $1 \leq j \leq N$ eşitlikleri arasında özyinelemeli (recursive) bir ilişki vardır. $\alpha_T(i)$ $1 \leq j \leq N$ terimi bu ilişkiden hareketle hesaplanabilmektedir. Buna göre olasılık düzeyi ise,

$$p(S_t | \lambda) = \sum_{i=1}^N \alpha_T(i) \quad (19)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. Bu yöntem genel olarak ileri (forward) algoritması olarak bilinir. Geri (backward) değişkeni de benzer bir şekilde hesaplanır:

$$\beta_t(i) = p\{S_{t+1}, S_{t+2}, \dots, S_T | C_t = i, \lambda\} \quad (20)$$

$\beta_t(i)$ terimi, mevcut durum i için, kısmi gözlem $\{S_{t+1}, S_{t+2}, \dots, S_T\}$ 'nin olasılık düzeyini göstermektedir. $\beta_t(i)$ de denklem 21'deki gibi özyinelemeli şekilde hesaplanabilmektedir. $\beta_T(i) = 1$, $1 \leq i \leq N$ olmak üzere;

$$\beta_t(i) = \sum_{j=1}^N \beta_{t+1}(j) \alpha_{ij} b_{ij}(S_{t+1}), \quad 1 \leq i \leq N, \quad 1 \leq t \leq T-1. \quad (21)$$

Buradan,

$$\alpha_t(i) \beta_t(i) = p\{S, C_t = i | \lambda\}, \quad 1 \leq i \leq N, \quad 1 \leq t \leq T \quad (22)$$

olduğu görülebilir. Ayrıca,

$$p(S_t | \lambda) = \sum_{j=1}^N p\{S, C_t = j | \lambda\} = \sum_{j=1}^N \alpha_t(j) \beta_t(j). \quad (23)$$

eşitliği kullanılarak $p(S_t | \lambda)$ 'nin ileri ve geri değişkenler kullanılmak suretiyle hesaplanabileceği sonucuna ulaşılır (Kouemou, 2011, s.9).

b. Viterbi Algoritması

Verili kesikli bir gözlem dizisi için saklı durumların belirlenmesi için her bir t zamanındaki en olası durumu tahmin etmek gerekmektedir. Bahse konu yöntem, $\gamma_{t,i} = p(C_t = i|S^T)$ olmak üzere, şu şekilde ifade edilebilir:

$$C_t^T = \arg \max_{C_t} p(C_t|S^T) = \arg \max_i \gamma_{t,i} \quad \forall t. \quad (24)$$

Ancak, denklem 24'de verilen yöntem, durumlar arası tüm geçişlerin mümkün olmaması ve dolayısıyla öngörülen dizinin oluşmaması ihtimali nedeniyle her zaman en olası tek durum dizisinin hesaplanabileceği anlamına gelmemektedir. Bu sorun, Markov yaklaşımı kullanan özel bir dinamik programlama formülasyonu olan Viterbi algoritması uygulanarak çözülebilmektedir.

Burada hesaplanmak istenen terim;

$$\begin{aligned} \hat{C}^T &= \arg \max_{C^T} p(C^T|S^T) \\ &= \arg \max_{C^T} \frac{p(C^T, S^T)}{p(S^T)} \\ &= \arg \max_{C^T} p(C^T, S^T) \text{ dir.} \end{aligned} \quad (25)$$

Eşitliği özyinelemeli şekilde hesaplamak için;

$$\delta_t(C_t) = \arg \max_{C^{t-1}} p(C^t, S^t) \quad (26)$$

ve bu eşitlikten;

$$\delta_{t,i} = \max_{C^{t-1}} p(C^{t-1}, C_t = i, S^t) \quad (27)$$

denkleminde ulaşılır. Bütün C^{t-1} dizisini maksimize etmek için;

$$\delta_1 = p(C_1, S_1) = p(S_1|C_1)p(C_1) \quad (28)$$

ile başlanılır. Diğer bir şekilde gösterilirse;

$$\delta_{1,i} = B_{1,i} \pi_{1,i} \quad (29)$$

ve

$$\max_{C^T} p(C^T, S^T) = \max_{C^T} \delta_T = \max_{C^T} \delta_{T,i}. \quad (30)$$

Modelin Markov özelliği aşağıdaki gibi özyineleme imkânı verir:

$$\begin{aligned}
\delta_{t+1} &= \max_{C^t} p(C^{t+1}, S^{t+1}) \\
&= \max_{C^t} [p(S_{t+1}|C_{t+1})p(C_{t+1}|C_t)p(C^t, S^t)] \\
&= p(S_{t+1}|C_{t+1}) \max_{C^t} \{p(C_{t+1}|C_t) \max_{C^{t-1}} [p(C^t, S^t)]\} \\
&= p(S_{t+1}|C_{t+1}) \max_{C^t} [p(C_{t+1}|C_t)\delta_t].
\end{aligned} \tag{31}$$

Böylece özyineleme;

$$\delta_{t+1} = B_{t+1,i} \max_j [A_{i,j} \delta_{t,j}] \tag{32}$$

olarak ifade edilebilir. Özyineleme, denklem 29'un uygulanması ile başlar. Daha sonra $\delta_2, \dots, \delta_T$ hesaplanır ve son olarak denklem 30 kullanılarak genel maksimum elde edilir. Hesaplama, δ_t olasılık terimlerini çarparak üretilmekte ve bu nedenle t değeri yükseldikçe δ_t 'nin değeri düşmektedir. Bu yüzden düşük kalmaya sebep verebilecek hesaplama istisnalarını önlemek için her yinelemede δ_t 'nin normalize edilmesi gerekebilmektedir. Ancak, yöntemin amacı bakımından olasılığın gerçek değeri bir önem taşımadığından bu işlem genel olasılığı en üst düzeye çıkaran durum dizisini belirleme amacına zarar vermemektedir.

Olasılığı en üst düzeye çıkaran dizinin elde edilebilmesi için ilgili değerlerin çıkarılması gerekir. Aşağıdaki denklemler, bunu tüm C_{t+1} için $[p(C_{t+1}|C_t)\delta_t(C_t)]$ değerini maksimize eden C_t değerlerini belirleyerek sağlamaktadır.

$$\Psi_{t+1}(C_{t+1}) = \arg \max_{C_t} [p(C_{t+1}|C_t)\delta_t(C_t)] \tag{33}$$

$$\Psi_{t+1,i} = \arg \max_j (A_{i,j} \delta_{t,j}), \quad t = 1, 2, \dots, T-1 \tag{34}$$

Bu şekilde $p(C^T, S^T)$ olasılığını maksimize eden optimal durum dizisi elde edilmiş olur (Bhar ve Hamori, 2004 s.22).

c. SMM Parametre Tahmini ve Baum-Welch Algoritması

Öncelikle, SMM parametrelerinin tahmini için tüm veri seti ve N adet yineleme için denklem 35'de verilen olabilirlik (likelihood) fonksiyonu oluşturularak başlanılır.

$$Q = \sum_{n=1}^N \int dC^T p(C^T | S^{T,n}) \ln \left[p(C_1) \prod_{t=2}^T p(C_t | C_{t-1}) \prod_{t=1}^T p(S_t^n | C_t) \right]$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{n=1}^N \int dC_1 p(C_1 | S^{T,n}) \log p(C_1) + \sum_n \sum_{t=2}^T \int dC_t dC_{t-1} p(C_t, C_{t-1} | S_t^n) \log p(C_t | C_{t-1}) \\
&\quad + \sum_n \sum_{t=1}^T \int dC_t p(C_t | S_t^n) \log p(S_t^n | C_t) \\
&= \sum_n \sum_t \gamma_{1,i}^n \log \pi_{1,i} + \sum_n \sum_{t=2}^T \sum_{i,j} \Omega_{t,i,j}^n \log A_{i,j} + \sum_n \sum_{t=2}^T \sum_{i,j} \gamma_{t,i,j}^n \log B_{t,i}. \quad (35)
\end{aligned}$$

Ancak bu olabilirlik fonksiyonu, saklı durumların bilinmesi nedeniyle doğrudan maksimizasyon yapamamaktadır. Bu sorunu çözmek üzere, Baum ve diğerleri (1970) tarafından Baum-Welch Algoritması olarak adlandırılan yöntem geliştirilmiştir. Söz konusu algoritma, aynı zamanda Dempster, Laird ve Rubin (1977) tarafından geliştirilen “Beklenti Maksimizasyonu” (expectation maximization- EM) algoritmasına eşdeğer veya öncül bir çalışması olduğundan Baum-Welch ve EM, literatürdeki birçok kaynakta aynı yöntem olarak ifade edilmektedir.

Baum-Welch algoritmasının temeli denklem 35’de yer alan fonksiyona parametre setindeki olasılık terimlerine bağlı olarak kısıtlamaların eklenmesi işlemine dayanmaktadır. Söz konusu kısıtlamalar şunlardır:

$$\sum_n \pi_{1,i} = 1 \quad (36)$$

$$\sum_n A_{i,j} = 1 \quad \forall j. \quad (37)$$

Fonksiyon, Lagrange çarpanı kullanılarak geliştirilir ve;

$$L = Q - \lambda_\pi \left(\sum_n \pi_{1,i} - 1 \right) - \sum_j \lambda_j \left(\sum_n A_{i,j} - 1 \right) \quad (38)$$

şekline dönüştürülür. Algoritmanın bu aşaması “maksimizasyon” veya “M adımı” olarak adlandırılmaktadır. M aşamasında, fonksiyonu sıfıra eşitleyecek şekilde, denklem 38’de yer alan geliştirilmiş fonksiyonun türevi alınır.

$$\frac{\partial L}{\partial \pi_{1,i}} = \sum_n \frac{\gamma_{1,i}^n}{\pi_{1,i}} - \lambda_\pi = 0 \Rightarrow \pi_{1,i}^* = \frac{\lambda_\pi}{N} \sum_{n=1}^N \gamma_{1,i}^n \quad (39)$$

Lagrange katsayısı,

$$\pi_{1,i}^* = \frac{\lambda_\pi}{N} \sum_{n=1}^N \gamma_{1,i}^n \quad (40)$$

ile gösterilen kısıt ilişkisinden belirlenir. Denklem 40 esasında, başlangıç anında sistemin i durumunda bulunduğu, beklenen zaman sayısını vermektedir. Benzer bir şekilde, A matrisi için;

$$\frac{\partial L}{\partial A_{i,j}} = \sum_n \sum_{t=2}^T \frac{\Omega_{t,ij}^n}{A_{i,j}} - \lambda_j = 0 \quad (41)$$

şekilde türev alınarak,

$$\begin{aligned} A_{i,j}^* &= \frac{\lambda_j}{N(T-1)} \sum_{n=1}^N \sum_{t=2}^T \Omega_{t,ij}^n \\ &= \frac{\sum_{n=1}^N \sum_{t=2}^T \Omega_{t,ij}^n}{\sum_{n=1}^N \sum_{t=2}^T \gamma_{t-1,ij}^n} \end{aligned} \quad (42)$$

eşitliği elde edilir. Burada $\sum_i \Omega_{t,ij}^n = \gamma_{t-1,j}$ ifade etmektedir. Bu eşitlik, j durumundan durum i 'ye beklenen geçiş sayısının, j durumundan beklenen hareket sayısına oranını temsil etmektedir.

Modelin emisyon olasılığı parametresi (θ) ise aşağıdaki gibi belirlenmektedir:

$$p(C_t | S_t = i; \theta) = B_{t,i}(\theta) \quad (43)$$

$$\theta^* = \arg \max_{\theta} \sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T \sum_i \gamma_{1,i}^n \log B_{t,i}(\theta). \quad (44)$$

Bu hesaplamadan kesikli çıktı elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle parametrelerin olasılık seviyeleri, yani çıktının k durumu (S_t);

$$B_{k,i} = p(S_t = k | C_t = i)$$

şeklinde gösterilir. Ayrıca bu çıktının zamandan bağımsız olduğu ve aşağıdaki koşulu sağladığı varsayılmaktadır.

$$\sum_k B_{k,i} = 1 \quad \forall i. \quad (45)$$

Lagrange çarpanı tekrar kullanılırsa;

$$B_{k,i}^* = \frac{\sum_{n,t \text{ s.t. } S_t^n = \gamma_{1,i}^n}{\sum_{n=1}^N \sum_{t=1}^T \gamma_{t,i}^n} \quad (46)$$

eşitliği elde edilir. B^* matrisi sistemin beklenen i durumu sayısının ve gözlemlenen k değerinin, sistemin beklenen i durumu sayısına bölünmesini göstermektedir. Bu şekilde “M adımı” veya “maksimizasyon” aşaması tamamlanmış olur.

Algoritmanın “E” (Beklenti-Expectation) adımı için $\Omega_{t,i,j}$ ve $\gamma_{t,i}$ büyüklükleri hesaplanır. Bunun için ise $\alpha_{t,i}, k_t$ ve $\beta_{t,i}$ tutarlarının aşağıdaki özyinelemeli ara hesaplamalarla bulunması gerekmektedir.

$$\alpha_t = p(C_t|S^t) = \frac{\sum_{C_{t-1}} p(S_t|C_t)p(C_t|C_{t-1})p(C_{t-1}|S^{t-1})}{p(S_t|S^{t-1})} \quad (47)$$

$$\alpha_{t,i} = \frac{\sum_j B_{t,i} A_{i,j} \alpha_{t-1,j}}{k_t} \quad (48)$$

İleri değişkeni α 'nın başlangıcı ise aşağıdaki şekilde elde edilir.

$$\alpha_1 = p(C_1|S_1) = \frac{p(S_1|C_1)p(C_1)}{\sum_{C_1} p(S_1|C_1)p(C_1)} \quad (49)$$

$$\alpha_{t,i} = \frac{B_{1,i} \pi_{1,i}}{\sum_j B_{1,i} \pi_{1,i}} \quad (50)$$

k_t değişkeninin hesaplaması ise;

$$k_t = p(C_t|S^{t-1}) = \sum_{C_t} \sum_{C_{t-1}} p(S_t|C_t)p(C_t|C_{t-1})p(C_{t-1}|S^{t-1}) \quad \text{ve} \quad (51)$$

$$k_t = \sum_{i,j} B_{t,i} A_{i,j} \alpha_{t-1,j} \quad (52)$$

denklemleri ile gerçekleştirilir. k_t 'nin başlangıç değeri;

$$\begin{aligned} k_t &= p(S_1) \\ &= \sum_{C_1} p(S_1|C_1)p(C_1) \\ &= \sum_i B_{1,i} \pi_{1,i} \end{aligned} \quad (53)$$

şeklinde. Benzer şekilde β_t değişkeni için “geri algoritma” kullanılarak;

$$\beta_{t-1,j} = \frac{\sum_i B_{t,i} \beta_{t,i} A_{i,j}}{k_t} \quad (54)$$

eşitliği elde edilir. β_t değişkeni için özyineleme ise;

$$\beta_{T-1} = \frac{p(S_T|C_{T-1})}{p(S_T|S^{T-1})} \quad (55)$$

$$= \frac{\sum_{C_T} p(S_t|C_t) p(C_T|C_{T-1})}{k_t} \quad (56)$$

denklemleri ile gerçekleştirilir. Özyinelemenin başlangıcı için;

$$\beta_{T-1,j} = \frac{\sum_i B_{T,j} A_{i,j}}{k_t} \text{ ve} \quad (57)$$

$$\beta_{T,j} = 1 \quad (58)$$

alınır. α_t , k_t ve β_t tutarlarının bulunması sayesinde γ_t ve Ω_t ve özyineleme hesaplamaları yapılabilir.

$$\gamma_{t,i} = \alpha_{t,i} \beta_{t,i} \text{ ve} \quad (59)$$

$$\Omega_{t,i,j} = \frac{B_{t,j} \beta_{t,i} A_{i,j} \alpha_{t-1,j}}{k_t} \quad (60)$$

denklemleri ile E adımı tamamlanmış olur. EM algoritması ile istenen yakınsamaya ulaşılan kadar M ve E adımları arasında geçiş yapılarak hesaplama yinelenir (Bhar ve Hamori, 2004, s.20).

d. Model Seçimi

YT yeni giriş değişkeninin (z_t) modellenmesi için uygun SMM'nin belirlenmesi ile ilgili olarak iki soruya cevap verilmesi gerekmektedir. Bunlar;

1) Optimal yerel maksimum değerine ulaşmak için başlangıç parametreleri nasıl belirlenmelidir?

2) Uygun model yapısı nasıl seçilebilir?

İlk soru, EM algoritması uygulanırken seçilen başlangıç değerlerinin EM algoritması ile ulaşılması amaçlanan lokal maksimum değerini etkilemesi nedeniyle önem taşımaktadır (Mamon ve Elliott, 1995, s.10).

Bu sorunun çözümü için aşağıdaki gibi çeşitli yöntemler önerilmiştir:

Genişletilmiş Baum-Welch Algoritması: genişletilmiş Baum-Welch algoritmasında, bir başlangıç çözümlemesine dayanan Baum-Welch algoritması kullanılarak yerel bir optimum belirlenir. Daha sonra bulunan model parametreleri, bir "komşu" parametre kombinasyonu elde etmek için rastgele bozulur. Bu komşuluğun ne kadar uzakta olabileceği, başlangıçta küçük ϵ_0 olarak seçilen bir faktör ϵ ile kontrol edilir. Belirli sayıda deneme sonucunda en iyi çözüm geliştirilmediyse, ϵ faktörü artar. Denemeler sonucu daha iyi bir çözüm bulunursa ϵ , ϵ_0 değerine geri döner.

Simüle Edilmiş Tavlama Yöntemi: Bu yöntemde kısaca şu prosedür izlenmektedir: Bir λ başlangıç modelinden başlayarak, bitişik bir $\tilde{\lambda}$ modeli üretilir. Söz konusu modelin hedef fonksiyon değeri daha yüksekse bu model benimsenir. Hedef fonksiyon değeri daha düşükse, yeni model mevcut prosedürde azalan bir olasılıkla kabul edilir veya dışlanır.

Rassal Başlangıç Parametreleri: Bu yöntemde verilen model yapısı için tekrar tekrar rastgele başlangıç parametreleri oluşturulur ve daha sonra bunlar Baum-Welch algoritması ile sınanır. Denenen model, yalnızca önceki tüm modellerden daha iyi bir fonksiyon değeri sunuyorsa kabul edilir.

Yukarıda yöntemlerin karşılaştırılması sonucunda, yeterince büyük bir ϵ değişim değerine sahip genişletilmiş Baum-Welch algoritmasının rastgele başlangıç parametreleri yöntemine göre daha üstün olduğu, ancak bu yöntemin oldukça uzun bir hesaplama süresi gerektirdiği, simüle edilmiş tavlama yaklaşımının rasgele başlangıç parametre yöntemi ile benzer hesaplama sürelerine sahip olmakla birlikte onun kadar iyi çözümler elde edemediği ifade edilmiştir (Wichern, 2001). Wichern, uygun model yapısının belirlenmesi için üç ayrı yaklaşım önermiştir:

- Birinci yöntem; üretilen deneme dizilerinin ampirik dağılım fonksiyonu ile karşılaştıran Kolmogoroff-Smirnov testidir.
- İkincisi,

$$BIC := \log(p(S|\lambda_i)) - \frac{1}{2} d_i \log(T) \quad (61)$$

denklemleri ile tanımlanan ve farklı modeller arasında tercih yapılmasında yaygın şekilde kullanılan Bayes Bilgi Kriterleri (BIC) yöntemidir. BIC yönteminde denklem 61 maksimize edilerek, "sonuçsal" (posteriori) olasılığı en yüksek olan model seçilir.

- Üçüncü yöntem, Smyth (1996 ve 1998) tarafından geliştirilen “Monte Carlo Çapraz Doğrulama” (Monte Carlo Cross Validation-MCCV) yöntemidir. Bu yöntemde biri model parametrelerinin elde edildiği $S^{(Train)}$ çalışma verisi, diğeri ise test verisi S^{Test} olmak üzere iki dizi olduğu varsayılmaktadır. Yöntem, model yapısının log $L_{S^{Test}}(\lambda_i^{S^{Train}})$ 'un maksimize olduğu durum sayısına bakılarak seçilmesini önerilmektedir. Burada kullanılan MCCV testi, test ve çalışma dizilerinin rastgele alt bölümlere ayrılmasına dayanmaktadır. t zamanları, gözlemlenen toplam K sayısı ile rastgele çalışma ve test setlerine bölünür, daha sonra, her $(S_t^{Train}, S_t^{Test})$ çifti için, $1 \leq t \leq T$ olmak üzere, model sınaması yapılır. Bu şekilde her “ i ” model sınıfı için $\mathbb{E} L_{S_t^{Test}}(\lambda_i^{S_t^{Train}})$ hesaplanmış olur ve S_t^{Train} ile sınanmış model sınıfı i 'yi gösteren $\lambda_i^{S_t^{Train}}$ elde edilir. Daha sonra model sınıfları ortalama alınarak değerlendirilir ve

$$\bar{L}^{MCCV}(i) := \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \mathbb{E} L_{S_t^{Test}}(\lambda_i^{S_t^{Train}}) \quad (62)$$

şeklinde maksimize edilmiş ifadeye ulaşılır. Bu hesaplama, SMM modelinde kullanılacak olan optimum durum sayısının (N) belirlenmesini sağlar.

iii. Yeni Giriş Simülasyonu

YT sistemi yeni giriş simülasyonu için önce gerçek dünya verilerinden $S = z_1, \dots, z_t$ formunda çıktı dizilerini oluşturmak için somut bir SMM belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için ise model yapısının seçilmesini ve yukarıda açıklanan model sınamaları yapılır. Model seçimi ile optimum durum sayısı (N) belirlendikten sonra, rastgele başlangıç parametreleri ile Baum-Welch algoritması uygulanarak SMM modeli elde edilir.

Kurulan SMM'nin yardımıyla,

$$X_t = S_0 \prod_{t=1}^T z_t \quad (63)$$

denklemini tarafından belirtilen yeni giriş S_0 başlangıç değerini kullanarak, t simülasyon yılının yeni giriş X_t seviyesini hesaplayarak $S = z_1, \dots, z_t$ çıktılarından yeni giriş senaryosu belirlenebilir. Gerçek yeni giriş tutarlarına dayanan yeni giriş senaryosunun modelle simülasyonu yapılarak belirlenen yeni girişin ampirik dağılımını, gerçek yeni girişlerle karşılaştırarak modellemenin uygunluğu kontrol edilir (Chevalier, 2005).

EK 2: Feragat ve Erken Ödeme Modeli

YT risk yönetim modelinde Feragat ve Erken Ödeme davranışlarının tahmin edilmesinde önerilen bir yöntem Regresyon Kümelemesidir. Model, adındanda anlaşılacağı üzere regresyon ve kümeleme yöntemlerinin birleşiminden oluşmaktadır. Aşağıda, her iki yöntem önce ayrı ayrı açıklanmakta sonra bütünleşik modelin YT kolektifine uygulanması hakkında bilgi verilemektedir.

i. Regresyon Analizi

Regresyon analizi, bir veri setinin bilinen veya sürekli tekrar eden değerlerinden hareketle gelecekteki ortalamasını veya ortalama değerini tahmin ederek bağımlı bir değişkenin bir veya daha fazla açıklayıcı değişkene olan bağımlılığının araştırılmasını sağlayan bir yöntemdir (Gujarati, 2004, s.18).

Regresyon fonksiyonu, Y ve X birer değişken, $m[Y|X_i]$ koşullu ortalama, X_i , X 'in verili değeri olmak üzere,

$$m(Y|X_i) = f(X_i) \quad (1)$$

ile gösterilir. $f(X_i)$ açıklayıcı değişken X 'in fonksiyonlarını göstermektedir. $m(Y|X_i)$ ise X_i 'nin doğrusal fonksiyonudur. Doğrusal regresyon modelini açıklamak üzere, $Z_i = (Y_i, X_i^T)^T, i = 1, 2, \dots, n$ şeklinde normal dağılan bir örneklem olduğu ve değişkenlerin reel sayı olduğu ($Y_i \in \mathbb{R}, X_i \in \mathbb{R}$) varsayımı altında,

$$Y_i = \alpha + \beta X_i^T + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

denklemini yazılabilir. Burada hata terimi ($\varepsilon_i = Y_i - m[Y_i|X_i]$), X_i 'den bağımsızdır. Denklem 2, “klasik doğrusal regresyon modeli” olarak adlandırılmaktadır. Denklemde Y_i bağımlı değişken X_i^T ise bağımsız veya açıklayıcı değişken vektörünü ifade etmektedir. Model,

$$Y = \begin{pmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_n \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} 1 & X_1^T \\ \vdots & \vdots \\ 1 & X_n^T \end{pmatrix}, \quad \theta = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix}, \quad \varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix}$$

olmak üzere matris formunda yazılırsa;

$$Y = X\theta_0 + \varepsilon \quad (3)$$

denklemini elde edilir (Bierens, 2005, s.127).

a. Regresyon Modeli Varsayımları

Bir doğrusal regresyon ilişkisinin kurulabilmesi için bazı şartların sağlanması, diğer bir deyişle doğrusal regresyonun varsayımlarının karşılanması gerekmektedir. Söz konusu varsayımlar deterministik ve stokastik varsayımlar olarak ikiye ayrılabilir.

Deterministik Varsayımlar:

- (Y_t) içsel (endogeneous) bağımlı değişkendir.
- (Y_t) , “ K ” doğrusal, dışsal (exogeneous) bağımsız değişkenler (X_{tk}) tarafından açıklanmaktadır.
- Birinci açıklayıcı değişken tüm (t) zamanları için aynı olup sabit katsayı olarak modele dâhil edilmektedir.
- Gözlem sayısı ve örneklem periyodu aynıdır $(n: t = 1, \dots, n)$ ve tutarlı bir analiz için $n > K$ olması beklenilir.
- Gözlem sayısı ve açıklayıcı değişken farkı $(n - K)$ modelin serbestlik derecesini gösterir. Genellikle serbestlik derecesi arttıkça tahmin gücü de artmaktadır.
- Seçilen dönem (n) boyunca parametre vektörü (θ) sabittir. Bu nedenle analiz edilecek ekonomik veya finansal duruma uygun dönem seçimi önemlidir.
- Bir modelin sistematik bileşenlerini oluşturan “ K ” değişkenleri X_{tk} ($k = 1, \dots, K$) doğrusal olarak birbirinden bağımsızdır.

Stokastik Varsayımlar:

- Hata terimi (ε_t) , modelin sistematik olmayan bileşenidir. Hata terimi gözlemlenemez ve hata terimine ilişkin varsayımlar, tahmin yapıldıktan sonra test edilir.
- (ε_t) değişkeninin normal ve bağımsız şekilde dağılmaktadır.
- (ε_t) ’nin varyansı (σ_ε^2) sabittir. Başka türlü ifade edilirse, hata terimi “heteroskedastik” değil “homoskedastiktir”.
- Zaman serisi modelleri için geçerli olmak üzere, (ε_t) ’nin otokovaryansı sıfıra eşittir, yani otokorelasyon bulunmamaktadır (Vogelvang, 2005, s.53).

Regresyon analizindeki iki temel problem, denklem 3’de yer alan parametre vektörünün (θ) tahmin edilmesi ile θ ve bileşenlerine ilişkin hipotezlerin test edilmesidir. Regresyon analizinde en sık kullanılan tahmin yöntemlerinin başında “En Küçük Kareler” (EKK) metodu gelmektedir.

b. En Küçük Kareler Tahmincisi

EKK yöntemi,

$$AKT = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}X_i)^2 \quad (4)$$

denklemleri ile elde edilen artık değerlerin (residuals) kareleri toplamının (AKT) minimize edilmesine dayanmaktadır. Denklemlerdeki $\hat{\alpha}$ ve $\hat{\beta}$, tahmin edilmiş parametre vektörü (θ) bileşenlerini göstermektedir. Artık değer kareleri toplamı aşağıdaki iki adet birinci dereceden koşul ile minimize edilmektedir:

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}{\partial \alpha} = -2 \sum_{i=1}^n \varepsilon_i = 0 \text{ veya } \sum_{i=1}^n Y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta} \sum_{i=1}^n X_i = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}{\partial \beta} = -2 \sum_{i=1}^n \varepsilon_i X_i = 0 \text{ veya } \sum_{i=1}^n Y_i X_i - \hat{\alpha} \sum_{i=1}^n X_i - \hat{\beta} \sum_{i=1}^n X_i^2 = 0 \quad (6)$$

Denklemler 5 ve 6'nın çözümlenmesi ile birlikte;

$$\hat{\alpha}_{EKK} = \bar{Y} - \hat{\beta}_{EKK} \bar{X} \quad \text{ve} \quad (7)$$

$$\hat{\beta}_{EKK} = \sum_{i=1}^n x_i y_i / \sum_{i=1}^n x_i^2 \quad (8)$$

eşitlikleri elde edilir. Denklem 7 ve 8'de;

$$\bar{Y} = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{n}, \quad \bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{n}, \quad y_i = Y_i - \bar{Y}, \quad x_i = X_i - \bar{X} \text{ ifade etmektedir. Buna göre;}$$

$$\sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2, \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^n y_i^2 = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - n\bar{Y}^2 \quad \text{ve} \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i y_i = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - n\bar{X} \bar{Y}. \quad (11)$$

Böylece $\varepsilon_i = \hat{\alpha}_{EKK} - \hat{\beta}_{EKK} X_i$ ile gösterilen EKK artık değerleri denklem 4 ve 5'deki iki koşulu otomatik olarak sağlamış olur. Söz konusu koşullar esasında EKK'nın temel varsayımlarını belirlemektedir (Baltagi, 1998 s.50).

En Küçük Kareler Tahmincisinin Temel Varsayımları:

EKK tahmincileri aşağıdaki istatistiksel özelliklere sahiptir:

- EKK yansızdır ve minimum varyansa sahip, yani etkin bir tahmincidir.
 - EKK tahmincileri tutarlıdır. Yani örneklem büyüklüğü arttıkça tahminci gerçek popülasyon değerlerini yakınsamaktadır.
 - ε_i 'nin doğrusal fonksiyonu olan EKK tahmincisi $\hat{\beta}_i$ normal dağılmaktadır.
- Normal dağılım değişkeni Z,

$$Z = \frac{\hat{\beta}_i - \beta_i}{\sigma_{\hat{\beta}_i}} \quad (12)$$

şeklinde tanımlanmaktadır.

- EKK tahmincisinin ortalaması,

$$m(\hat{\beta}_i) = \beta_i \quad (13)$$

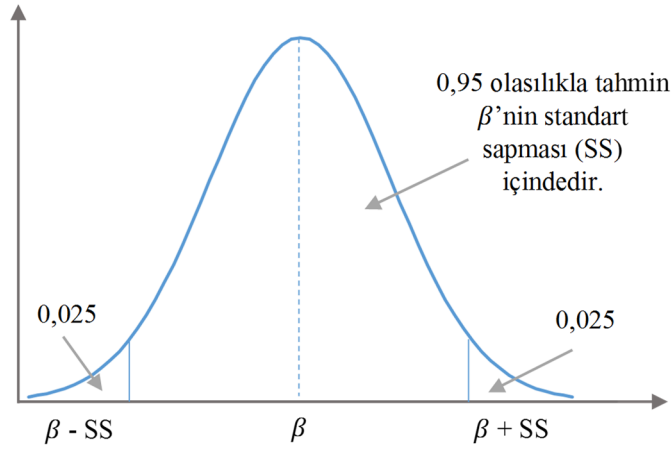
varyansı ise,

$$\sigma_{\hat{\beta}_i}^2 = \frac{\sum X_i^2}{n \sum X_i^2} \sigma^2 \text{ dir.} \quad (14)$$

- $\hat{\alpha}_i$ ve $\hat{\beta}_i$, $\hat{\sigma}^2$ 'den bağımsız şekilde dağılmaktadır.
- $\hat{\alpha}_i$ ve $\hat{\beta}_i$ yansız tahminciler arasında en düşük varyansa sahiptir. Bu nedenle “Gaus-Markov Teoremine” göre EKK’ların en iyi yansız tahmincilerdir (Gujarati, 2004, s.110).

c. Regresyon Modelinin Güvenilirliği

Bir popülasyon ortalamasını tahmin etmek seçilen örneklem, seçilmiş olabilecek birçok örnekten biridir ve bu nedenle aslında analiz ile yapılan tahmin belirsizlik içermektedir. Yapılan tahminin güvenilirliği, standart hata ve güven aralıkları hesaplanarak ölçülebilmektedir. Şekil 15’de yer alan grafikte β yansız tahmincisinin tahmin olasılığı ve standart sapma ilişkisi yer almaktadır.



Şekil 15. Güven Aralığı Dağılımı

Tahmincinin standart hatası (TSH), hata teriminin ε standart sapması (SS) anlamına gelmektedir ve

$$TSH = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - \bar{Y}_i)^2}{n - 2}} \quad (15)$$

şeklinde ortalama tahmin hatasının kare kökü alınarak hesaplanmaktadır. Güven aralığı dışında regresyon analizinin güvenilirliğini tespit etmek için kullanılan diğer bir yaklaşım hipotez testleridir. En yaygın sıfır (null) hipotez, β değerinin 0 olmasıdır.

$$H_0: \beta = 0$$

$$H_1: \beta \neq 0$$

$\beta = 0$ olması bağımlı değişken ile açıklayıcı değişkenler arasında sistematik ve doğrusal bir ilişki olmadığı anlamına gelmektedir. Bağımlı ve açıklayıcı değişkenler arasında ilişki olmaması modelin hatalı olduğu anlamına gelir. Bu nedenle beklenti H_0 hipotezinin reddedilmesi, alternatif hipotezin kabul edilmesidir. Sıfır hipotezi, sıfır hipotezi altındaki β değeri ile tahmin edilen β arasında kaç standart hata olduğunu ölçen “ t istatistiği” ile test edilir.

$$t = \frac{\beta' \text{nin tahmin edilen değeri} - \beta' \text{nin sıfır hipotez değeri}}{\beta' \text{nin tahmin edilen değerinin standart hatası}} \quad (16)$$

Eğer edilen t değeri, $n - 2$ serbestlik derecesine sahip bir t dağılımı kullanılarak elde edilen karşılaştırma değerinden büyükse sıfır hipotezi reddedilir.

Bir regresyon modelinin başarısının bir ölçüsü, tahminin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığıdır. Bir diğeri ise tahmin hatalarının boyutu yani verilerin en küçük

kareler çizgisine ne kadar yakın olduğudur. Büyük tahmin hataları, modelin temelde kusurlu olabileceğini anlamına gelmektedir. Ancak, hatanın boyutunu belirleyebilmek için bir ölçüğe ihtiyaç bulunmaktadır. Bu hususları dikkate alan önemli bir kriter, modelin kare tahmin hatalarının toplamı ile Y 'nin ortalamasındaki sapmalarının karesi toplamını karşılaştıran “belirleme katsayısı”, R^2 'dir:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (3.5.17)$$

R^2 değeri 0'dan küçük veya 1'den büyük olamaz. 1'e yakın bir R^2 , modelin tahmin hatalarının Y 'deki ortalamasına ilişkin varyasyona göre çok küçük olduğunu göstermektedir. 0'a yakın bir R^2 , regresyon modelinin X 'i dikkate almadığını Y 'yi tahmin etmek için büyük ölçüde Y 'nin ortalama değerini kullandığını gösterir. Kısaca R^2 1'e yaklaştıkça Y ve X arasındaki ilişkiyi açıklama gücü artar, 0'a yaklaştıkça bu niteliğini kaybeder. Bu nedenle R^2 aşağıdaki gibi de ifade edilebilir:

$$R^2 = \frac{\text{Açıklanan}}{\text{Toplam}}$$

Yukarıdaki eşitlikten de anlaşıldığı gibi bir regresyon analizinde R^2 'nin mümkün olduğunca yüksek olması istenilir (Smith, 2011, ss.227-230).

d. Gecikmeli Dağıtılmış Regresyon Modelleri

YT risk modellemesi kapsamında regresyon analiziyle ilgili önem taşıyan diğer bir konu başlığı gecikmeli “Dağıtılmış Gecikmeli Modeller”dir. Denklem 18,

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \varepsilon_t \quad (18)$$

dağıtılmış gecikmeli bir modeli göstermektedir. Birçok ekonomik modelde bağımsız değişkenin gecikmeli şekilde etkili olduğu bilindiğinden gecikmeli (X_{t-1}) faiz oranı değişimlerinin önceki dönemlerinin modele dâhil edilmesi YT müşteri davranışları ile da uzun vadeli piyasa oranları arasındaki ilişkinin açıklanmasını kolaylaştırmaktadır.

Gecikmeli modeller psikolojik, teknolojik ve kurumsal faktörler yüzünden doğabilmektedir. Örneğin, piyasalardaki bir değişimin müşteriler tarafından geç algılanması, bir müddet eski hale dönüleceği beklentisinin devam etmesi veya çeşitli yasal kısıtlar bulunması davranış değişimini geciktirebilmektedir (Gujarati, 2004, s.656).

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_s X_{t-s} + \varepsilon_t \quad (19)$$

Denklem 19’da görülen model sınırsız (infinite) dağıtılmış gecikmeli model olarak adlandırılmaktadır. Belirli bir gecikme sayısı ile tanımlanan modeller ise sınırlı (finite) modellerdir. Modelde β_0 katsayısı kısa süredeki etkiyi, $(\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \dots \beta_s)$ ise uzun süredeki etkiyi ortaya koymaktadır. Dağıtılmış gecikmeli modellerde her bir dönemin bir önceki gecikmesi alındığından dolayı bir gözlem kaybedilmekte ve buna mukabil modele ilave katsayı eklenmektedir. Ayrıca çoğu zaman serisi geçmiş dönemi ile güçlü bir korelasyona sahiptir. Bu tüm olumsuz özellikler “çoklu doğrusallık” sorununu gündeme getirmektedir. Buna rağmen, model ilgili varsayımları karşıladığı için EKK ile çözümlenebilmektedir. Ancak, yine de dağıtılmış gecikmeli modellerde gecikmeli değişken sayısına bağlı olarak “serbestlik derecesi” problemi doğabilmektedir. Bu sorunu gidermek için katsayıların basit, doğrusal aritmetik gecikme formuna dönüştürülmesi yöntemi uygulanabilir. Bu şekilde dağıtılmış gecikmeli modelin katsayıları,

$$\beta_i = [(s + 1) - i]\beta \quad i = 0, 1, \dots, s \quad (20)$$

şeklinde gösterilebilir. Buna göre X_t için $(s + 1)\beta$ ’den X_s için β ’ya doğru aritmetik olarak azalan bir doğrusal gecikme dağılımı izlemektedir. Denklem 20’deki katsayılar 19’a eklenirse;

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^s \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t = \alpha + \beta \sum_{i=0}^s [(s + 1) - i] X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (21)$$

eşitliği elde edilir. Eğer aşağıdaki gibi bir Z_t değişkeni tanımlanırsa,

$$Z_t = \sum_{i=0}^s [(s + 1) - i] X_{t-i} \quad (22)$$

Denklem 22, Y_t bağımlı değişkeninin Z_t değişkeni ile regresyonuyla tahmin edilebilir. Z_t ’nin hesaplanabilmesi için s ve X_t ’nin verili olması gerekmektedir. Bu şekilde, $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_s$ tahmini yalnızca β ’nin tahminine indirgenmiş olur.

Alternatif bir yöntem olarak, $\beta_i = f(i), i = 0, 1, \dots, s$, şeklinde bir fonksiyon düşünülebilir. Eğer $f(i)$ kapalı aralıklı sürekli bir fonksiyon olarak alınırsa, fonksiyonun (r) ’inci dereceden polinom yakınsaması elde edilebilir.

$$f(i) = \alpha_0 + \alpha_1 i + \dots + \alpha_r i^r \quad (23)$$

Örneğin, eğer $r = 2$ olursa,

$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 \quad (24)$$

olacaktır. Bir kere α_0, α_1 ve α_2 tahmin edildikten sonra, bunlardan $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_s$ elde edilebilmektedir. Denklem 24, denklem 21'deki yerine konulursa,

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^s (\alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2) X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (25)$$

ve

$$Y_t = \alpha + \alpha_0 \sum_{i=0}^s X_{t-i} + \alpha_1 \sum_{i=0}^s i X_{t-i} + \alpha_2 \sum_{i=0}^s i^2 X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (26)$$

eşitliklerine ulaşılır. Almon Gecikmesi (Almon Lag) olarak adlandırılan bu prosedür, denklem 26'nın α_0, α_1 ve α_2 'nin Y_t 'nin, $Z_0 = \sum_{i=0}^s X_{t-i}$, $Z_1 = \sum_{i=0}^s i X_{t-i}$ ve $Z_2 = \sum_{i=0}^s i^2 X_{t-i}$ ile regresyonu sonucunda tahmin edilebileceğini ifade etmektedir. Ancak, bu prosedürde s ve r 'nin yani X_t 'nin gecikme sayısı ve polinom derecesinin nasıl belirleneceği bir sorundur. Bunun için, söz konusu parametrelerin seçiminin;

- 1) $\bar{R}^2$ 'yi maksimize edecek parametrelerin seçilmesi,
- 2) Akaike Bilgi Kriterini (AIC) minimize edecek veya
- 3) Bayesyan Bilgi kriterini minimize edecek

şekilde yapılmasını öngören üç farklı yöntem önerilmiştir (Baltagi, 1998, ss.129-131).

e. Dinamik Regresyon Modelleri

Zaman serileri analizinde diğer bir önemli model türü, dinamik veya otoregresif modeller olarak adlandırılan model sınıfıdır. Zaman serilerinde $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_n\}$ bağımlı değişken dizinin genellikle “rastgele” olduğu varsayılır. Ancak bazı durumlarda bağımlı değişken ile geçmiş dönem verisi arasında,

$$E(Y_t | Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k})$$

şeklinde gösterilen, bağımlı değişkenin beklenen değerinin önceki dönem verilerine bağlı olduğu bir ilişki bulunur. Böyle bir ilişkinin olduğu bir model otoregresif model olarak adlandırılır ve (AR) terimi ile gösterilir. Doğrusal bir AR modeli;

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_{t-k} Y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (27)$$

ile gösterilir. Böyle bir modelin hata terimi;

$$\varepsilon_t = Y_t - E(Y_t | Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k}) \quad (28)$$

şeklinde dir. Hata terimi ile geçmiş dönem verileri arasındaki

$$E(\varepsilon_t | Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k}) = 0 \quad (29)$$

ilişkisi, Bölüm 3.5.4.1’de de açıklanan “Martingale” olarak adlandırılan özel zaman serisi sürecini tanımlamaktadır.

Otoregresif modellerde ne kadar geçmiş dönem verisinin bağımsız değişken olarak modele dâhil edileceği AR sürecini belirlemektedir. Örneğin bir AR(1) modeli;

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (30)$$

ile gösterilmektedir. Otoregresif modeller geçmiş dönem verisinin aynı sıra, aşağıdaki örnekte olduğu gibi, diğer bağımsız değişkenleri de içerebilmektedir (Hansen, 2000, ss.310-311).

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (31)$$

Otoregresif modellerin diğer modellere göre avantajı, YT müşteri davranış gelişiminin tahmin edilmesinde sadece faiz oranının değil, aynı zamanda önceki dönemdeki (Y_{t-1}) verilerinin de hesaba katılmasını sağlamasıdır.

ii. Kümeleme Analizi

Küme analizi, bir dizi veri nesnesini veya gözlemini alt kümelerle bölme işlemidir. Bölümleme, bir kümeleme algoritması tarafından gerçekleştirilir. Belirlenen her alt küme, kümedeki nesnelerin birbirine benzediği, ancak diğer kümelerdeki nesnelere benzemediği bir kümedir. Bir küme analizinden küme setleri üretilmesi ise “kümeleme” olarak adlandırılır. Farklı kümeleme yöntemleri uygulanarak aynı veri kümesinde farklı kümeler oluşturmasını sağlanabilir. Bu bakımdan kümeleme, verilerde daha önce bilinmeyen grupların keşfedilmesine yol açabilmesi açısından yararlıdır. Küme analizinden iş zekâsı, görüntü örüntü tanıma, Web araması, biyoloji ve güvenlik gibi birçok alanda yaygın olarak faydalanılmaktadır. Kümeleme, özellikle iş zekâsı uygulamalarında güçlü ve benzer özellikleri paylaşan müşteri kitlelerini gruplar halinde düzenlemek için kullanılmakta, bu sayede müşteri ilişkileri yönetimi için iş stratejilerinin geliştirilmesini kolaylaştırmaktadır (Han vd., 2012, s. 444).

Kümeleme analizi, YT kolektifini oluşturan tasarruf sahiplerinin alt gruplara sınıflandırılması ve bu şekilde bireysel grupların daha iyi analiz edilebilmesi için kullanılan, YT risk yönetimi için oldukça faydalı bir yöntemdir (Knab, 2000).

a. Kümeleme Analizinin Temel Adımları

Bir kümeleme analizi için Anderberg (1973), tarafından önerilen aşağıdaki adımların izlenmesi uygun bir yaklaşımdır.

1) *Veri Birimlerinin Seçilmesi*: Analize konu veri nesneleri kişi, emtia, fiyat, görüş veya başka türlü bir bilgi olabilir. Analiz, her bir grup üyesinin bir "veri birimi," "özne," "gözlem," "durum," "öge," "nesne" veya "olay" olarak gösterildiği, popülasyon üzerinden gerçekleştirilir. Veri birimi seçiminde iki farklı ilgi durumu vardır. İlk durumda örnek, analizin bütün nesnesidir. Amaç, verilen veri birimleri kümesi için bir sınıflandırma şeması bulmaktır. İkinci durumda ise örnek, gerçek araştırma konusu olan çok daha büyük bir popülasyonun bir parçasıdır. Bu durumda "rastgele" ve "bağımsız" istatistiksel seçim kriterlerinin gerekmektedir. Rasgele seçim, örneklemin bir parçası olarak, tüm veri birimlerinin seçilme olasılığının aynı olması anlamına gelmektedir. Bağımsızlık ise her bir veri biriminin seçiminin, diğerinin seçiminden etkilenmediği anlamına gelir.

2) *Değişkenlerin Seçilmesi*: Veri birimlerinin seçildikten sonra bunların belirleyici nitelikleri, sınıf üyelikleri ve diğer benzeri özellikleri açısından da tutarlı bir şekilde tanımlanması gerekir. Bu tanımlayıcılar kümeleme probleminin değişkenlerini oluşturmaktadır. Tüm veri birimleri için büyük ölçüde aynı olan değişkenler çok az ayırt edici güce sahipken, bir alt gruptan diğerine tutarlı farklılıklar gösteren değişkenler güçlü ayrımlar yaratmaktadır. Bu bakımdan kümeleme analizinde en önemli adımlardan biri değişkenlerin belirlenmesidir. Ayırt edici değişken analiz dışında bırakıldığında, bazı kümeler şekilsiz ve kafa karıştırıcı bir kütleyle birleşme sorunu doğurabilecektir. Öte yandan, analizin amacı ile ilgili olmayan güçlü ayırıcıların dâhil edilmesinin yanıltıcı sonuçlar verebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

3) *Değişkenlerin Homojenize Edilmesi*: Gerçek dünya verilerine bakıldığında, çoğunlukla değişkenler arasında homojenlik bulunmadığı görülmektedir. Bu nedenle, değişkenler arasındaki ilişkiler ölçülürken farklı ölçek türlerinin yeknesak hale getirilmesi, diğer bir deyişle veri birimleri kümelere ayrılırken tüm değişkenlerin tek bir benzerlik dizininde birleştirilmesi gerekmektedir.

4) *Yakınlık Ölçüsü*: Küme analiz yöntemlerinde genellikle kümelenecek veriler arasında bir yakınlık ölçüsünün tanımlanmasını gerektirir. Veri birimleri kümelere ayrılırken birimlerin yakınlığı genellikle bir mesafe şeklinde ifade edilmektedir. Değişkenlerin kümeleneceği ise çoğunlukla bir korelasyon veya buna benzer bir ilişki ölçüsünü içermektedir.

5) *Kümeleme Kriterleri*: Bir kümeye ilişkin kümeleme kriterlerinin belirlenmesi esasında o kümenin tanımlanması anlamına gelmektedir. Çoğu zaman kümelerin soyut

terimlerle belirtilmesi mümkün olmayabilmekte, ancak kümeler kriter niteliği ve uygulama algoritması ile her zaman tanımlanabilmektedir. Kümeleme için birçok kriter önerilmektedir. Bazı kümeleme problemlerinde küme kriterleri doğal bir şekilde ortaya çıkabilmektedir. Bazılarında ise hemen hemen her kriter tanımlayıcı olmaktadır. Kümeleme için, mümkün olduğunca uygun sayıda farklı kriter seçilerek veri çeşitli yönlerinin ortaya çıkarılması uygun bir yaklaşımdır.

6) *Algoritma Uygulaması*: Veri birimlerinin, değişkenlerin, benzerlik ölçüsünü ve küme kriterinin seçiminden sonra küme seti oluşturma aşamasına geçilmektedir. Bunun için sayılan seçimleri dikkate alarak analiz yapan “Ward” veya “K-Ortalama” gibi çeşitli algoritmalar kullanılmaktadır. Söz konusu algoritmalara bu bölümün ilerleyen kısımlarında değinilmektedir.

7) *Küme Sayısının Belirlenmesi*: Bir küme analizinin gerçekleştirilmesinde önemli aşamalardan biri veri setindeki küme sayısına karar vermektir. Bunun için Şekil 14’de yer alan hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleri kullanılmaktadır. Söz konusu algoritmalar, belirli sayıda küme için en uygun yapıyı bulmaya yaramaktadır.

8) *Sonuçların Elde Edilmesi*: Kümeleme ölçütü ve algoritmasının odak noktası, birbirinden iyi şekilde farklılaşmış bir küme seti elde edebilmektir. İstenilen optimal düzeyde bir küme seti oluşturduktan sonra, bunlardan temel düzeyde ortalama ve varyans gibi özet tanımlayıcı istatistikler elde edilebilir. Kümeleme analizi karmaşıktıkça verilerle ilgili açıklayıcı hipotezler üretilmesine imkân sağlamaktadır (Anderberg 1973, ss.11-16).

Kümeleme analizi aşamaları arasında yer alan veri birimi, değişken veya kriter seçimi gibi işlemlerin, YT risk analiz yaklaşımı çevresinde, müşteri davranış kalıpları tarafından belirleniyor olması nedeniyle, söz konusu adımların incelenmesine gerek bulunmamaktadır. Diğer taraftan, devam eden bölümlerde yakınlık ölçüsü ve kümeleme yöntemleri konuları araştırılarak, regresyon kümelemesi analizi için önem taşıyan adımlar hakkında bilgi sunulmaktadır.

b. Yakınlık Ölçüsü

Bir veri setindeki kümeler belirlenirken en kritik hususların başında, birimlerin birbirlerine ne kadar “yakın” ya da ne kadar “uzak” oldukları gelmektedir. Kümeleme analizlerine genel olarak, “benzemezlik” (dissimilarity), “mesafe” (distance) veya

“benzerlik” (similarity) de denilen ama en yaygın şekilde “yakınlık” (proximity) olarak adlandırılan, niceliksel bir ölçüsünün göstergesi olan $(n \times n)$ şeklinde tek boyutlu bir matrisin tanımlanması ile başlanılmaktadır. Matristeki iki birim (entity) arasındaki “farklılık/mesafe” küçük ya da “benzerlik” büyük olduğunda iki birimin “yakın” olduğu söylenilir (Everitt vd., 2011, s.43).

N adet bir dizi gözlem kümesi, $X = (x_k | k = 1, 2, \dots, N)$ ile ve aşağıdaki $N \times n$ matrisi ile gösterilir:

$$X = \begin{bmatrix} x_{1,1} & \cdots & x_{1,n} \\ \vdots & & \vdots \\ x_{N,1} & \cdots & x_{N,n} \end{bmatrix}$$

Bu matrisinin satırlarına “desen” veya “nesne”, sütunlara “özellik” veya “nitelik”, X ’e ise “desen matrisi” denilmektedir. Aşağıdaki matris ise “veri matrisi” olarak adlandırılmakta ve N adet nesne grubunun tüm çiftlerinin birbiri ile yakınlık seviyesini göstermektedir:

$$\begin{bmatrix} 0 & & & \\ d(2,1) & 0 & & \\ d(3,1) & d(3,2) & 0 & \\ \vdots & \vdots & \vdots & \\ d(n,1) & d(n,2) & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

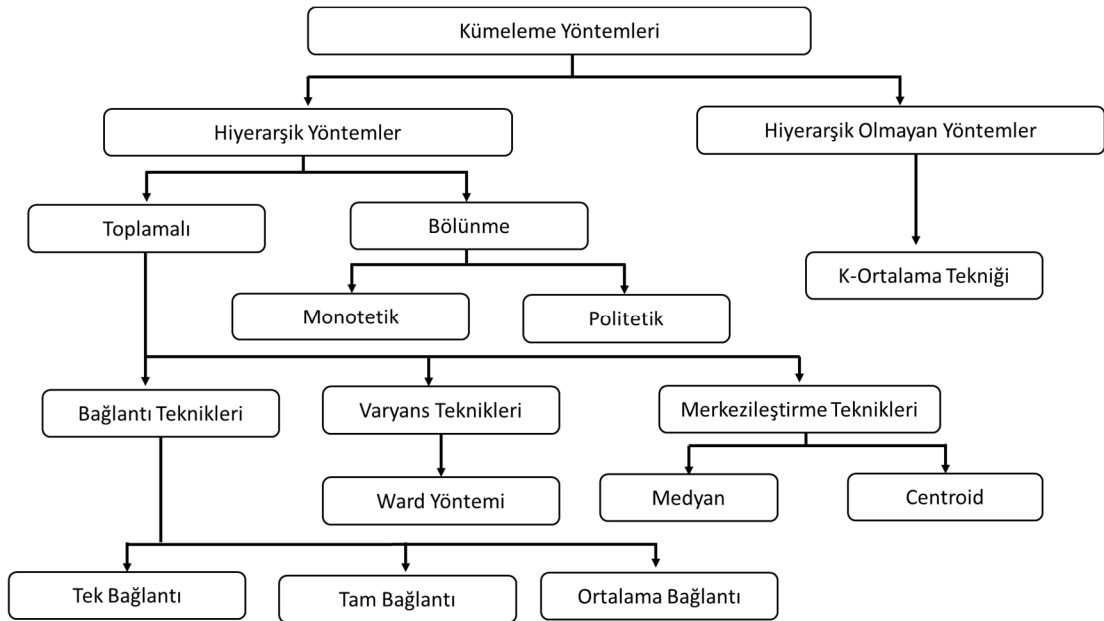
Matristeki $d(i, j)$ terimi, i ve j nesneleri arasındaki “mesafe” ölçüsünü ifade etmektedir. Genellikle $d(i, j)$ pozitif bir rakamdır ve sıfıra yaklaştıkça i ve j birbirine yakın veya benzer olmakta, bu rakam büyüdükçe nesneler de birbirinden farklılaşmaktadır. $d(i, j) = 0$ olması nesneler arasında bir fark olmadığını veya nesnenin sıfır olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yakınlık matrisi $d(i, j) = d(j, i)$ şeklinde simetrik bir yapıya sahiptir. Yakınlık ölçümü için “Manhattan”, “Minkowski” veya “Jaccard Katsayısı” gibi çok sayıda yaklaşım bulunmakla beraber en sık kullanılan yöntem, Denklem 32 ile gösterilen Öklid mesafe ölçümüdür (Abonyi ve Feil, 2007, s.6).

$$d_2(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^d (x_{i,k} - x_{j,k})^2} = \|x_i - x_j\|_2 \quad (32)$$

c. Kümeleme Yöntemleri

Bir kümeleme algoritmasının seçimi hem mevcut veri türüne hem de analizin amacına bağlıdır. Bazen bir analiz için, önsel (a priori) argümanların tek bir yöntem belirlenmesi için yeterli olmadığı durumlarda birkaç algoritma uygulanması söz konusu olabilmektedir. Kümeleme analizi, çıkarımsal veya doğrulayıcı amaçlar için yürütülen istatistiksel testlerin aksine, aynı veriler üzerinde birçok algoritmanın denenmesine izin vermektedir. Diğer bir deyişle önceden tasarlanmış bir hipotezi kanıtlamak veya çürütme yerine verilerden sonuç çıkartmaya odaklanmaktadır (Kaufman ve Rousseeuw, 1990 s.37).

Literatürde, bu çalışma kapsamında tamamının incelenmesine imkân bulunmayan, çok sayıda kümeleme algoritması bulunmaktadır. Akın, (2008) söz konusu yöntemleri şematik olarak şekil 16'daki gibi göstermiştir.



Şekil 16. Kümeleme yöntemleri

Kaynak: (Akın, 2008, s. 9)

Bu bölümde, çalışmanın amacıyla kısıtlı olmak üzere yalnızca (Chevalier, 2005) tarafından önerilen Ward ve K-Ortalama yöntemleri ve kümeleme algoritmalarının değerlendirilmesinde kullanılan Davies-Bouldin Endeksi incelenmektedir.

$$d(X_i, X_j) = \frac{1}{|X_i||X_j|} \sum_{\substack{i \in X_i \\ j \in X_j}} d(i, j) \quad (33)$$

ile gösterilir. Bu eşitlikten,

$$\begin{aligned} d(X_i, X_j) &= \frac{1}{|X_i||X_j|} \sum_{\substack{i \in C_i \\ j \in X_j}} d(i, j) + \frac{1}{|X_i||X_j|} \sum_{\substack{i \in C_j \\ j \in X_j}} d(i, j) \\ &= \frac{|C_i|}{|X_i|} \left(\frac{1}{|C_i||X_j|} \sum_{\substack{i \in C_i \\ j \in X_j}} d(i, j) \right) + \frac{|C_j|}{|X_i|} \left(\frac{1}{|C_j||X_j|} \sum_{\substack{i \in C_j \\ j \in X_j}} d(i, j) \right) \\ &= \frac{|C_i|}{|X_i|} d(C_i, X_j) + \frac{|C_j|}{|X_i|} d(C_j, X_j) \end{aligned} \quad (34)$$

denkleme ulaşılır. Bu şekilde ağaç yapısı şeklindeki hiyerarşik kümeleme sisteminde alt kümelerle üst kümeler arasındaki $d(C_i, X_j)$ ve $d(C_j, X_j)$ mesafelerin hesaplanması mümkün hale gelmektedir (Kaufman ve Rousseeuw, 1990, ss.221-222)

Aralıklı ölçümler için tasarlanan Ward yöntemi, Öklid mesafe ölçümü tekniğini kullanmakta ve grup içi kareler toplamını, yani varyansı minimum olan küme çiftlerini birleştirme işlemine dayanmaktadır. Bu nedenle, söz konusu yöntem “minimum varyans metodu” olarak da bilinmektedir.

Ward yöntemine göre iki küme arasındaki mesafe;

$$d^2(X_i, X_j) = \frac{2 |X_i||X_j|}{|X_i| + |X_j|} \| \bar{x}(X_i) - \bar{x}(X_j) \|^2 \quad (35)$$

ile hesaplanmakta ve denklem 35’nin karekökü ile $d(X_i, X_j)$ ’nin gerçek değerini vermektedir. Ayrıca, bir “C” kümesinin, nesneleri ile merkezi (centroid) arasındaki kareli Öklid mesafelerinin toplamı olarak tanımlanan ve

$$ESS(C) = \sum_{i \in C} \| x_i - \bar{x}(C) \|^2 \quad (36)$$

eşitliği ile gösterilen “küme karelerinin hata toplamı” (error sum of squares- ESS) küme sıklığının bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Ward yönteminde hiyerarşinin her seviyesinde, C kümelerinin ESS (C) toplamı olan total ESS dikkate alınmaktadır. Bir sonraki seviyede yeni bir küme X_i oluşturmak için C_i ve C_j kümesinin bütünleşmesiyle,

ESS düzeyi sadece artabilmekte veya çok nadir durumlarda aynı kalabilmektedir. Diğer tüm kümelerin ESS'sinin sabit olması halinde, toplam ESS'deki artış;

$$\Delta ESS = ESS(X_i) - ESS(C_i) - ESS(C_j) \quad (37)$$

olmaktadır. Buradan ise,

$$\Delta ESS = \frac{1}{2} d^2(C_i, C_j) \quad (38)$$

denkleminde ulaşılmaktadır. Ward yönteminin algoritması esas itibariyle her bir adımda ΔESS 'nın minimize edilmesine dayanmaktadır ve temel olarak $d(C_i, C_j)$ arasındaki benzerliğin minimum olduğu C_i ve C_j kümelerini birleştirilmesini öngörmektedir. Mesafe hesaplaması ise;

$$d^2(X_i, X_j) = \frac{|C_i| + |X_j|}{|X_i| + |X_j|} d^2(C_i, X_j) + \frac{|C_j| + |X_i|}{|X_i| + |X_j|} d^2(C_j, X_i) + \frac{|X_i|}{|X_i| + |X_j|} d^2(C_i, C_j) \quad (39)$$

denkleminde gerçekleştirilmektedir (Kaufman ve Rousseeuw, 1990, ss.230-233).

e. K-Ortalama

K-Ortalama, hata karesi kriteri (squared error criterion) kullanan en basit ve en yaygın kümeleme algoritmalarından biridir. Söz konusu algoritma ile rastgele bir başlangıç noktasından başlanmakta ve bir yakınsama (convergence) kriteri karşılanana kadar, şablonlar ve küme merkezleri arasındaki mesafeye dayalı olarak kümelere yeniden atama işlemi yapmaktadır. Bu yöntemde hata kareleri bir dizi yinelemeden sonra önemli ölçüde azalmaktadır. K-Ortalama algoritması uygulaması kolay olduğu için tercih edilmektedir. Ancak bu algoritma ile ilgili önemli bir sorun, başlangıç seçimlerine duyarlı olması ve örneğin küme merkezi sayısı doğru seçilmediği takdirde, ölçüt işlevi değerinin “yerel minimum” değerine yaklaşabilmesidir (Abonyi ve Feil, 2007, s.11) .

K-Ortalama algoritmasının amacı, K kümeleri için kümelenme merkezlerini (m) hesaplamaktır, böylece hata karelerinin toplamı tüm kümeler için minimum olur. İki kümeli ($K=2$) bir yapı için iki küme merkezi m_1 ve m_2 ve iki küme alt bölümü $C = C_1$ ve C_2 olduğu varsayılırsa, x_i küme birimleri (entity) olmak üzere, K-Ortalama'ya göre Öklid mesafesi;

$$d(x_i, m_k) = \sum_{h=1}^m (x_i - m_{C_k})^2 \quad (40)$$

eşitliği ile hesaplanır. Küme ortalaması ise, n_k birim sayısı olmak üzere,

$$m_k = \sum_{i \in C_k} x_i / n_k \quad (41)$$

ile bulunur. K-Ortalama hata karesi kriteri, küme birimleri ve küme merkezleri arasındaki uzaklık ile hesaplanır:

$$ESS = \sum_{k=1}^K \sum_{i \in C_k} d(x_i, m_k) = \sum_{k=1}^K \sum_{i \in C_k} \sum_{h=1}^m (x_i - m_{C_h})^2 \quad (42)$$

K-Ortalama algoritması, küme nesnelerini değiştirerek ve ardından küme merkezlerini yeniden hesaplayarak hedef fonksiyon değerini tekrar tekrar geliştirir. Bireysel küme nesnelerinin değiştirilmesi yoluyla bir iyileştirme artık mümkün değilse işlem sona erer (Christian vd., 2016 s.35).

f. Davies–Bouldin Endeksi

Kümeleme analizinde birden fazla algoritma uygulanarak en uygun olan yöntemin analiz için tercih edilmesi mümkündür. Davies–Bouldin Endeksi, kümeleme algoritmalarının performansını değerlendirmek için kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir (Davies ve Bouldin, 1979).

Davies–Bouldin yöntemine göre; $\{C_k, k = 1, \dots, K\}$ küme yapısı, $\{R_{i,j}, i, j = 1, \dots, K\}$ C_i ve C_j kümelerinin bir fonksiyonu olarak, yakınlık ölçülerini ve $\{m_{i,j}\}$ kümelenme merkezlerine uzaklıkları tanımlanmaktadır.

$$R_{i,j} = \frac{C_i + C_j}{m_{i,j}}, \quad R_K = \max_{i \neq j} R_{i,j} \quad (43)$$

olmak üzere, Davies-Bouldin indeksi:

$$DB(C_K) = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K R_K \quad (44)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. Kümeleme algoritmasının kabul edilebilir olması için, optimal kümeleme sayısında DB endeks değerinin bir global minimum olması beklenmektedir (Christian vd., 2016, s.602).

iii. Regresyon Kümelemesi

Regresyon kümeleme yöntemi genellikle, veri kümesinin her biri farklı bir regresyon modeli ile karakterize edilen sabit, ancak bilinmeyen sayıda alt gruplardan oluşan bir ana popülasyondan seçilen rastgele bir örnek olduğu durumlarda verileri sınıflandırmak ve genel yapıyı ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır (Rao vd., 2007).

Bir YT kolektifinde de regresyon davranışlarında az çok önemli farklılıklar gösteren alt-kolektifler bulunmaktadır. Bu kısmi kolektifler, toplam kolektifin statik karakteristiklere dayanarak ayrışmasıyla oluşmaktadır. Bu karakteristikler bir kısmı, standart sözleşmeler ile ön ve ara finansman kredi sözleşmeleri arasındaki ayrım gibi kendiliğinden, bir kısmı ise YT sözleşme tutarları gibi ölçeklendirilmiş özellikler ile sınıflara ayrılarak tanımlanmaktadır.

a. Regresyon Kümeleme Modeli

Regresyon kümelenmesi kısaca, farklı sınıflardan oluşan bir popülasyondan rastgele gelen verilerle ana popülasyonun altında yatan yapıya özgü regresyonların tahmin edilmesini işlemidir. Söz konusu analiz, $Y_i \in \mathbb{R}$, bağımlı değişken ve yine $X_i^T \in \mathbb{R}$, açıklayıcı değişken vektörü olmak üzere, $(Y_i, X_i^T)^T, i = 1, 2, \dots, n$ şeklinde normal dağılan bir veri seti (örneklem) tanımlanarak gerçekleştirilmektedir. Literatürde regresyon kümelenmesi için biri rastgele bölüm regresyon kümelemesi diğeri ise sabit bölüm regresyon kümelemesi olmak üzere iki farklı yaklaşım bulunmaktadır. Herhangi bir $\{C_K, k = 1, \dots, K\}$ küme yapısı için doğrusal regresyon modeli;

$$Y_i = \beta_i X_i^T + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_i^2), \quad \forall i \in C_i, i = 1, \dots, k \quad (45)$$

şeklinde yazılabilir. Sabit bölüm regresyon kümelemesi yaklaşımı altında modelin log-olabilirlik (log-likelihood) fonksiyonu aşağıdaki eşitlik ile gösterilir:

$$\log L_n(k, (\beta_j, \sigma_j^2)_{j=1, \dots, k}) = -\frac{1}{2} \sum_{j=1}^k \sum_{i \in C_i} \left(\log 2\pi + \log \sigma_j^2 + \frac{(Y_i - \beta_j^T X_i)^2}{\sigma_j^2} \right) \quad (46)$$

Denklem 46'da verilen $(\beta_j, \sigma_j^2)_{j=1, \dots, k}$, $\hat{C}_j$ 'nin aşağıdaki şekilde tanımlanması ile maksimize edilir:

$$\hat{C}_j = \arg \min_j \left(\log \sigma_j^2 + \frac{(Y_i - \beta_j^T X_i)^2}{\sigma_j^2} \right) \quad (47)$$

Verili bir $\hat{C}_j$ küme yapısı için denklem 47, homojen doğrusal regresyon fonksiyonunu göstermektedir. Modelin varyansı ise, $\hat{n}_j = |\hat{C}_j|$ küme gözlem sayısı olmak üzere,

$$\sigma_j^2 = \frac{\sum_{i \in \hat{C}_j} (Y_i - \beta_j^T X_i)^2}{\hat{n}_j} \quad (48)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır (Qian ve Wu, 2011).

b. Regresyon Kümeleme Algoritması

Regresyon kümelenmesinde önemli problemlerden biri analizdeki küme sayısının veya regresyon düzlemi sayısının belirlenmesidir. Literatürdeki bu problemin çözümü için birçok yöntem geliştirmiştir. Örneğin, DeSarbo ve Cron (1988) uygun küme sayısının tespiti için “Akaike Bilgi Kriterlerine” (AIC), Lou ve diğerleri (1993) tekil değer ayrıştırma (Singular Value Decomposition - SVD) algoritması kullanılarak bulunan “matris küme merkezi” (centroid) yapısına, Shao ve Wu (2005) “Bayesian Bilgi Kriterlerine” (BIC), Rao ve diğerleri (2007) ise “M-Tahmin Edici” yöntemine dayalı yöntemleri önermiştir.

Konuyla ilgili en yeni çalışmalardan biri, Qian ve Wu, (2011) tarafından geliştirilen optimal küme sayısı tahmini için “En Küçük Kareler Kriterine” (LS-C) dayalı yinelemeli (iterative) algoritmasıdır.

Söz konusu algoritmaya göre $C_K = \{C_1, \dots, C_k\}$ veri seti için optimal küme sayısı kümeler içindeki artıkların karelerinin minimize edilmesi ile bulunur. Artıkların kareleri toplamı (AKT), $\beta_i, i = 1, \dots, k$, en küçük kareler tahmin edicileri olmak üzere,

$$AKT(C_K) = \sum_{i=1}^k \|Y_{C_i} - \hat{\beta}_i X_{C_i}^T\|^2 \quad (49)$$

ile hesaplanır. Algoritma, aşağıdaki üç adım gerçekleştirilerek tamamlanır:

1) Bütün veri nesneleri 1 den n’e kadar etiketlenir. Her bir k kümesi için $C_K = \{C_1, \dots, C_k\}$ başlangıç bölümlenmeleri oluşturulur ve tüm bu küme yapısı için genel AKT hesaplanır. Bu adım için $i = 0$ dır.

2) İkinci adımda $j = j + 1$ olarak belirlenir ve eğer $j > 1$ olursa $j = 1$ ’ne geri getirilir (resetlenir). Burada $j \in C_i, h = 1, \dots, k$ ve $h \neq j$ olduğu varsayılmaktadır. Her

bir $k - 1$ yerleştirme için, yeni oluşan kümeler için regresyon modeli yeniden uygulanır ve genel AKT tekrar hesaplanır. AKT_h en küçük tutarı göstermektedir. Eğer $AKT_h < AKT_0$ olursa $C_i = C_i - \{j\}$, $C_h = C_h - \{j\}$ ve $AKT_h = AKT_0$ olarak yeniden tanımlanır.

3) İkinci adım, denklem 49'da yer alan hedef fonksiyon daha fazla küçültülemeyinceye kadar tekrarlanır. Bu durumda optimal küme sayısına ulaşılmış olur.

Böylece her olası k için en uygun bölümlendirme yapıldıktan sonra, LS-C kriteri en iyi sayıda kümeyi seçmek için kullanılır (Qian ve Wu, 2011).

iv. Modelin Feragat ve Sürdürme Davranışlarına Uyarlaması

Yukarıda açıklanan regresyon kümelemesi modelinin YT sistemine ilişkin “feragat” ve “sürdürme” davranışlarına uyarlaması için öncelikle toplam kolektifin alt-kolektiflere ayrıştırılması gerekmektedir. Bunun için küme tanımlama fonksiyonları oluşturulur ve her alt-kolektif için ek olarak bir regresyon fonksiyon modeli kurulur. Bir YT kolektifinin alt kolektiflere ayrılması, kolektifin bir özellik vektörü tarafından tanımlanmış kriterlere göre bölünmesi ile ortaya çıkan alt grupların seçilmesi ile gerçekleşir. Bunun için mevcut YT kolektifinin kayıtlı tüm sözleşmeleri, çeşitli sınıflara ayrılır. Örneğin, YT hesap sahiplerinin piyasa faiz oranı duyarlılığı ile ilgili olabilecek özellikleri belirlemesi söz konusu olabilir. Ancak, bu tür ilişkiler önsel olarak bilinen özellikler değildir. Bu nedenle, bunun yerine büyüklük ve sözleşme türlerine dayalı bölümlendirmeler de yapılabilir. Örneğin, $x = (x_1, \dots, x_7)$ özellik vektörü;

x_1 : YT Sözleşme Tutarı ≤ 30.000 TL

x_2 : 30.000 TL $<$ YT Sözleşme Tutarı ≤ 50.000 TL

x_3 : 50.000 TL $<$ YT Sözleşme Tutarı ≤ 100.000 TL

x_4 : 100.000 TL $<$ YT Sözleşme Tutarı ≤ 200.000 TL

x_5 : 200.000 TL $<$ YT Sözleşme Tutarı ≤ 300.000 TL

x_6 : 300.000 TL $<$ YT Sözleşme Tutarı

x_7 : Ön ve ara finansman sözleşmeleri

şeklinde belirlenebilir. Söz konusu tanımlamaya dayalı olarak, özellik vektörü ile her bir sözleşmenin, alt grup C_i 'ye dâhil olup olmadığı tespit edilir. Bu işleminden sonra ise ilgili alt kümedeki her bir sözleşmenin kredi ödeme veya erken geri ödeme davranışı kaydedilir.

Küme nesnelerinin belirlenmesi, diğer bir deyişle alt kolektiflerin oluşturulması için aşağıdaki adımlar uygulanır:

1. Özellik vektörlerinin her biri için başlangıçta boş bir alt grup oluşturulur. Her bir sözleşme için, özellik vektörü koşulunu sağlayan sözleşme ilgili kümeye atanır.
2. Alt gruplar taranır ve içinde sözleşme olmayanlar kaldırılır.
3. Belirlenen alt gruplar bir kez daha taranır. Belirli bir minimum sayıdan az sözleşme içeren alt gruplar kabul edilemez, diğer kümelerle birleştirilir.

Bundan sonraki aşamada kümeleme analizi ve en küçük kareler yöntemi uygulanarak feragat ve erken geri ödeme oranlarının tahmin edilir. Böylece sonraki dönemlerde kolektif fon toplamından olası çıkışlara ilişkin simülasyon gerçekleştirilerek, söz konusu davranışlar nedeniyle YT kuruluşunun maruz kalacağı likidite riski ve tutması gereken rezerv oranı hesaplanması mümkün olur (Chevalier, 2005).

EK 3:**Faiz Oranı Zaman Serilerinin Özet İstatistikleri**

	TCMB					
	GFO	IECM1Y	O/N	IECM2Y	IECM6A	IECM3A
Ortalama	12,64	12,23	10,68	12,32	10,54	10,94
Standart Hata	0,09	0,09	0,10	0,09	0,06	0,07
Ortanca	10,61	10,34	10,68	10,28	10,51	10,45
Standart Sapma	5,13	5,04	4,44	4,92	3,24	3,75
Varyans	26,27	25,39	19,75	24,21	10,49	14,03
Basıklık	-0,58	-0,20	2,70	-0,38	0,76	-0,44
Çarpıklık	0,81	0,93	1,62	0,88	1,08	0,54
Aralık	26,03	23,44	21,73	23,48	15,12	17,14
En Büyük	4,76	4,59	3,76	4,79	4,11	4,05
En Küçük	30,79	28,03	25,49	28,27	19,23	21,19
Gözlem Sayısı	3.538	3.332	2.150	3.333	3.066	3.059

KAYNAKÇA

- Abonyi, J., Feil, B., (2007). *Cluster Analysis for Data Mining and System Identification*. Birkhäuser Verlag, Berlin.
- Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı. (2016). *Konut Hesabı ve Devlet Katkısı*. (Erişim Tarihi: 08.05.2020). [https://ailevecalisma.gov.tr/tr-tr/sss/aile-ve-toplum-hizmet-leri-genel-mudurlugu /konut-hesabi-ve-devlet-katkisi](https://ailevecalisma.gov.tr/tr-tr/sss/aile-ve-toplum-hizmet-leri-genel-mudurlugu/konut-hesabi-ve-devlet-katkisi).
- Akın, Y. K. (2008). *Veri Madenciliğinde Kümeleme Algoritmaları ve Kümeleme Analizi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Akume, D. (2003). *The Loan-Bank Contract: A Swap Option*. University of Babes-Bolyai, Informatica, Volume: Xlviii, Number: 1, Cluj-Napoca.
- Alkay, E., Övenç, G. (2019). *Farklı Gelir Gruplarının Konut Satın Alabilirliğinde Bölgesel Farklılıkların İncelenmesi*. Uluslararası Siyaset Bilimi ve Kentsel Araştırmalar Dergisi, Cilt 7, Sayı 1, Mart 2019, DOI: 10.14782/ipsus.539223.
- Altıntaş, M. A. (2006). *Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Sermaye Yeterliliği*. Turhan Kitabevi, Ankara.
- Anderberg, M. R. (1973). *Cluster Analysis for Applications*. Elsevier Inc, Academic Press, NJ.
- Aredo, D. (2004). *Rotating Savings and Credit Associations: Characterization with Particular Reference to the Ethiopian IQQUB*. Savings and Development, Vol. 28, No. 2, pp. 179-200.
- Arrondel L., Masson A. (2011). *L'épargnant Dans un Monde En Crise: Ce Qui A Changé*. ULM Publishing, 1 Edition (September 14, 2011).
- Artzner, P., Delbaen, F. (1989). *Term Structure of Interest Rates: The Martingale Approach*. Advances in Applied Mathematics, Vol:10, pp.95–129.
- Association of Czech Buildings Savings Banks (2020). *Bauspar System Data in Czech Republic 2006-2019*. (Erişim Tarihi: 06.05.2020). http://www.acss.cz/en/data-and-publications/statistics/soubory/BauspardataCZE_2006-19-100.pdf.
- Aydoğdu, M. (2007). *Konut Finansman Sistemi (Mortgage) ve Sözleşmeleri*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Hukuk Fakültesi Dergisi, 9 (1), ss.1-52.

- Bachem, A., Bettmer, L., Ditzen, S., Windmüller, I. (1993). *Simulationsmodelle für Bausparkkollektive*. Beiträge zum 6. Symposium Geld, Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen, Dezember 1993. (Erişim Tarihi:12.02.2020). <http://e-archive.informatik.uni-koeln.de/167/1/zpr94-167.ps>.
- Bachofner, M. (2008). *Analyse von Systemen der Wohneigentumsfinanzierung in Europa und die Beurteilung ihrer Effizienz*. Universitätsverlag Karlsruhe, Karlsruhe.
- BaFin. (2016). *Bausparkassenverordnung*. (Erişim Tarihi: 11.02.2019). https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Aufsichtsrecht/Verordnung/begrueendung_BausparkV_ba.html.
- Bahadır, Y., Haznedaroğlu, F. (2011). *Konut Finansmanı Sistemleri ve Türkiye Uygulamasının Geliştirilmesi*. 6. İnşaat Yönetimi Kongresi, 25-26-27 Kasım 2011, Bursa.
- Ball, M., Harloe, M., Martens, M. (1988). *Housing and Social Change in Europe And The USA*. Routledge, London & New York.
- Baltagi, B. (1998). *Econometrics*. Springer, New York, USA.
- Barnes, P., Dodds, C. (2006). *The Structure and Performance of the UK Building Society Industry 1970–78*. Journal of Business Finance & Accounting, December, 10(1), pp:37 – 56.
- BCBS. (2017). *Basel III: Finalizing Post-Crisis Reforms*. Bank for International Settlements, Basel.
- Baştürk, Z. H. (1989). *Türkiye’de Konut Politikası – Finansman Tedariki ve Kullanma Metodolojisi Üzerine Optimal Bir Yaklaşım*. DPT, Ankara.
- Baum, L. E., Petrie, T., Soules, G., Weiss, N. (1970). *A Maximisation Technique Occurring in Statistical Estimation of Probabilistic Functions of Markov Chains*. Annals of Mathematical Statistics, Vol:41, pp.164-171.
- BDDK. (2005). *Bankacılık Kanunu*. (Erişim Tarihi: 25.06.2020). https://www.bddk.org.tr/ContentBddk/dokuman/mevzuat_0001.pdf.
- BDDK. (2006). *Yabancı Para Net Genel Pozisyon/Özkaynak Standart Oranının Bankalarca Konsolide ve Konsolide Olmayan Bazda Hesaplanması ve Uygulanması Hakkında Yönetmelik*. (Erişim Tarihi: 04.03.2020). <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.10731&MevzuatIlski=0&sourceXmlSearch=yabanc%C4%B1%20para>.

- Bentzien, V., Rottke, N., Zietz, J. (2012). *Affordability and Germany's Low Homeownership Rate*. International Journal of Housing Markets and Analysis, Vol. 5 Issue: 3, pp.289-312, doi.org/10.1108/17538271211243616.
- Berberoğlu, M.G. (2005). *Konut Finansmanı ve Türkiye'ye Uygun Bir Model Önerisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bernard, J. B., Berthet, L. (2016). *French Households Financial Wealth: a Macro and Micro Overview of Changes in the Last 20 Years?* Revue d'économie politique, Vol. 126, No. 5, LXIVe Congrès Annuel de l'Association Française de Science Economique, (septembre–octobre 2016), pp. 721-787.
- Bernstein, S. (1994). *Mexican Autofinanciamientos: A New Source of Housing Finance*. Housing Finance International, Vol:11-2.
- Berry, M. (2006a). *Housing Affordability and the Economy: A Review of Macroeconomic Impacts and Policy Issues*. National Research Venture 3: Housing Affordability for Lower Income Australians Research Paper 4.
- Berry, M. (2006b). *Housing Affordability and the Economy: A Review of Macroeconomic Impacts and Policy Issues*. National Research Venture 3: Housing Affordability for Lower Income Australians Research Paper 5.
- Bertsch, E., Hölzle, B., Laux H. (1998). *Handwörterbuch der Baupartetechnik*. Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik, Heft 30, Verlag Versicherungswirtschaft.
- Bertsch, E.O., Laux, H. (1993). *Forecasting the Development of a German Building Society - Different Methods of Mathematical Approach and Computer Simulation*. Springer, Berlin.
- Besley, T., Coate, S., Loury, G. (1993). *The Economics of Rotating Savings and Credit Associations*. The American Economic Review Vol. 83, No. 4 (Sep., 1993), pp. 792-810.
- Besley, T., Coate, S., Loury, G. (1994). *Rotating Savings and Credit Associations, Credit Markets and Efficiency*. The Review of Economic Studies, Vol. 61, No. 4 (Oct., 1994), pp. 701-719
- Bhar, R., Hamori, S. (2004). *Hidden Markov Models: Applications to Financial Economics*. International Series in Operations Research & Management Science Springer, US.
- BIS - CGFS Working Group. (2006). *Housing Finance in The Global Financial Market*. Committee on the Global Financial System, Working Group Report, January 2006, CGFS Papers: No 26.

- Bierens, H. J. (2005). *Introduction to the Mathematical and Statistical Foundations of Econometrics*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Bilmes, J. A. (1998). *A Gentle Tutorial of the EM Algorithm and Its Application to Parameter Estimation for Gaussian Mixture and Hidden Markov Models*. International Computer Science Institute Technical Report No: TR-97-021, Berkeley, CA.
- Björk, T. (1996). *Interest Rate Theory*. Springer Lecture Notes in Mathematics, (1656), pp.53–122.
- Björk, T. (2004). *Arbitrage Theory in Continuous Time*. Oxford University Press.
- Black, F., Derman, E., Toy, W. (1990). *A One-Factor Model of Interest Rates and Its Application to Treasury Bond Options*. Financial Analysts Journal, Vol. 46, No. 1, pp.33-39.
- Black, F., Karasinski, P. (1991). *Bond and Option Pricing When Short Rates are Lognormal*. Financial Analysts Journal Vol: 47(4), pp.52–59.
- Black, F., Scholes, M. (1973). *The Pricing of Options and Corporate Liabilities*. Journal of Political Economy, vol. 81, issue 3, pp.637-54.
- Black, R., Jaszczolt, K., Lee, M. (2000). *Solving the Housing Problem; Lessons from Poland and Hungary in Creating a New Housing Finance System*. Central Europe Regional Urban Development Office, Warsaw.
- Boelhouwer, P., Boumeester, H., Van der Heijden, H. (2006). *Stagnation in Dutch Housing Production and Suggestions for A Way Forward*. Article in Journal of Housing and the Built Environment, DOI: 10.1007/s10901-006-9051-8.
- Börsch-Supan, A., Stahl, K. (1991). *Do Savings Programs Dedicated to Home-Ownership Increase Personal Savings? An Analysis of The West German Bausparkassen System*. Journal of Public Economics, Volume 44, Issue 3, April 1991, pp.265-297.
- Boleat, M.J. (1982). *The Building Society Industry*. Allen & Unwin, London, UK.
- Boleat, M.J. (1985). *National Housing Finance Systems: A Comparative Study*. Beckenham: Croom Helm/IUBSSA.
- Boleat, M.J. (1994). *The 1985-1993 Housing Market in the United Kingdom: An Overview*. Housing Policy Debate, Volume 5, Issue 3, p.253.

- Börner, C. J., Harnischmacher, P., Katernberg, R. (2018). *The Self-Selection Effects of Retail Financial Products. The Case of Contractual Savings for Housing in Germany*. Journal of Accounting and Finance, Vol. 18, ss. 1, pp. 94-116.
- Börsch-Supan, A. (2001). *Housing Demand in Germany and Japan*. Journal of Housing Economics, 10, pp. 229–252.
- Brandimarte, P. (2014). *Handbook in Monte Carlo Simulation Applications in Financial Engineering, Risk Management, and Economics*. John Wiley & Sons Inc, NJ, USA.
- Braumann, C. A. (2019). *Introduction to Stochastic Differential Equations with Applications to Modelling in Biology and Finance*. John Wiley & Sons Inc, NJ, USA.
- Brealey, R., Myers, S., Marcus, A. (2012). *Fundamentals of Corporate Finance*. 7th Edition, McGraw-Hill Education.
- Brigo, D., Dalessandro, A., Neugebauer, M., Triki, F. (2007). *A Stochastic Processes Toolkit for Risk Management*. (Erişim Tarihi: 06.03.2019). https://www.imperial.ac.uk/~dbrigo/toolbox_web.pdf.
- Brigo, D., Mercurio, F. (2001). *Interest Rate Models- Theory And Practice*. Springer, Berlin.
- Buckley, R. M., Kalarickal, J. (Ed.) (2006). *Thirty Years of World Bank Shelter Lending: What Have We Learned?* The World Bank, Washington DC, DOI: 10.1596/ 978-0-8213-6577-9.
- Buckley, R. M., Karaguishiyeva, G., Van Order, R., Vecvagare, L. (2003). *Comparing Mortgage Credit Risk Policies: An Options Based Approach*. World Bank Policy Research Working Paper, 3047.
- Budisteanu, I. (2005). *The Long-lasting Impacts of Earlier Housing Policies on Housing Finance in Romania*. In József Hegedüs & Raymond J. Struyk (Eds.), *Housing Finance New and Old Models in Central Europe, Russia, and Kazakhstan*, Local Government and Public Service Reform Initiative, pp:221-235, Budapest.
- BSA. (2019). *Sector Information*. (Erişim Tarihi: 18.11.2019). <https://www.bsa.org.uk/statistics/sector-info-performance/sector-information>,
- Bundesbank. (2019). *Deutsche Bundesbank Monthly Report: Principal Assets and Liabilities of Banks*. (Erişim Tarihi: 27.11.2019). <https://www.bundesbank.de/resource/blob/651090/ffd61c60f639b2abdd872c4b4ca6ced8/mL/ime2425-data.pdf>.

- Campbell, J. Y. (2006). *Household Finance*. Journal of Finance, 61, pp.1553-1604.
- Carmona, R. A., Tehranchi, M.R. (2006). *Interest Rate Models: An Infinite Dimensional Stochastic Analysis Perspective*. Springer, NY, USA.
- Case, K., Quigley, J. (2008). *How Housing Booms Unwind: Income Effects, Wealth Effects, and Feedbacks Through Financial Markets*. European Journal of Housing Policy, 8(2), pp.161–180, DOI: 10.1080/14616710802037383.
- Catte, P., Girouard, N., Price, R., André, C. (2004). *The Contribution of Housing Markets to Cyclical Resilience*. OECD Journal: Economic Studies 1, pp:125–156.
- Chaput, H., Kim-Hoa, L. K., Salembier, L., Solard, J. (2010). *Patrimoine Des Ménages Début 2010: Une Recomposition Au Détriment De L'épargne-Logement*. Insee Première, Novembre 2010, p.1325.
- Chevalier, T. (2005). *Ein Risikomodell für Bausparkkollektive*. PhD Thesis, Universität zu Köln.
- Choe, G. H. (2016). *Stochastic Analysis for Finance with Simulations*. Springer, Berlin.
- Choudhry, M. (2004). *Advanced Fixed Income Analysis*. Elsevier, Oxford, UK.
- Christian, H., Marina, M., Fionn, M., Roberto, R. (2016). *Handbook of Cluster Analysis*. CRC Press, a Chapman & Hall Book, FL, USA.
- Cieleback, M. (2001). *Prepayment of German Bauspar-Loans: A Look at The Importance of Portfolio Considerations and Borrower Characteristics*. Research Paper, University of Bayreuth, Germany.
- Cieleback, M. (2002). *Bausparen und Optionstheorie*. Müller, Köln.
- Cieleback, M. (2003). *Prepayment of Mortgage Borrowers Having a Bauspar-Loan*. Property Management, Vol. 21, Issue: 4, pp.242-259.
- Cirman, A. (2005). *Housing Finance in Slovenia: The Key Role of the National Housing Fund*. In József Hegedüs & Raymond J. Struyk (Eds.), *Housing Finance New and Old Models in Central Europe, Russia, and Kazakhstan, Local Government and Public Service Reform Initiative*, (pp:209-220), Budapest.
- Colton, K. (2002). *Housing Finance in the United States - The Transformation of the U.S. Housing Finance System*. Cambridge, MA: Joint Center for Housing Studies at Harvard University.
- Cooper, I. A. (1988). *The Mechanics of Interest Rate Options*. In B. Antl (Eds), *Management of Interest Rate Risk*, Euromoney, pp.179-188.

- Cornelius, J., Rzeznik, J. (2014). *Tenancy Law and Housing Policy in Multi-level Europe-National Report for Germany*. (Erişim Tarihi: 06.11.2019). https://www.unibremen.de/fileadmin/user_upload/fachbereiche/fb6/fb6/Forschung/ZERP/TENLAW/Reports/GermanyReport_09052014.pdf
- Coşar, N. (2001). *Cumhuriyet Döneminde Banka İkraniyeleri ve Tasarruf*. İktisat, İşletme ve Finans Dergisi, vol.16, pp.85-94.
- Coşkun, Y. (2011). *Does Re-Design of the Policies on Housing Finance and Supply Help to Solve Housing Question of Turkey?* ERES 18th Annual Conference 2011, Eindhoven.
- Council of Mortgage Lenders. (2008). *Tighter Lending Criteria and Falling House Prices Discourage First-Time Buyers*. Press release of 9 September.
- Cox, J. C., Ingersoll, J. E., Ross, S. A. (1985). *A Theory of the Term Structure of Interest Rates*. Econometrica, Vol. 53, No. 2, pp.385-408.
- Croatian National Bank. (2019). *Monthly Statistical Report of Housing Savings Banks*. (Erişim Tarihi: 04.03.2020). <https://www.hnb.hr/en/statistics/statistical-data/non-consolidated-balance-sheet/housing-savings-banks-monthly-data>.
- Daphnis, F. (2009). *Housing Microfinance*. In Loic Chiquier & Michael Lea (Eds.,) *Housing Finance Policy in Emerging Markets*, World Bank, Washington DC, DOI: 10.1596/978-0-8213-7750-5.
- Davies, D. L., Bouldin, D. W. (1979). *A Cluster Separation Measure*. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, PAMI-1 (2), pp.224-227, Doi:10.1109/TPAMI.1979.476690.
- De Boer, R., Bitetti, R. (2014). *A Revival of the Private Rental Sector of the Housing Market? Lessons from Germany, Finland, the Czech Republic and the Netherlands*. OECD Economics Department Working Papers No. 1170, ECO/WKP (2014) 66.
- Dekle, R., Hamada, K. (2000). *On the Development of Rotating Credit Associations in Japan*. Economic Development and Cultural Change 49, no.1, pp.77-90.
- Demir, E. (2014). *Konut Alımları İçin Yeni Bir Finansman Yöntemi: Yapı Tasarruf Sandığı Sistemi*. İş Bankası, İktisadi Araştırmalar Bölümü.
- Dempster, A. P., Laird, N. M., Rubin, D. B. (1977). *Maximum Likelihood from Incomplete Data Via the EM Algorithm*. Journal of Royal Statistical Society, 39, pp.1-38.

- DeSarbo, W., Cron, W. (1988). *A Maximum Likelihood Methodology for Clusterwise Linear Regression*. Journal of Classification, Vol:5, pp:249–282.
- Deutsch, E., Schopp, W. (1993). *Home Ownership Access. Savings Period and Credit Constraints*. Conference Paper, Mystic, ABD.
- Deutsch, E., Tomann, H. (1995). *Home Ownership Finance in Austria and Germany*. Real Estate Economics, Vol:23- 4, pp. 441-474.
- Diamond, D. B. Jr. (1998). *The Transition in Housing Finance in Central Europe*. Washington, DC: Urban Institute, Processed.
- Diamond, D. B. Jr. (2005). *Thinking about Subsidies to Housing Finance*. In József Hegedüs & Raymond J. Struyk (Eds.), *Housing Finance New and Old Models in Central Europe, Russia, and Kazakhstan*, Local Government and Public Service Reform Initiative, pp.79-98, Budapest.
- Diamond, D. B. Jr., Lea, M. J. (1992a). *The Decline of Special Circuits in Developed Country Housing Finance*. Housing Policy Debate, 3(3), pp.747-777.
- Diamond, D. B. Jr., Lea, M. J. (1992b). *Qualitative Analysis of Efficiency*. Journal of Housing Research, Vol. 3, No. 1, Special Issue: Housing Finance in Developed Countries an International Comparison of Efficiency, pp. 217-253.
- Dinç, Y., Nagayev, R., Jahangir, S. M. R., Ahmed, A. (2019). *Islamic Finance Report: Focus on Turkey 2019*. Tasarruf Akademi, Beta Basın Yayın dağıtım, İstanbul.
- Dinç, Y. (2019). *Tasarrufa Dayalı Finans: Faizsiz Finansal Kurumlar ve Araçlar Üzerine Bir Araştırma*. Beta Yayınları, İstanbul.
- Dothan, M. (1978). *On the Term Structure of Interest Rates*. Journal of Financial Economics, 6, pp.59–69.
- Drake, L.M., Llewellyn, D.T. (1998). *Mutuals in the Financial System*. Financial Stability Review 5.
- Drake, L.M., Simper, R. (2003). *Competition and Efficiency in UK Banking: The Impact of Corporate Ownership Structure*. Economics Research Paper, No. 03-07, Loughborough University Institutional Repository.
- Dübel, A., Lea, M. J. (2000). *Micro- and Macroeconomic Consequences of Residential Mortgage Prepayment. Evidence from the Denmark, France, Germany, the United Kingdom and the United States*. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Hypothekenbanken, Fritz Knapp Verlag, Frankfurt.

- Dübel, H. J. (2003). *Housing Policy in Central European Countries in Transition Czech Republic, Hungary, Poland, and Slovakia*. Centre for Legal Competence, Vienna.
- Dübel, H. J. (2009). *Contractual Savings for Housing*. In Loic Chiquier & Michael Lea (Eds.), *Housing Finance Policy in Emerging Markets*, DOI: 10.1596/978-0-8213-7750-5, World Bank, Washington, DC.
- Dübel, H. J. (2011). *Back to the Roots: Can Contractual Savings for Housing Help Terminating the High-Leverage Housing Finance System? A Missing Piece in the U.S. Housing Finance Reform Debate*. Study Comissioned by Bausparkasse Schwäbisch Hall. (Erişim Tarihi: 15.4.2019). https://www.bausparkassen.de/fileadmin/user_upload/international/Duebel_US_Leverage_and_Savings_for_Housing_1_21_11.pdf.
- Dübel, H. J., Walley, S. (2003). *Regulation of Foreign Currency Mortgage Loans: The Case of Transition Countries in Central and Eastern Europe*. World Bank Financial & Private Sector Development.
- DZ Bank. (2019). *2018 Annual Report*. Group Management Report.
- Elliot, I.A. (2010). *Fact Finding Report on Poverty and Housing in Turkey*. Habitat for Humanity International, Bratislava.
- ECBC. (2015). *Alman İpotek Bankaları Kanunu*. (Erişim Tarihi: 15.05.2020). <http://www.ecbc.eu/legislations/90/Pfandbrief+Act+%28as+of+November+2015+%29.pdf>.
- Emsley, S., Phibbs, P., Crabtree, L. (2008). *Models of Sustainable and Affordable Housing for Local Government*. Western Sydney University.
- Engelhardt, G. V. (1997). *Do Targeted Savings Incentives for Homeownership Work? The Canadian Experience*. *Journal of Housing Research*, vol. 8, no. 2, pp.225-244.
- Engelhardt, G.V. (2003). *Nominal Loss Aversion, Housing Equity Constraints, and Household Mobility: Evidence from the United States*. *Journal of Urban Economics* 53, pp:171–195, Doi:10.1016/S0094-1190(02)00511-9.
- Erol, I., Patel, K. (2004). *Housing Policy and Mortgage Finance in Turkey During the Late 1990s Inflationary Period*. *International Real Estate Review*, Vol. 7 No. 1, pp. 98-120.
- Ertem, Z. (1994). *Bireysel Krediler Çerçevesinde Yuva Kredisi ve Emlak bankası Uygulaması*. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- European Central Bank. (2009). *Housing Finance in the Euro Area*. Structural Issues Report, European Central Bank, Frankfurt, <http://ideas.repec.org/p/ecb/ecbops/20090101.html>.
- Evans A. W., Hartwich O. M. (2005). *Bigger Better, Faster More: Why Some Countries Plan Better Than Others?* Policy Exchange, London.
- Everitt, B. S., Landau, S., Leese, M., Stahl, D. (2011). *Cluster Analysis*. Fifth Edition, Series in Probability and Statistics, John Wiley & Sons, Ltd, UK.
- Fabozzi, F. J. (1995). *The Handbook of Mortgage Backed Securities*. 7. Edition (2016). pp: 10-11, Oxford University Press, UK.
- Fabozzi, F. J., Modigliani, F. (2003). *Capital Markets: Institutions and Instruments*. Prentice Hall, NJ, USA.
- Fabozzi, F. J., Modigliani, F., Frank J., Ferri, M. G. (2002). *Foundations of Financial Markets and Institutions*. Prentice Hall, NJ, USA.
- Fakler, P. (2007). *Ein verbandstheoretisches Modell zur Prognose von Kreditausfall wahrscheinlichkeiten*. PhD thesis, Universität zu Köln.
- Federal Reserve. (2008). *The April 2008 Senior Loan Officer Opinion Survey on Bank Lending Practices*. Board of Governors of the Federal Reserve System, May 5.
- Fürstenau, B., Hommel, M., Leopold, C., Ponce, H., López, M. (2016). *Analysis of Banks' Online Information Regarding Mortgages as a Basis for Financially Literate Decision-Making in First-Time Homebuying*. Economic Competence and Financial Literacy of Young Adults: Status and Challenges, pp:63-79.
- Gabriel, M., Jacobs, K., Arthurson, K., Burke, T., Yates, Y. (2012). *Conceptualising and Measuring the Housing Affordability Problem*. Ahuri Research Paper, Vol. 1.
- Genser, B. (1981). *Public Finance and Private Saving in Austria: The Effects of Saving Promotion*. *Empirica* 8(2), pp.169-185.
- Gibson, R., Lhabitant, F. S., Talay, D. (2001). *Modeling the Term Structure of Interest Rates: A Review of The Literature*. (Erişim Tarihi: 24.02.2020). <http://www2.risklab.ch/ftp/papers/TermStructureSurvey.pdf>.
- Goel, A. M., Song, F., Thakor, A. V. (2014). *Correlated Leverage and It's Ramifications*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1361950> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1361950>.
- Golland, A., Blake, R. (Eds). (2004). *Housing Development, Theory, Process and Practice*. Routledge, London - New York.

- Green, R. K., Wachter, S. M., (2007). *The Housing Finance Revolution*. U of Penn, Inst for Law & Econ, Research Paper, pp:09-37, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1491688>.
- Grossman, R. S. (1992). *Deposit Insurance, Regulation and Moral Hazard in the Thrift Industry: Evidence from the 1930's*. American Economic Review, 82-4, pp.800–821.
- Gugerty, M. K. (2007). *You Can't Save Alone: Commitment in Rotating Savings and Credit Associations in Kenya*. Economic Development and Cultural Change, Vol. 55, No. 2 (January 2007), pp. 251-282.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. 4th edition, McGraw-Hill Companies, New York, USA.
- Gülter, H., Bastı, E. (2014). *The Housing Finance System in Turkey*. International Journal of Housing Markets and Analysis, Vol. 7 Issue: 3, pp.363-382, <https://doi.org/10.1108/IJHMA-01-2013-0001>.
- Gürbüz, A. (2002). *İpotekli Konut Kredileri ve Türkiye’de Uygulaması*. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Ankara.
- Gürlesel, C. F. (2009). *Yeni Ekonomik Dönem ve Gayrimenkul Sektörü İçin Öngörüler*. Gayrimenkul Araştırma Raporu – 8, Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı Derneği, İstanbul.
- Hacak, H. (2016). *Tasarrufa Dayalı Faizsiz Finansman Sisteminde Yapılan Akitlerin Analizi*. (Eds.) Mehmet Güney vd., Tasarrufa Dayalı Faizsiz Finans Sistemi, Ensar Yayıncılık, İstanbul.
- Haffner, M., Hoekstra, J., Oxley, M., Van der Heijden, H. (2009). *Bridging the Gap Between Market and Social Rented Housing in Six European Countries*. Amsterdam, IOS Press BV.
- Haffner, M., Oxley, M. (2011). *House Price Volatility and Taxation*. Presented at ENHR Conference, Toulouse.
- Hamm, H. (2008). *Housing Finance in Germany: A Stable Funding Scheme Model*. Housing Finance International December 2008.
- Han, I., Kamber, M., Pei J., (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Elsevier Inc, NJ, USA.
- Hansen, B. E. (2000). *Econometrics*. Textbook, University of Wisconsin.

- Hardt, J., Manning, D. (2000). *European Mortgage Markets: Structure, Funding and Future Developments*. OECD and European Mortgage Federation Policy Paper, Brussels.
- Harrison, M. J., Kreps, D. M. (1979). *Martingales and Arbitrage in Multiperiod Securities Markets*. Journal of Economic Theory, v:20, pp.381-408.
- Hazine ve Maliye Bakanlığı. (2019). *Yeni Ekonomi Programı, 2020-2022*. (Erişim Tarihi: 05.03.2020). <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/2019/04/Yeni-Ekonomi-Program%C4%B12019-v5.pdf>
- Heath, D., Jarrow, R., Morton, A. (1992). *Bond Pricing and the Term Structure of Interest Rates: A New Methodology for Contingent Claims Valuation*. Econometrica, Volume: 60, No:1, pp.77–105.
- Hegedüs, J., Struyk, R. J. (2005). *Divergences and Convergences in Restructuring Housing Finance in Transition Countries*. In József Hegedüs & Raymond J. Struyk (Eds.), *Housing Finance New and Old Models in Central Europe, Russia, and Kazakhstan*, Local Government and Public Service Reform Initiative, pp. 3-39, Budapest.
- Hepşen, A. (2010). *Gayrimenkul Piyasalarının Finansal Krizler Üzerindeki Olası Etkileri ve Türkiye’de Gayri menkul Fiyat Endeksinin Oluşturulmasına Yönelik Bir Model Önerisi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.
- Hilpisch, Y. (2015). *Derivatives Analytics with Python: Data Analysis, Models, Simulation, Calibration and Hedging*. The Wiley Finance Series, NJ, USA.
- Ho, T.S.Y., Lee, S. B. (1986). *Term Structure Movements and Pricing Interest Rate Contingent Claims*. The Journal of Finance, Vol: 41, No: 5, pp: 1011-1029.
- Hull, J. C. (2012). *Options, Futures and Other Derivatives*. 8th Edition, Prentice-Hall, Upper Saddle River.
- Hull, J., White, A. (1990). *Pricing Interest Rate Derivative Securities*. The Review Of Financial Studies, Vol:3, pp:573–592.
- ICA. (2006). *Housing Practitioners’ Handbook*. (Erişim Tarihi: 04.03.2020) <http://promsys.boligsamvirket.no/archive/104/I%20Practitioners%20Handbook.pdf>
- Impavido, G., Musalem, A. R. (2000). *Contractual Savings, Stock and Asset Markets*. The World Bank, Policy Research Working Paper Series.

- Itô, K. (1951). *On Stochastic Differential Equations*. Memoirs of the American Mathematical Society, Vol:4, pp:1-51.
- Joshi, J. P., Swertloff, L. (1999). *A User's Guide to Interest Rate Models: Applications for Structured Finance*. The Journal of Risk Finance, Vol. 1 Issue: 1, pp.106-114, <https://doi.org/10.1108/eb022940>.
- Junghenn H. D. (2019). *An Introduction to Financial Mathematics: Option Valuation*. Second Edition, Financial Mathematics Series, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton.
- Kapsta, A. K., Kolbre, E. (2013). *Estonian Housing Market: Affordability Problem and Regulatory Framework*. International Journal of Housing Markets and Analysis, Vol. 6 Issue: 2, pp.146-162.
- Karatzas, I., Shreve, S. E., (1988). *Brownian Motion and Stochastic Calculus*. Springer, Berlin.
- Kaufman, L., Rousseeuw, P. J. (1990). *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, USA.
- Kaya, S. (2016). *Faizsiz Finans İlkeleri ve Tasarrufa Dayalı Faizsiz Finansman Sistemine Dair Öneriler*. (Eds.) Mehmet Güney vd., Tasarrufa Dayalı Faizsiz Finans Sistemi, Ensar Yayıncılık, İstanbul.
- Keleş, R. (1993). *Kentleşme Politikası*. İmge Yayınları, Ankara.
- Keogh, G., D'Arcy, E. (1999). *Property Market Efficiency: An Institutional Economics Perspective*. Urban Studies, 1999, vol. 36, issue 13, pp.2401-2414.
- Kılıç, S. (2007). *Konut Finansman Modeli Olarak Yapı Tasarruf Sandıkları; Almanya ve Türkiye'deki Uygulamaları*. Celal Bayar Üniversitesi, Yönetim ve Ekonomi, Yıl:2007 Cilt:14 Sayı:1.
- Kirsch, S., Burghof, H.P. (2018). *The Efficiency of Savings-Linked Relationship Lending for Housing Finance*. Journal of Housing Economics, Vol. 42, pp. 55–68.
- Kladivko, K. (2007). *Maximum Likelihood Estimation of the Cox-Ingersoll-Ross Process: The Matlab Implementation*. (Erişim Tarihi: 05.02.2019). http://dsp.vscht.cz/konference_matlab/MATLAB07/prispevky/kladivko_k/kladivko_k.pdf
- Kloeden, P. E., Platen, E. (1992). *Numerical Solution of Stochastic Differential Equations*. Springer, Berlin.
- Knab, B. (2000). *Erweiterung von Hidden-Markov-Modellen zur Analyse ökonomischer Zeitreihen*. PhD Thesis, Universität zu Köln.

- Knab, B., Schliep, A., Steckemetz, B., Wichern B. (2003). *Model-Based Clustering with Hidden Markov Models and its Application to Financial Time-Series Data*. Between Data Science and Applied Data Analysis: University of Mannheim, July 22 - 24, 2002 Springer 2003, pp.561-569.
- Knab, B., Schrader, R., Weber, I., Weinbrecht, K., Wichern B. (1997). *Ein Mesoskopisches Simulationsmodell zur Kollektivfortschreibung*. Technischer Bericht ZPR97-295, Mathematisches Institut, Universität zu Köln.
- Koç İ., Çekin, Ö. (2016). *Tasarrufa Dayalı Faizsiz Finansman Sistemi: İşleyiş, Değerlendirme ve Tasarım*. (Eds.) Mehmet Güney vd., Tasarrufa Dayalı Faizsiz Finans Sistemi, Ensar Yayıncılık, İstanbul.
- Koç, İ. (2018). *Interest Rate Risk in Interest-free Banks An Empirical Research on Turkish Participation Banks*. Turkish Journal of Islamic Economics, Vol.5, Issue: 1, pp.89-107, DOI: [dx.doi.org/10.26414/tujise.2018.5.1.89-107](https://doi.org/10.26414/tujise.2018.5.1.89-107).
- Koç, İ., Aykaç Alp, E. (2020). *Konut Finansmanında Yapı Tasarrufu Yöntemi, Risk Modelleri ve Vasicek Kısa Vadeli Faiz Oranı Modeli ile Ampirik bir Uygulama*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Yıl:19, (Özel Ek) Prof. Dr. Sabri ORMAN Özel Sayısı, s.310-334.
- Kofner, S. (2014). *The German Housing System: Fundamentally Resilient?* Journal of Housing and the Built Environment (2014) 29, pp.255–275.
- Kohn, M. (2004). *Financial Institutions and Markets*. 2nd edition, Oxford University Press, 2004, chapter 6, pp.128–168.
- Kömürlü, R. (2006). *Ülkemizde Toplu Konut Üretimine Yönelik Kaynak Oluşturma Model Yaklaşımları*. Yıldız Technical Üniversitesi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- Kouemou, G.L. (2011). *History and Theoretical Basics of Hidden Markov Models*. In Dymarski P. (ed.) Hidden Markov Models, Theory and Applications. InTech, Rijeka, Croatia.
- Kovsted, J., Lyk-Jensen, P. (1999). *Rotating Savings and Credit Associations: The Choice Between Random and Bidding Allocation of Funds*. Journal of Development Economics Vol. 60, pp:143–172.
- Kremer, L. (2013). *Assessment of a Credit Value at Risk for Corporate Credits*. Master Thesis, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm.
- Lamberton, D., Lapeyre, B., Rabeau, N., Mantion F. (1996). *Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance*. Chapman & Hall CRC, FL, USA.

- Łaszek, J. (2005). *Development of a Commercial-bank-based Housing Finance System in Poland*. In József Hegedüs & Raymond J. Struyk (Eds.), *Housing Finance New and Old Models in Central Europe, Russia, and Kazakhstan, Local Government and Public Service Reform Initiative*, pp:151-175, Budapest.
- Laux, H. (1972). *Der Dynamische Beharrungszustand des Kollektiven Bausparens*. Blätter der DGVM X, pp.419- 430.
- Laux, H. (1984). *Fortgeschrittene Bausparteknik*. Verlag Recht und Wirtschaft GmbH, Heidelberg.
- Laux, H. (1992). *Die Bausparfinanzierung. Die finanziellen Aspekte des Bausparverlages als Spar- und Kreditinstrument*. Verlag Recht und Wirtschaft GmbH, Heidelberg.
- Lawler, G. F. (2006). *Stochastic Calculus: An Introduction with Applications*. Chapman & Hall CRC, FL, USA.
- Lea, M. J. (1994). *Efficiency and Stability of Housing Finance Systems: A Comparison of the United Kingdom and the United States*. Housing Policy Debate, 5, 3.
- Lea, M. J. (1996). *Innovation and the Cost of Mortgage Credit: A Historical Perspective*. Housing Policy Debate, Vol.7, No.1, pp.147-174.
- Lea, M. J. (2000). *Global Models for Funding Housing: What is the Best Model for Poland?* Urban Institute Consortium for USAID/Warsaw.
- Lea, M. J. (2009). *Structure and Evolution of Housing Finance Systems*. In Loic Chiquier & Michael Lea (Eds.), *Housing Finance Policy in Emerging Markets*, World Bank, Washington, DC, DOI: 10.1596/978-0-8213-7750-5.
- Lea, M. J. (2010). *International Comparison of Mortgage Product Offerings*. Special Report, Research Institute for Housing America. September 2010.
- Lea, M. J., Renaud B. (1995). *Contractual Savings for Housing: How Suitable Are They for Transitional Economies?* The World Bank, Financial Sector Development Department, September 1995.
- Lea, M., Łaszek, J., Chiquier, L. (1998). *Analysis of Contract Savings for Housing Systems in Poland*. Report prepared for USAID, The Urban Institute.
- Lehmann, W. (1970). *Die Bausparkasse*. Fritz Knap Verlag, Frankfurt.
- Levenson, A., Timothy B. (1996). *The Anatomy of an Informal Financial Market: Rosca Participation in Taiwan*. Journal of Development Economics 51, pp.45–68.

- Lou, S., Jiang, J., Keng, K. (1993). *Clustering Objects Generated by Linear Regression Models*. Journal of the American Statistical Association, Vol. 88, No. 424, pp. 1356-1362.
- Madunić, A. (2017). *Analiza Stambene Štednje u Bankama u Republici Hrvatsko*. Sveučilište U Splitu Ekonomski Fakultet.
- Malliaris, A.G., Brock, W.A. (1999). *Stochastic Methods in Economics and Finance: Advanced Textbooks in Economics*. North Holland -Elsevier Science.
- Mamon, R. S., Elliott, R. J. (eds.) (1995). *Hidden Markov Models in Finance: Further Developments and Applications - Volume II*. International Series in Operations Research & Management Science Springer, US.
- Martens, M. (1990). *Ways of Owning, A Study of Homeownership in Europe and the USA*. Phd Thesis, Department of Sociology, University of Essex, Essex.
- McCord, M., McGreal, S., Berry, J., Haran, M. and Davis, P. (2011). *The Implications of Mortgage Finance on Housing Market Affordability*. International Journal of Housing Markets and Analysis, Vol. 4, No. 4, pp. 394-417.
- Merrill, S. (2000). *Home Purchase in the Visegrad Countries: The Case of Poland*. In Raymond J. Struyk (Eds.) Homeownership and Housing Finance Policy in The Former Soviet Bloc: Costly Populism, The Urban Institute, pp:75-151.
- Mian, A., Sufi, A. (2014). *House of Debt*. The University of Chicago Press.
- Milligan, V., Phibbs, P., Gurran, N., Fagan, K. (2007). *Approaches to Evaluation of Affordable Housing Initiatives in Australia*. Research Paper No. 7, AHURI: Sydney Research Centre.
- MBA. (2007). *Delinquencies and Foreclosures Increase in Latest MBA (Mortgage Bankers Association) National Delinquency Survey*. Press release of 3/13/2007.
- Mrvičin, K. (2018). *Stambene Štedionice u Republici Hrvatskoj*. Sveučilište Juraj Dobrila Pula, Ekonomski fakultet i turizam.
- Muellbauer, J. (2018). *Housing, Debt and the Economy: a Tale of Two Countries*. University of Oxford Department of Economics Discussion Paper Series Number 855 July, 2018.
- Mulder, C., & Billari, F. (2006). *Home-Ownership Regimes and Lowest-Low Fertility*. Paper for The Workshop: Home Ownership in Europe: Policy and Research Issues, Delft, 23–24 Nov 2006.

- Munsberg, F, (1997). *Hypothekenpfandbriefe und Mortgage-Backed Securities*. Verband Deutscher Hypothekenbanken (Eds.), Der deutsche Pfandbrief, Daten und Fakten 1997, Bonn 1997, p. 65 - 77.
- Musiela, M., Rutkowski, M. (2005). *Martingale Methods in Financial Modelling*. Springer, Berlin.
- OECD. (2020). *Short-Term Interest Rates (Indicator)*. doi: 10.1787/2cc37d77-en (Erişim Tarihi: 16.2.2020). <https://data.oecd.org/interest/short-term-interest-rates.htm>.
- Oesterreichische Nationalbank. (2020). *Debt Secured by Mortgage and Housing Loans*. (Erişim Tarihi: 04.05.2020). <https://www.oenb.at/isaweb/report.do?lang=EN&report=3.19>
- Oikarinen, E. (2009). *Interaction Between Housing Prices and Household Borrowing: The Finnish Case*. Journal of Banking & Finance 33(4), 747-756. Doi:10.1016/j.jbankfin.2008.11.004.
- Oksendal, B. (1992). *Stochastic Differential Equations*. Springer, Berlin.
- Öztürk, A. (2017). *Tasarrufa Dayalı Faizsiz Finans Sisteminde Fon fazlası Varlıkların Değerlendirilmesi*. Eds. Mehmet Güney vd., Tasarrufa Dayalı Faizsiz Finans Sistemi, Ensar Yayıncılık.
- Peynircioğlu, N. (1988). *Türkiye’de Konut Finansmanında Uygulanan Yöntemlerin Değerlendirilmesi*. DPT, Ankara.
- Plaut, P. O., Plaut, S. E. (2004). *The Economics of Housing Savings Plans*. The Journal of Real Estate Finance and Economics (2004) 28: 319.
- Privault, N. (2019). *Stochastic Calculus in Finance II: Short Rates Bond Pricing*. Lecture Notes, (Erişim Tarihi: 12.2.2020). <https://www.ntu.edu.sg/home/nprivault/index.html>.
- Qian, G., Wu, Y. (2011). *Estimation and Selection in Regression Clustering*. European Journal of Pure and Applied Mathematics, Vol. 4, No. 4, pp.455-466.
- Rabiner, L. R. (1998). *A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition*. Proceedings of the IEEE, 77(2):257– 285.
- Rao, C. R., Wu, Y., Shao, Q. (2007). *An M-Estimation-Based Procedure for Determining the Number of Regression Models in Regression Clustering*. Journal of Applied Mathematics and Decision Sciences, Vol. 2007, p.15, Doi:10.1155/2007/37475.
- Reher, W. C. (1966). *A Multivariate Analysis of Contractual Saving*. The Review of Economics and Statistics, Vol. 48, No. 1 (Feb., 1966), pp. 61-68.

- Renaud, B. (1984). *Housing Finance Institutions in Developing Countries*. International Union of Building Societies and Saving Associations, Chicago, IL.
- Renaud, B., Kim, K. H. (2007). *The Global Housing Price Boom and Its Aftermath*. Housing Finance International, December, 22(2) pp.3-15.
- Renaud, B.M. (1996). *Housing Finance in Transition Economies: The Early Years in Eastern Europe and the Former Soviet Union*. World Bank Policy Research Working Paper No. 1565, Washington.
- Revell, J. (1973). *The British Financial System*. Macmillian, London.
- Roy, F. (2004). *The Implementation of Contract Savings Schemes for Housing (Bausparen) in Belarus Features, Recommendations and Examples*. IPM Research Center, German Economic Team in Belarus
- Roy, F. (2005). *Mortgage Lending and Risk Management in Germany*. In József Hegedüs & Raymond J. Struyk (Eds.), *Housing Finance New and Old Models in Central Europe, Russia, and Kazakhstan, Local Government and Public Service Reform Initiative*, (pp:279-308), Budapest.
- Sandmann, K., Sondermann, D. (1989). *A Term Structure Model and the Pricing of Interest Rate Options*. Working paper, University of Bonn.
- Schlueter, T., Sievers, S., Hartmann-Wendels, T. (2012). *How Can Banks Effectively Stabilize Their Retail Customers' Saving Behavior? The Impact of Contractual Rewards on Saving Persistence and Cash Flow Volatility*. Annual Conference 2012 Goettingen: New Approaches and Challenges for the Labor Market of the 21st Century 62057, Verein für Socialpolitik / German Economic Association.
- Schneider, M., Wagner, K. (2015). *Housing Markets in Austria, Germany and Switzerland*. The Narodowy Bank Polski Workshop: Recent Trends in the Real Estate Market and Its Analysis- 2015 Edition.
- Scholten, U. (2000). *Rotating Savings and Credit Associations in Developed Countries: The German-Austrian Bausparkassen*. Journal of Comparative Economics, June, 28(2), pp.340-363.
- Schreiner, M. (2000). *Formal RoSCAs in Argentina*. Development in Practice, Vol. 10, No. 2.
- Shao, Q., Wu, Y. (2005). *A Consistent Procedure for Determining the Number of Clusters in Regression Clustering*. Journal of Statistical Planning and Inference, Volume:135, pp:461 – 476.

- Shreve, S., Chalasani, P., Jha, S. (1997). *Stochastic Calculus and Finance*. Draft Textbook, Carnegie Mellon University.
- Smith, G. (2011). *Essential Statistics, Regression, and Econometrics*. Academic Press, Elsevier, USA.
- Smyth, P. (1996). *Clustering Using Monte Carlo Cross-Validation*. In: Simoudis, E., J. Han Und U. Fayyad (Eds.): Proc. Of The 2nd Int. Conf. On Knowledge Discovery and Data Mining, Seiten 126–133, Menlo Park, CA, AAAI Press.
- Smyth, P. (1998). *Model Selection for Probabilistic Clustering Using Cross Validation Likelihood*. Technical Report, ICS-TR-98-09, Irvine.
- Stein, J. C. (1995). *Prices and Trading Volume in the Housing Market: A Model with Down-Payment Effects*. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 110, No. 2, ss. 379-406.
- Stephens, M. (2005). *The Role of Housing Finance in the Housing Policy of Transition Countries*. In József Hegedüs & Raymond J. Struyk (Eds.), Housing Finance New and Old Models in Central Europe, Russia, and Kazakhstan, Local Government and Public Service Reform Initiative, pp: 43-62, Budapest.
- Stone, Michael (2006). *What Is Housing Affordability? The Case for The Residual Income Approach*. Housing Policy Debate, Vol. 17 No. 1, pp. 151-84.
- Struyk, R. J. (2000). *A Regional Policy Report*. In Raymond J. Struyk (Eds.), Homeownership and Housing Finance Policy In The Former Soviet Bloc: Costly Populism, The Urban Institute, ss.1-74.
- Struyk, R. J. (2005). *Home Purchase Affordability and Mortgage Finance*. In József Hegedüs & Raymond J. Struyk (Eds.), Housing Finance New and Old Models in Central Europe, Russia, and Kazakhstan, Local Government and Public Service Reform Initiative, (pp: 63-78), Budapest.
- Sunega, P. (2004). *The Effectiveness of Selected Housing Subsidies in the Czech Republic: How to Support High Income Households?* Cambridge: ENHR.
- Sunega, P., Lux, M. (2007). *Market-Based Housing Finance Efficiency in the Czech Republic*. European Journal of Housing Policy Vol. 7, No. 3, 241–273, September 2007
- Taş, O., Yaşaroğlu Ç., Tokmakçioğlu, K. (2007). *Finansal Opsiyonlarla Reel Opsiyonların Karşılaştırılması ve Gerçek Bir Yatırım Projesinde Reel Opsiyonların Hesaplanması*. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Cilt:22, Sayı:2, Yıl:2007, ss.339-355.

- TBMM. (1930). *Tasarruf Sandıkları Hakkında Kanun*. (Erişim Tarihi: 06.11.2019). https://www.tbmm.gov.tr/tutanaklar/KANUNLAR_KARARLAR/kanuntbmmc008/kanuntbmmc008/kanuntbmmc00801711.pdf.
- TBMM. (1981). *Toplu Konut Kanunu*. (Erişim Tarihi: 06.11.2019). https://www.tbmm.gov.tr/tutanaklar/KANUNLAR_KARARLAR/kanuntbmmc064/kanunmgkc064/kanunmgkc06402487.pdf.
- TBMM. (2018). *Türkiye Cumhuriyeti Anayasası*. (Erişim Tarihi: 05.11.2019). https://www.tbmm.gov.tr/anayasa/anayasa_2018.pdf.
- TCMB. (2018). *Finansal İstikrar Raporu*. Mayıs 2018, Sayı:26, Ankara
- The Association of Private Bausparkassen, (APB). (2015). *Bausparkassen Act*. (Erişim Tarihi: 15.05.2020). https://www.bausparkassen.de/en/wp-content/uploads/sites/2/2019/05/Bausparkassen_Act_20160613.pdf
- The Association of Private Bausparkassen, (APB). (2019). *Key figures of Bausparen in Germany 2018*. (Erişim Tarihi: 27.11.2019). <https://www.bausparkassen.de/en/facts-figures/bausparen-in-germany>.
- The Association of Private Bausparkassen, (APB). (2020). *Wohnungsbauprämie*. (Erişim Tarihi: 03.02.2020). <https://www.bausparkassen.de/bauspar-infos/bausparen/staatliche-foerderung/wohnungsbaupraemie>.
- Tomann, H. (1996). *Private Home-Ownership Finance for Low-Income Households*. Urban Studies, Vol. 33 No. 10, pp. 1879-89.
- Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ). (2019). *Kurumsal Tanıtım Dokümanı*. (Erişim Tarihi: 4.11.2019) <http://i.toki.gov.tr/content/entities/main-page-slider/20191011095737969524-pdf>.
- Torvestad, G. R. (2004). *The Role of Sustainability in Real Estate Finance and Investments*. California Polytechnic State University, Master Thesis.
- Tsatsaronis, K., and Zhu, H. (2004). *What Drives Housing Market Dynamics; Cross-Country Evidence*. BIS Quarterly Review, March, 65-78.
- Türk, S. S., Altes, W. K. (2010). *Institutional Capacities in The Land Development for Housing on Greenfield Sites in Istanbul*. Habitat International, Vol. 34 No. 2, pp. 183-195.
- TÜİK, (2018), *Konutun Mülkiyet Durumu*, İstatistiklerle Aile Bülteni, Ankara.

- Türel, A. (1994). *Housing Finance in Turkey During the Last Decade*. European Housing Finance: Single Market or Mosaic, Will Bartlett and Glen Bramley (eds)., SAUS Publications, Bristol.
- U.S. Department of Housing and Urban Development. (2012). *Affordable Housing*. (Erişim Tarihi: 06.11.2019). <http://www.hud.gov/offices/cpd/affordablehousing>.
- Uhlenbeck, G. E., Ornstein, L. S. (1930). *On the Theory of the Brownian Motion*. Physical Review, 36, p.823.
- UNECE. (2005). *Housing Finance Systems for Countries in Transition - Principles and Examples*. United Nations, Economic Commission for Europe, Geneva.
- United Nations (1948). *Universal Declaration of Human Rights*. General Assembly Resolution, 217 A (III), 8 December, Geneva, (Erişim Tarihi: 05.11.2019) https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/eng.pdf.
- Valnek, T. (1999). *The Comparative Performance of Mutual Building Societies and Stock Retail Banks*. Journal of Banking and Finance, Vol.23, pp.925-938.
- Van de Minne, A., Teppa, F. (2015). *Demand and Supply of Mortgage Credit*. Nederlandsche Bank, Working Paper No. 486.
- Van der Heijden, H., Dol, K., Oxley, M. (2011). *Western European Housing Systems and The Impact of the International Financial Crisis*. Journal of Housing and the Built Environment, 26(3), pp.295–313.
- Vannahme, I. (1996). *Clusteralgorithmen zur Mathematischen Simulation von Bauspar Kollektiven*. PhD Thesis, Universität zu Köln.
- Vasicek, O. (1977). *An Equilibrium Characterization of The Term Structure*. Journal of Financial Economics, 5, pp.177-188.
- Vittas D., Skully, M. (1991). *Overview of Contractual Savings Institutions*. Working Paper Series 605, The World Bank.
- Vittas, D. (1995). *Thrift Deposit Institutions in Europe and the United States*. World Bank Policy Research Working Paper No. 1540. World Bank. Washington, D.C.
- Vogelvang, B. (2005). *Econometrics: Theory and Applications with EViews*. 1st edition, Pearson, Canada.
- Voigtlander, M. (2012a). *The Stability of the German Housing Market*. MPRA Paper No. 43315.

- Voigtlander, M. (2012b). *Why is the German Homeownership Rate So Low?* Housing Studies, 24(3), pp.357–374.
- Vostatek, J. (2016). *Czech Private Pension System: A Review*. Wiadomości Ubezpieczeniowe, Issue 4, pp.143-154.
- Ward, J. H. Jr. (1963). *Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function*. Journal of the American Statistical Association, Vol. 58, No. 301 pp.236-244.
- Weinrich, M. (2014). *The German Housing Finance System: Does It Offer Lessons in Stability to Other Markets?*. Housing Finance International, Summer 2014.
- Wichern, B. (2001). *Hidden-Markov-Modelle zur Analyse und Simulation von Finanzzeitreihen*. PhD Thesis, Universität zu Köln.
- Wohlrabe, H.J. (1999). *Entwicklungsperspektiven für Bausparkassen in Mittel- und Osteuropa*. In Bausparen im Euroland: Herausforderungen und Strategien, Fritz-Knapp Verlag, Frankfurt.
- World Bank. (2004). *Islamic Republic of Iran: Housing Sector Strategy*. Washington D.C., World Bank.
- World Bank. (2015). *Housing in Romania*. Regional Development Program 2, Final Report 1, August 27.
- Yalçın, K. (2006). *İpotek Karşılığı Menkulleştirilmiş Krediler*. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Yates, J., Kendig, H., Phillips, B., Milligan, V., Tanton, R. (2007). *Sustaining Fair Shares: The Australian Housing System and Intergenerational Sustainability*. National Research Venture 3: Housing Affordability for Lower Income Australians. Research Paper No. 11.
- Zhou, Z. (2015). *The Development of Mortgage Finance in China: The Implications of International Experiences*. China Perspectives, 2015/4.
- Zucchini, W., MacDonald, I. L. (1997). *Hidden Markov and Other Models for Discrete-Valued Time Series*. Chapman and Hall, CRC.
- Zucchini, W., MacDonald, I. L. (2009). *Hidden Markov Models for Time Series: An Introduction Using R*. Chapman and Hall, CRC.