



AFET RİSKİNİN SERMAYE PİYASALARI ARACILIĞIYLA FİNANSMANI: AFET TAHVİLLERİ

FINANCING OF CATASTROPHE RISK THROUGH CAPITAL MARKETS: CATASTROPHE BONDS

Dr. Adem ANBAR

Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Bölümü, Muhasebe-Finansman Anabilim Dalı

aadem@uludag.edu.tr

Öz

Son yıllarda, deprem, sel, fırtına, kasırga gibi doğal afetlerin sayısında ve şiddetinde bir artış eğilimi gözlenmektedir. Dolayısıyla, afetlerin ekonomik hasar tutarı ve sigorta teminatı altındaki hasar tutarı da artmaktadır. Bu nedenle, sigorta ve reasürans şirketlerinin, afet risklerini fonlama ve azaltma ihtiyaçları daha belirgin olarak ortaya çıkmış ve bu ihtiyacı karşılayacak çeşitli finansal enstrümanlar geliştirilmeye başlanmıştır. Bu enstrümanlardan biri de afet tahvilleridir. Sigorta ve reasürans şirketleri, afet tahvilleri aracılığıyla, hem afet risklerini finanse etmekte hem de afet risklerini sermaye piyasası yatırımcılarına transfer etmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Afet, afet riski, afet riskinin yönetimi, sermaye piyasası, afet tahvilleri.

Abstract

An increase in the frequency and severity of natural catastrophes such as earthquake, flood, storm and hurricane has been observed in recent years. Therefore, the amount of economic losses and the amount of insured losses of catastrophes has increased. For this reason, the needs of catastrophe risk financing and catastrophe risks mitigation of insurance and reinsurance firms have appeared clearer and several financial instruments have been developed to meet the needs. One of these instruments is catastrophe bonds. Insurance and reinsurance firms finance their catastrophe risks and also they transfer their catastrophe risks to capital market investors through catastrophe bonds issuing.

Keywords: Catastrophe, catastrophe risk, management of catastrophe risk, capital market, catastrophe bonds.

Giriş

Afet olarak nitelendirilen olaylar, öngörülmesi zor, çok nadir olarak gerçekleşen, gerçekleştikleri zaman büyük hasarlara ve birçok problemlere neden olan ve genellikle, bir coğrafik bölgeyi etkileyen büyük felaketlerdir. Doğal afet riski, son yıllarda, bütün dünyada çeşitli nedenlerden dolayı oldukça artmıştır. Doğal afet olaylarının ve hasarlarının artmasının arkasında, sadece kasırga, sel, heyelan ve kuraklık gibi iklim ilişkili olayların şiddetini ve sıklığını artıran iklim değişikliği değil, buna ek olarak, son yıllarda yüksek riskli alanlarda kentsel gelişmenin, diğer bir deyişle, nüfus artışının hızla devam etmesi yatmaktadır (Torre-

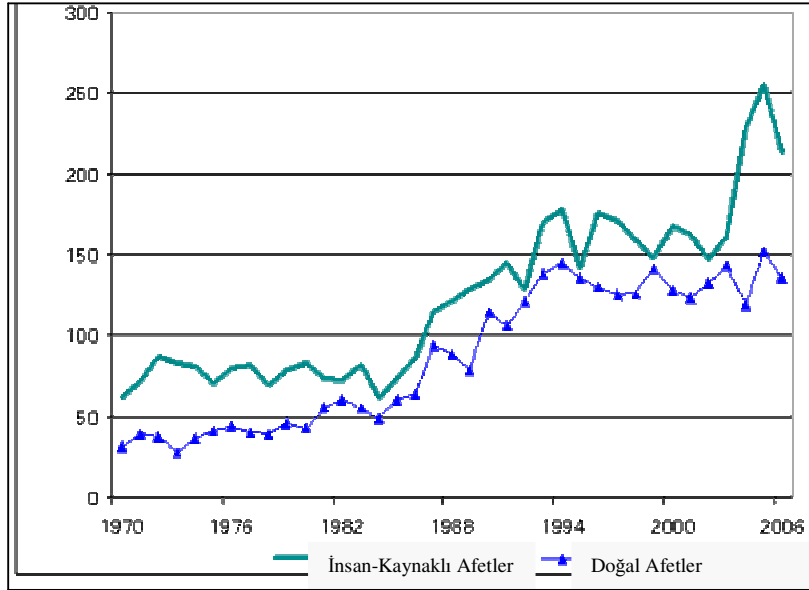
Enciso ve Laye, 2001: 64). İklim değişikliğinin; buzulların erimesine ve deniz seviyesinin yükselmesine, deniz suyu sıcaklığının, sıcaklıkların ve sel, kasırga gibi iklim ilişkili olayların artmasına neden olacağı öngörülmektedir. Bu etkilerden bazıları, şimdiden görülmeye başlanmıştır. Uzun vadede, iklim değişikliğinin etkilerinin yapısının ve boyutunun ne olacağı belirsizliğini korumaktadır. Fakat bilimsel araştırmalar, bazı risklerin, bugün öngörülenden çok daha büyük olabileceğini göstermektedir (Stern Review, 2006: 3).

Tablo 1: Bazı Doğal Afetlerin Ekonomik ve Sigortalı Hasar Tutarları

Yıl	Olay	Ülke/Bölge	Sigortalı Hasar Tutarı	Toplam Ekonomik Hasar Tutarı
1989	Hugo Kasırgası	Karayipler, ABD	4,5 Milyar \$	9 Milyar \$
1990	Daria Kış Fırtınası	Avrupa	5,1 Milyar \$	6,8 Milyar \$
1991	Mireille Tayfunu	Japonya	5,4 Milyar \$	10 Milyar \$
1991	Oakland Yangını	ABD	1,75 Milyar \$	2,5 Milyar \$
1992	Andrew Kasırgası	ABD	17 Milyar \$	30 Milyar \$
1993	Sel ve Taşkınlar	ABD	1,27 Milyar \$	21 Milyar \$
1994	Deprem	ABD	15,3 Milyar \$	44 Milyar \$
1995	Deprem	Japonya	3 Milyar \$	100 Milyar \$
1995	Luis Kasırgası	Karayipler	1,5 Milyar \$	2,5 Milyar \$
1996	Fran Kasırgası	ABD	1,8 Milyar \$	5,2 Milyar \$
1998	Sel ve Taşkınlar	Çin	1 Milyar \$	30 Milyar \$
1999	Lothar Kış Fırtınası	Avrupa	5,9 Milyar \$	11,5 Milyar \$
2002	Sel ve Taşkınlar	Avrupa	3,4 Milyar \$	16 Milyar \$
2003	Isabell Kasırgası	ABD	1,68 Milyar \$	5 Milyar \$
2004	Ivan Kasırgası	Karayipler, ABD	11,5 Milyar \$	23 Milyar \$
2004	Songda Tayfunu	Japonya	3 Milyar \$	6 Milyar \$

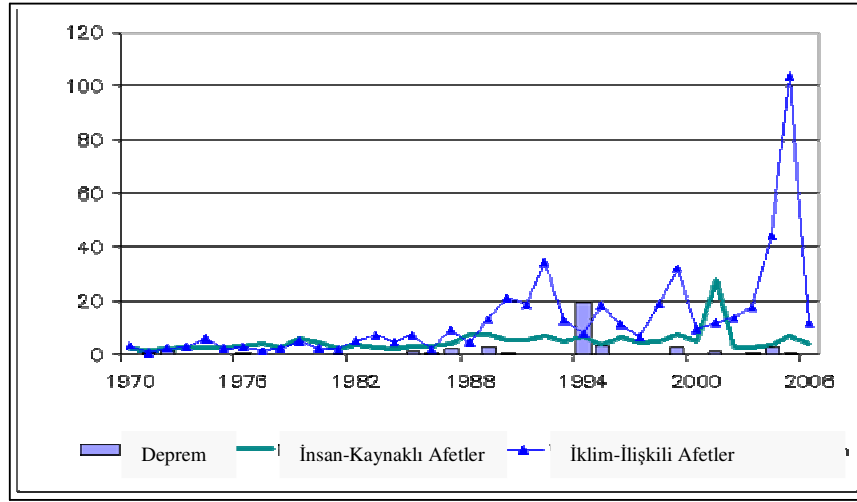
Son yıllarda, doğal afetlerin, özellikle iklim-ilişkili afetlerin sayısının ve şiddetinin arttığı bir gerçektir. Doğal olarak, bunların sayısının ve oluş sıklığının artması, toplam hasarların ve sigortalı hasarların tutarlarını da arttırmıştır. Şekil-1, insan-kaynaklı ve doğal afetlerin sayısındaki artış eğilimini göstermektedir (Swiss Re, 2007: 6). Özellikle, 1990'lı yıllardan itibaren, afetlerin sayısında ve hasar tutarlarında bir artış gözlenmektedir. Son yıllarda yaşanan bazı büyük afet olaylarının toplam ekonomik hasar tutarları ve sigortalı hasar tutarları Tablo-1'de görülmektedir (Perroy, 2005: 21).

Şekil-1: İnsan-Kaynaklı ve Doğal Afetlerin Sayısı (1970-2006)



Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli'ne (IPCC) göre; sigortasız ve sigortalı mal hasarlarının yıllık tutarı, 50 yıl önce 4 milyar \$ iken, günümüzde, 40 milyar \$'ın üzerine çıkmıştır (House of Lords, 2005: 22). Swiss Re'ye göre, 2005 yılında, toplam 230 milyar \$ hasara neden olan yaklaşık 400 afet olmuştur. 2005 yılında, Katrina kasırgası, 135 milyar \$ ile en yüksek toplam hasara sahip iken, ikinci sırada, 20 milyar \$ ile Wilma kasırgası yer almaktadır. Bunları, 15 milyar \$ ile Rita kasırgası ve 4 milyar \$ ile Dennis kasırgası izlemektedir. 73.300 kişinin hayatını kaybetmesine neden olan 7,6 şiddetindeki Kaşmir depreminin toplam zararının 5 milyar \$ olduğu tahmin edilmektedir. 2005 yılında, insan-kaynaklı felaketlerin tetiklediği zararların toplamı 10 milyar \$'a ulaşmıştır. 2005 yılındaki sigortalı kayıpların tutarı ise 83 milyar \$'dır. En yüksek sigortalı hasar tutarına sahip afet, 45 milyar \$ ile yine Katrina kasırgası olmuştur. Rita ve Wilma kasırgalarının her birinin sigortalı hasar tutarı 10 milyar \$'dır. 2006 yılında ise, doğal afetlere ve insan-kaynaklı felaketlere bağlı hasarlar, uzun dönemli ortalamanın altında kalmıştır. Swiss Re'ye göre, 2006 yılında, ekonomik hasar toplamı 48 milyar \$ ve sigortalı hasar toplamı 15,9 milyar \$ olan 349 afet gerçekleşmiştir. Önceki iki yıldan farklı olarak, 2006 yılında, doğal afetler daha çok gelişmekte olan ülkeleri etkilemiştir. Gelişmekte olan ülkelerde, mal değerlerinin düşük olması nedeniyle ekonomik hasarların toplamı düşük çıkmıştır. Ayrıca, gelişmekte olan ülkelerde sigorta kullanımının yaygın olmaması da, sigortalı hasarların toplamının düşük olmasının nedenlerinden biridir. Şekil-2, 1970-2006 yılları arasında gerçekleşen depremlerin, insan-kaynaklı afetlerin ve iklim-ilişkili afetlerin sigortalı hasarlarını göstermektedir (Swiss Re, 2007: 6).

Şekil-2: Sigortalı Afet Hasarları (Milyar \$)



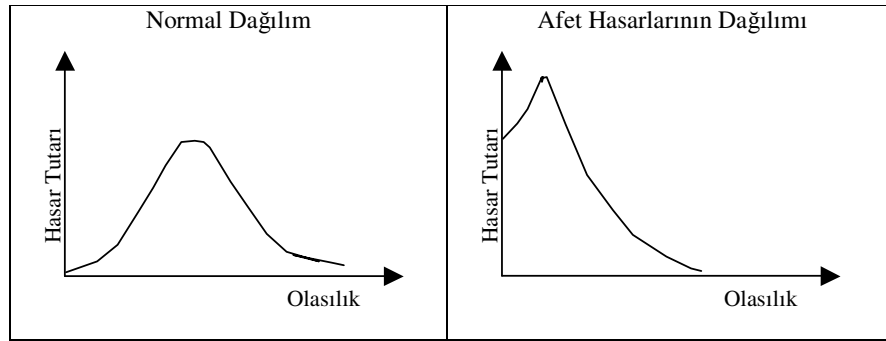
Doğal afetlerden kaynaklanan büyük hasarlar, sigorta sektörü için bir endişe kaynağı haline gelmiştir. Tablo 1’de ve Şekil-2’de görüldüğü üzere, son yıllarda, doğal afetlerden kaynaklanan zararlar, şimdiye kadar bilinmeyen büyüklükte ekonomik ve sigortalanmış hasarlara ulaşmıştır. Uzmanlar, mevcut afetlerin, gelecekteki potansiyel afetlerle karşılaştırıldığında küçük kaldığına inanmaktadırlar (Torre-Enciso ve Laye, 2001: 64). Bazı afet senaryolarının tahmini hasar potansiyeli, geleneksel sigorta piyasalarının kapasitesinin yetersizliğini göstermektedir. Örneğin, San Fransisco bölgesinde olacak bir deprem sonrasında, sigorta kapsamındaki hasarların yaklaşık 100 milyar \$ olacağı tahmin edilmektedir (Nell ve Richter, 2001: 1). Bu gibi büyük hasarlı afetlerde, bazı sigorta şirketleri ve reasürans şirketleri, sigorta primlerini ödemede zorluk çekebilecektir. Hatta, bazıları iflas edebilecektir. Bu nedenle, sigorta sektöründeki bu “kapasite boşluğu”nu gidermek, ödeyememe durumuna düşme ve iflas risklerini azaltmak için, son yıllarda, çeşitli enstrümanlar ve yöntemler geliştirilmektedir. Bu enstrümanların ve yöntemlerin temelini ise, sermaye piyasası araçları ve türev ürünler oluşturmaktadır. Sigorta ve reasürans şirketleri; afet opsiyonları, afet swapları, afet hisse senedi satma opsiyonları gibi türev ürünleri ve afet tahvilleri gibi menkulleştirme yapılarını kullanarak, hem afet risklerini finanse edebilmekte hem de afet risklerini azaltabilmektedirler.

1. Afet Riski ve Afet Sigortası

Afet olayları, zamanlaması ve şiddeti açısından önceden öngörülmesi zor olan ve gerçekleştiğinde büyük hasarlara yol açan felaketlerdir. Afet olaylarının diğer bir özelliği, geniş bir coğrafik alanı kapsaması ve dolayısıyla, bir çok kişinin, aynı olaydan etkilenmesidir. ABD’de Sigorta Hizmetleri Birimi’nin (Insurance Services Office, ISO) tanımına göre, “afet, bir çok kişiyi etkileyen ve en az 25 milyon \$’lık hasara neden olan bir olaydır” (Szendzielorz, 2000: 1).

Afet riski ise, afet olarak nitelendirilebilecek büyüklükte olayların olma olasılığıdır. Afet olaylarının özelliği, gerçekleşme olasılığının çok düşük olmasına karşın, hasar potansiyelinin çok büyük olmasıdır. Bu nedenle, afet olaylarının hasar dağılımı, standart normal dağılım değil, asimetric ve binominal bir dağılıma sahiptir. Şekil-3'te, sigortalanabilir normal olaylar için olası hasarların olasılık dağılımı ile afet olaylarının olasılık dağılımı görülmektedir (Pollner, 2001: 20).

Şekil-3: Normal Dağılıma Sahip Riskler ve Afet Riskleri İçin Hasar Olasılıklarının İstatistiksel Dağılımları

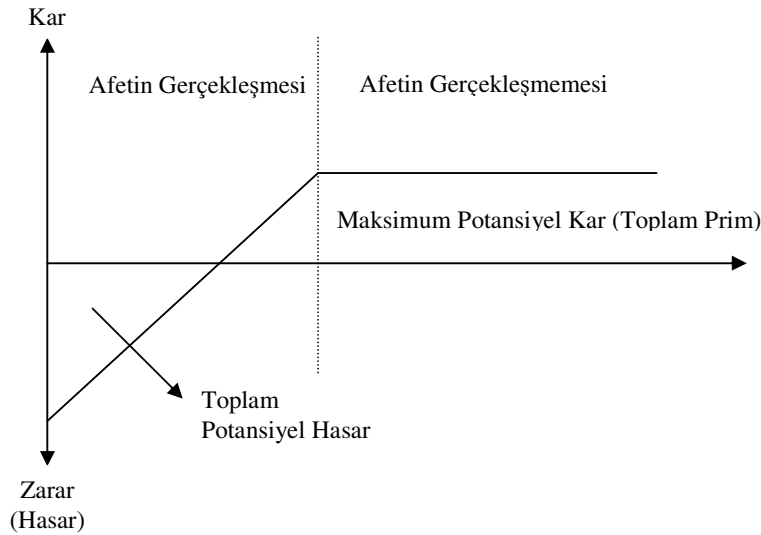


Bireyler ve işletmeler, afet olaylarına karşı korunmak, diğer bir deyişle, bir afete maruz kaldıklarında uğrayacakları olası hasarları tazmin etmek için sigorta mekanizmasını kullanmaktadırlar. Afet sigortası, diğer çoğu sigorta türü gibi, belirli bir varlığın değerini garanti altına almak için satın alınan bir koruyucu satma opsiyonudur. Opsiyon (sigorta) alıcısı, poliçeyi satın almak için sigorta şirketine bir prim ödemektedir. Eğer, sözleşmede belirtilen olay, opsiyon (sigorta) sözleşmesinin vadesi içerisinde gerçekleşirse, sözleşmeye konu olan varlığın değeri azalmakta ve sigorta şirketi, sözleşmeye konu olan varlığın sözleşmede belirlenen değeri ile afet olayı sonrasındaki değeri arasındaki farkı, poliçe sahibine ödemektedir. Şekil-4'te, afet sigortası poliçesini yazan sigorta şirketi açısından afet sigortasının yapısı görülmektedir.

Afet sigortasının diğer sigortalardan farkı, olası tazminatların büyüklüğü, birbirine bağımlılığı ve rasgeleliliğidir. Örneğin, Florida sahilinde küçük bir kasabadaki bir sigorta şirketini ele alalım. Bu sigorta şirketinin, kasabanın 2.000 sakininden her birine otomobil sigortası sattığını varsayalım. Sigorta şirketi, herhangi bir yılda, otomobil sahiplerinin belirli bir oranının kaza yapacağını (örneğin %10-15 gibi) ve dolayısıyla poliçe sahiplerinin aynı oranının kendilerinden tazminat talebinde bulunacaklarını tahmin edebilir. Her trafik kazası bağımsız bir olaydır ve her poliçe, sigorta şirketinin toplam riske maruz tutarının küçük bir yüzdesidir. Ayrıca, ödenecek tazminatlar, poliçenin tam tutarı değil, genellikle daha düşük tutarlarda

olacaktır. Tazminatların sayısı ve tutarı kısmen doğru olarak tahmin edilebileceğinden, sigorta şirketi, istenen getiri oranını sağlayacak şekilde poliçe fiyatlarını (prim tutarlarını) belirleyebilecektir. Aynı sigorta şirketinin, her bir kasaba sakinine kasırga sigortası sattığını varsayalım. Bu durumda, sigorta şirketi, bir kasırganın gerçekleşme zamanını, şiddetini ve neden olacağı hasar tutarını doğru olarak tahmin edemeyebilir. Büyük bir kasırganın kasabayı vurması durumunda, poliçe sahiplerinin tamamı, poliçenin tam değeri üzerinden tazminat talebinde bulunabilir ve bu da sigorta şirketini iflasa götürebilir. Şekil-4'te görüldüğü gibi, sigorta şirketinin geliri (veya karı) aldığı prim kadar iken, zarar olasılığı teorik olarak sonsuzdur. Sigorta şirketi, ödeyeceği maksimum tazminat tutarını veya maksimum hasar tutarını hesaplayabilir. Fakat, buna göre hesaplayacağı primler çok yüksek olacak ve sigorta poliçelerine olan talep fazlasıyla azalacaktır (Szendzielorz, 2000: 1). Araba kazalarından veya kalp krizlerinden farklı olarak, afetler, genellikle bütün bir coğrafik alanı etkilemekte, her şeye zarar vermekte ve çok tesadüfi olarak gerçekleşmektedirler. Afetlerin bu özellikleri, sigorta şirketlerinin maruz olduğu yükümlülüklerini karşılayamama ve iflas risklerini arttırmaktadır. Ayrıca, afet riski yüksek bölgelerdeki nüfus artışının devam etmesi ve sigortalı riske maruz tutarların artması da olası afet hasarlarını ve dolayısıyla, sigorta şirketlerinin maruz kaldığı riskleri arttırmaktadır.

Şekil-4: Satma Opsiyonu Olarak Sigorta (Sigorta Şirketi Açısından)



2. Afet Riskinin Yönetimi ve Finansmanı

Bir sigorta şirketi; sel, kasırga, deprem gibi olası olaylardan kaynaklanan beklenen hasar dağılımlarını belirlemek için bir portföy analizi kullanarak, afet riskinin büyüklüğünü ölçebilir. Bu hasar dağılımı, bir simülasyon modeliyle firmanın afet riskinin analiz edilmesiyle

oluşturulmaktadır. Potansiyel afet hasarları çok yüksek olduğunda, sigorta şirketi, afet riskine maruz tutar yoğunlaşmasını azaltmak için, yüksek afet riski taşıyan bölgelerdeki sigorta poliçelerini azaltabilir veya afetlere bağlı olmayan sigorta alanlarında daha fazla poliçe yazarak riskini çeşitlendirebilirler. Bu ikinci stratejiyle ilgili bir sorun, sigorta şirketinin uzman olmadığı ve etkin bir dağıtım ağına sahip olmadığı alanlarda yeni poliçe yazarak farklı bir risk alabileceğidir. Sigorta şirketi açısından afet riskini azaltmanın diğer bir yolu, poliçe sahiplerini, olası hasarlarını azaltmak için gerekli önlemleri almalarını teşvik etmek ve bu amaçla poliçe sahiplerine çeşitli iskontolar sunmaktır (Meyers ve Kollar, 1999: 2).

Daha önce de ifade edildiği gibi, son yıllarda, iklim değişikliğine bağlı olarak afet olaylarının sayısında ve şiddetinde bir artış trendi gözlenmektedir ve artış eğiliminin devam edeceği tahmin edilmektedir. Afetlerin neden olacağı toplam ekonomik hasarların ve sigorta kapsamındaki hasarların çok büyük tutarlara ulaşması olasılığı, sigorta şirketlerinin maruz kaldığı riskleri arttırmaktadır. Global sigorta sektörünün toplam sermayesi, yaklaşık 700 milyar \$'dır. Bu tutarın, sadece yaklaşık 200 milyar \$'ı afetlere (deprem dahil) ayrılmıştır. 2040 yılına kadar, tek bir yılda afet olaylarına bağlı toplam maliyetin 1 trilyon \$'a çıkabileceği tahmin edilmektedir (UNEP FI Climate Change Working Group, 2006: 4). Görüldüğü gibi, bugün için afetlere ayrılan tutar, afet riskini tam olarak fonlamak için gerekli 1 trilyon \$'ın oldukça altındadır.

Sigorta şirketlerinin, afet risklerini finanse etmede ve afet risklerini azaltmada kullanabilecekleri geleneksel yaklaşımlardan biri, bilançooya sermaye eklemektir. Bir sigorta şirketi, olası hasarları karşılamak için sermayesini artırabilir. Fakat, sermaye artırımının bir fırsat maliyeti vardır. Çünkü, nadiren gerçekleşebilecek hasarları karşılamak için büyük tutarlarda ek sermayenin bağlanması son derece verimsizdir. Özellikle, rekabetin yüksek olduğu bir piyasada, afet riskine yüksek ilave sermayenin bağlanması etkin bir yöntem olarak görülmemektedir (Meyers ve Kollar, 1999: 17).

Sigorta şirketlerinin, afet risklerini fonlamada ve afet risklerini azaltmada kullandıkları diğer bir geleneksel yöntem, reasüranstır. Sigorta şirketleri, riske maruz tutarın belirli bir yüzdesini (örneğin %20 gibi) reasürans şirketlerine satabilirler veya riske maruz tutara bir üst sınır koyarak, bu seviyenin üzerindeki hasarları reasürans şirketine devredebilirler. Uygulamada daha yaygın olan bu sınırlandırma şeklinde, sigorta şirketi, sadece belirli bir seviyeye kadar hasarın ödenmesinden sorumlu olmakta, bu seviyenin üzerindeki herhangi bir tutar ise reasürans şirketine ait olmaktadır. Bu reasürans yöntemine, hasar fazlası reasürans denilmektedir (Szendzielorz, 2000: 2). Reasürans şirketleri, belirli bir prim karşılığında, sigorta şirketlerinin risklerini almaktadırlar. Reasürans, yaygın kullanılan geleneksel bir yöntem olmasına karşın,

reasürans şirketlerinin de kapasitesi sınırlıdır ve yüksek hasarlı afetlerde, reasürans şirketleri de yükümlülüklerini karşılayamaz duruma düşebilir veya iflas edebilir. Sigorta şirketlerine benzer şekilde, reasürans şirketleri, maruz kaldıkları afet risklerini azaltmak için; afet risklerini üstlenmeyebilirler, afet risklerine ilişkin tazminatlar için bir maksimum tavan belirleyebilirler veya primlerini yükseltebilirler (Perroy, 2005: 35).

Sigorta ve reasürans şirketlerinin afet risklerini fonlamada kapasite yetersizliği problemini çözmek ve afet risklerini yönetmek için, son yıllarda, sermaye piyasası ve türev piyasa araçları geliştirilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır.

3. Afet Riskinin Sermaye Piyasalarına Transfer Edilmesi

Geleneksel olarak, afet riskiyle uğraşan ve afet riskini üstlenen piyasa, sigorta piyasasıdır. Sigorta, bireylerin ve işletmelerin, maruz kalacakları hasarların yükünü havuz oluşturarak ve paylaşarak, belirli bir riski yönetebildikleri bir mekanizmadır. Sigorta şirketleri, düşük sigorta primleri karşılığında, olası hasar riskini ve belirsizliğini üstlenmektedirler. Fakat, olağandışı veya afet riski olarak ifade edilen, deprem veya kasırga gibi risklerde ise bazı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Çünkü, afet riskleri, çeşitli açılardan, sigorta şirketlerinin üstlendikleri diğer risklerden farklıdır. Sigorta koşullarının tam anlamıyla oluşturulamaması, riskin beklenenden büyük gerçekleşmesi ve poliçe sahipleri havuzunun yeterince büyük olmaması, doğal afetler sigortasının uygun fiyatlarda sağlanmasının önünde engel teşkil etmektedir (Torre-Enciso ve Laye, 2001: 64). Sigorta şirketleri, afet risklerinin belirli bir kısmını, reasürans şirketlerine transfer etmektedirler. Fakat, yapılan senaryolarda tek bir afet olayının hasar büyüklüğünün 80-100 milyar \$'a çıkabileceğinin öngörülmesi, reasürans şirketlerinin de bu riskleri daha fazla almada isteksiz davranmalarına ve reasürans primlerini artırmalarına neden olmaktadır. Bazı büyük afetler sonrasında, reasürans şirketlerinin primlerini %300'e kadar arttırdıkları görülmüştür (Szendzielorz, 2000: 2). Son yıllarda, afet risklerinin bütün dünyada çeşitli nedenlerden dolayı artması, sigorta ve reasürans şirketlerinin afet hasar risklerini de arttırmaktadır. Sonuç olarak, günümüzde, birçok sigorta şirketi, olası afetlerin neden olacağı hasarların büyüklüğünden dolayı, çeşitli finansal problemlerle veya iflas riskiyle karşı karşıyadır.

Sermaye piyasaları, sigorta ve reasürans sektörünün ihtiyaçlarına cevap verebilir. Bu amaçla, sigortacılar ve finansal mühendisler, afet risklerini sermaye piyasalarına transfer etmek ve aynı zamanda yatırımcılardan ek sermaye sağlamak için çeşitli yöntemler ve finansal enstrümanlar geliştirmişlerdir. Bu yeni enstrümanlardan biri, menkulleştirme yöntemine dayalı afet tahvilleridir.

4. Afet Tahvilleri

4.1. Afet Tahvillerinin Tanımı ve Afet Tahvilleri Piyasasının Gelişimi

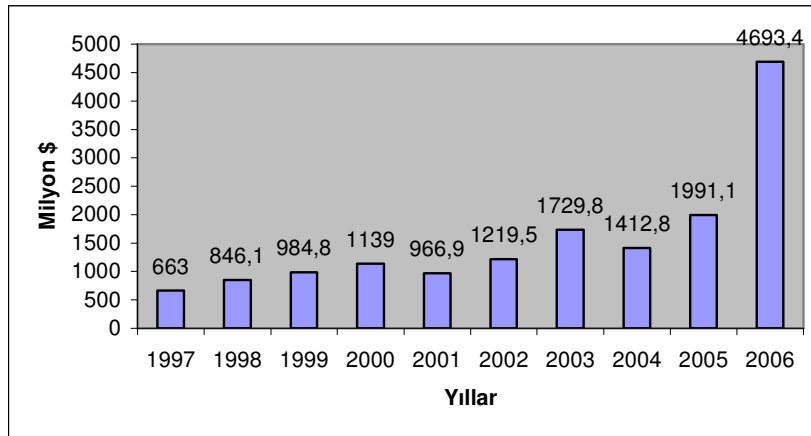
Afet tahvilleri, sigorta ve reasürans sözleşmelerini menkul kıymetlere dönüştürerek, sigorta piyasaları ile sermaye piyasaları arasındaki köprü oluşturan bir finansal enstrüman olup, afet riskini transfer etmek ve fonları yönlendirmek için kullanılmaktadır. Afet tahvili, kupon ödemelerinin ve/veya anapara geri ödemesinin, önceden tanımlanan belirli bir afetin gerçekleşmesine bağlı olduğu bir tahvildir (Torre-Enciso ve Laye, 2001: 66). Diğer bir deyişle, afet tahvili, afet hasarlarının tahvilde tanımlanan belirli bir tutarı geçmesi durumunda, yatırımcıların, faizin ve/veya anaparanın bir kısmından veya tamamından vazgeçmelerini gerektiren bir tahvildir. Tanımlanan afet olayı gerçekleştiğinde, tahvili ihraç eden sigorta veya reasürans şirketi, tahvilin faiz veya anapara ödemelerini yapmayacak ve bu tutarları, sigorta tazminatlarını ödemek için kullanabilecektir. Bu tahvilleri, sadece sigorta veya reasürans şirketleri değil, afet riski yüksek bölgelerde faaliyet gösteren veya üretim tesisleri bulunan işletmeler de ihraç edebilirler. Yatırımcılar ise, afet hasarının büyüklüğüne ve tahvilin özelliğine bağlı olarak, faiz ve/veya anaparanın bir kısmını veya tamamını kaybetme olasılığına karşı, daha yüksek getiri için bu tahvilleri satın almaktadırlar. Büyük hasarlı afetler çok nadiren gerçekleştikleri için, tahvilin faiz ve anaparasının ödenmeme olasılığı da düşüktür (Pollner, 2001: 74). Yatırımcılar, bu risk için ilave risk primi talep ettiklerinden, bu tahvillerin getirileri, diğer benzer menkul kıymetlere göre daha yüksek olmaktadır.

Afet tahvilleri, 1990'ların başlarında konuşulmaya başlanılmasına karşın, 1996 yılına kadar ilgi görmemiştir. 1995 yılında, ABD'de yaşanan doğal felaketler sonrasında, Amerikalı sigortacılar, daha büyük afetlere karşı korunmak için yeni enstrümanlar aramaya başlamışlardır. İlk halka arz edilecek afet tahvilleri, Kasım 1996'da, Morgan Stanley tarafından California Earthquake Authority (CEA) adına ihracı planlanan tahvillerdir (Kapoor ve Singh, 1). CEA, Northridge depreminden sonra, sigorta şirketlerinin sigorta yapmak istememesi üzerine, California ev sahiplerini sigortalamak için devlet tarafından oluşturulan bir kurumdur. CEA adına ihracı planlanan bu "deprem risk tahvilleri" programına göre, toplam ihraç tutarı 3,5 milyar \$, tahvillerin yıllık getirisi %10 ve vadesi 10 yıl olacak, kupon ödemeleri ise altı ayda bir yapılacaktır. İhraçtan sonraki dört yıllık "risk dönemi" boyunca Kaliforniya'da toplam hasar büyüklüğü 7 milyar \$'ı geçen bir deprem olursa, tahvillerin vadesine kadarki faiz ödemeleri yapılmayacak, fakat vade sonunda anapara ödenecekti. Deprem hasar büyüklüğü, belirlenen tetikleyici değerin (7 milyar \$) altında kaldığında, kupon ödemeleri vade sonuna kadar yapılmaya devam edilecekti. Ayrıca, toplam 3,5 milyar \$ tutarındaki ihracın, 2 milyar \$'lık

kısının vade sonundaki anaparanın geri ödenmesinde kullanılmak üzere ayrılması ve kalan 1,5 milyar \$'lık kısmının ise bir sigorta fonuna aktarılması zorunlu tutulmuştu (Louberge vd., 1999: 130). Bu tahvilin ihracından son anda vazgeçilmesine karşın, yeni bir aktif sınıfı doğmuş ve sonraki afet tahvili ihraçları için bir ilk adım olmuştur. Afet tahvilleri piyasası için dönüm noktası olarak ifade edilen ihraç ise, 1997 yılındaki Residential Reinsurance reasürans firmasının, afet reasüransını fonlamak için, 477 milyon \$'lık kasırgaya bağlı tahvilleridir. Bu ihracın başarısının ardından, diğer sigorta ve reasürans şirketleri de benzer menkul kıymetleri ihraç etmeye başlamışlardır. Kasım 1997'de, Goldman Sachs ve Swiss Re New Markets tarafından, Tokio Marine ve Fire Insurance için 10 yıl vadeli 120 milyon \$'lık Japon depremine bağlı tahvillerden oluşan işlem, Asya'daki ilk afet tahvili ihracı olmuştur (Kapoor ve Singh, 1). İlk afet tahvili ihraçlarından bir diğeri de, AIG ve United States Automobile Association (USAA) tarafından ihraç edilen, depreme bağlı doğal afet tahvilleridir. Aralık 1996 ve Aralık 1998 tarihleri arasında, toplam tutarı yaklaşık 3 milyar \$ olan 18 afet tahvili ihracı yapılmıştır (Louberge vd., 1999: 130).

Afet tahvilleri piyasası, ilk ihraçların başladığı 1997 yılından itibaren büyümeye devam etmiştir. 2005 yılında yapılan 10 afet tahvili ihracının toplam değeri 1,99 milyar \$ iken, 2006 yılında yapılan ihraçların sayısı 20'ye, toplam ihraç tutarı ise 4,69 milyar \$'a ulaşmıştır. 1997 yılından beri yapılan ihraçların sayısı 89 ve toplam değeri 15,35 milyar \$'dır. Şekil-5'te, 1997-2006 yılları arasında ihraç edilen afet tahvillerinin tutarı görülmektedir (MMC Securities, 2007: 5).

Şekil-5: Afet Tahvili İhraçları (1997-2006)



Afet tahvilleri, genellikle, deprem, kasırga, fırtına gibi afet risklerini kapsamaktadır. Fakat bunların dışında, sel, su taşkını, dolu gibi doğal afet risklerini veya ulaşım kazaları,

endüstriyel kazalar, yangın gibi insan-kaynaklı afet risklerini kapsayan afet tahvilleri de ihraç edilebilir. Tablo 2’de, kapsadığı risk türlerine göre yıllık bazda yapılan afet tahvili ihraçları görülmektedir (MMC Securities, 2007: 13).

Tablo 2: Kapsadığı Risk Türüne Göre Afet Tahvili İhraçları (Milyon \$)

Yıl	Deprem (ABD)	Kasırga (ABD)	Fırtına (Avrupa)	Deprem (Japonya)	Tayfun (Japonya)	Diğer*
1997	112	395	-	90	-	36
1998	145	721,1	-	-	80	45
1999	327,8	507,8	167	217	17	10
2000	486,5	506,5	482,5	217	17	129
2001	696,9	551,9	431,9	150	-	120
2002	799,5	476,5	334	383,6	-	-
2003	803,8	416,1	474,1	691,2	277,5	100
2004	803,3	660,8	220,3	310,8	-	-
2005	1.269	994	830,1	138	-	405
2006	2.228,7	2.294,9	1.666	824,1	400,3	507,3
Toplam	7.672,4	7.524,6	4.105,9	3.021,6	791,8	1.352,5

* : Diğer riskler; Avrupa dolu fırtınası, Monaco depremi, Porto Riko kasırgası, Tayvan depremi, üçüncü-taraf kaza yükümlülüğü, Avustralya depremi, Avustralya fırtınası, Meksika depremi, ABD tornada ve dolu fırtınası ve sınıflandırılmayan diğer riskleri içermektedir.

Birincil ve ikinci işlemler açısından, başlıca afet tahvili piyasası ABD’dir. ABD’yi, Japonya ve Avrupa izlemektedir. Tablo 2’de görüldüğü gibi, afet riskinin kapsadığı bölge veya ülkeler açısından da, ABD, Japonya ve Avrupa ilk sıralarda yer almaktadır. Başlıca afet tahvili düzenleyicileri; Swiss Re, Capital Markets, Goldman Sachs, BNP Paribas, Aon, Lehman Brothers ve Merrill Lynch’dir (“What are cat bonds”, 3).

4.2. Afet Tahvillerinin Yapılandırılması ve Özellikleri

Afet tahvilleri, getirisi, doğal afetlerin gerçekleşmesine veya doğal afetlerden kaynaklanan sigorta tazminatlarına bağlı olacak şekilde yapılandırılan enstrümanlardır. Belirli bir dönem (risk dönemi) boyunca, sözleşmede tanımlanan afet olayı gerçekleşmezse, afet tahvilleri, bir standart kuponlu veya sıfır kuponlu tahvil gibidir. Afet tahvilinin kupon ödemeleri ve vade sonunda anaparası ödenir. Fakat, risk dönemi içerisinde, tanımlanan afet olayı gerçekleşirse, tahvil sahibi, getirinin tamamından veya bir kısmından vazgeçmektedir (Nell ve Richter, 2002: 2).

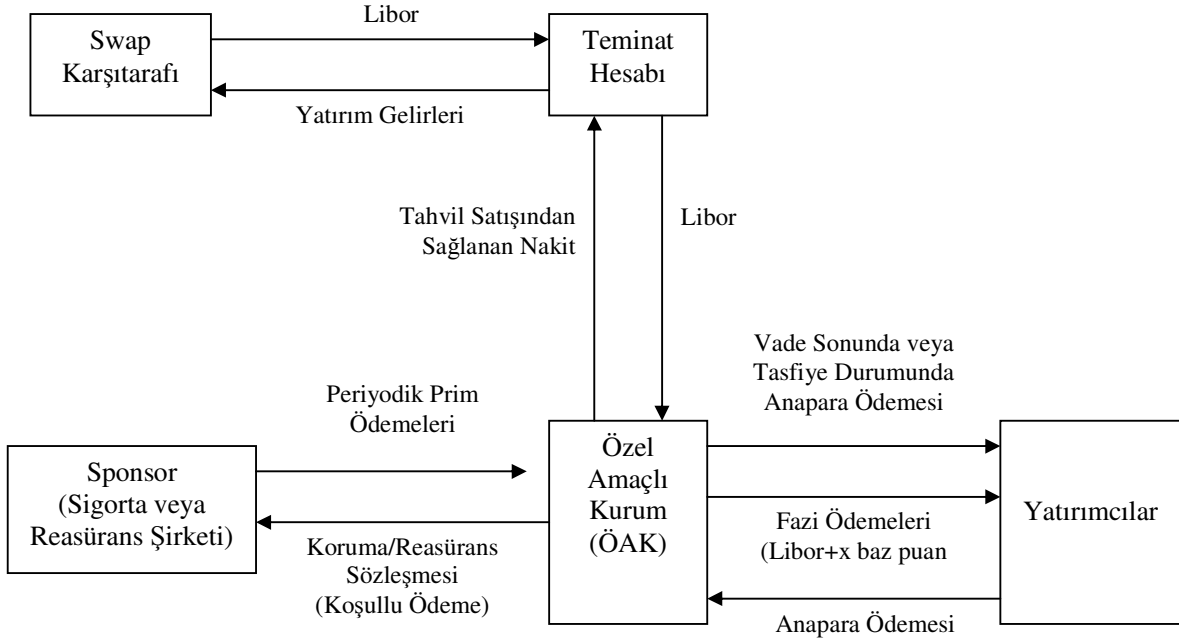
Bir doğal afet ihracı, bir menkulleştirme işlemine benzer şekilde yapılandırılmaktadır. En basit ifadeyle, menkulleştirme, aktiflerin bir havuzda toplanması ve bunları temsilen menkul kıymetler ihraç edilmesidir. Sigorta riskinin menkulleştirilmesinde, sigorta riskine bağlı nakit akışlarının (primler ve hasarlar) menkulleştirilmesi söz konusudur. Primler, sigortalıdan

sigortacıya gelen nakit akışlarını ifade ederken, hasarlar, sigortacıdan sigortalıya olan nakit akışlarını ifade etmektedir (Torre-Enciso ve Laye, 2001: 66). Bir afet tahvilinin yapısı, Şekil-6'da görülmektedir. Afet tahvilleri, genellikle Cayman Adaları ve Bahamalar gibi vergi cenneti yerlerde kurulan bir Özel Amaçlı Kurum (ÖAK) aracılığıyla ihraç edilmektedir. Afet riskinden korunmak isteyen sponsor firma (sigorta şirketi, reasürans şirketi veya işletme olabilir) ile ÖAK arasında, bir sözleşme yapılmaktadır. Bu sözleşmeye göre, sponsor firma, ÖAK'a periyodik prim ödemeleri yapacak, ÖAK ise, sponsor firmaya sözleşmede tanımlanan afet olayının gerçekleşmesi durumunda belirli bir ödeme (koşullu ödeme) yapacaktır. ÖAK, afet tahvilleri ihraç ederek, sponsor firmayla yaptığı sözleşmeyi yatırımcılara aktarmaktadır. Yatırımcılar, Libor+risk priminden (spread) oluşan bir getiri karşılığında, faiz ve/veya anaparanın ödenmeme riskini almaktadırlar (Bradley ve Pickup, 2007: 19). Tahvillerin risk primi; bağımsız afet riski modelleme firmaları tarafından yapılan hasar olasılıklarına, kapsanan riskin türüne ve bölgeye, daha önce ihraç edilen benzer afet tahvillerinin risk primlerine ve ikincil piyasadaki risk primlerine bağlı olarak belirlenmektedir. ÖAK, tahvil ihracından gelen akışlarını, bir teminat hesabına aktarmakta ve yüksek kredi dereceli menkul kıymetlere yatırmaktadır. ÖAK, genellikle, faiz riskinden korunmak için, bir swap karşı tarafıyla swap sözleşmesi yapmaktadır. Tanımlanan bir doğal afetin gerçekleşmesi durumunda, ÖAK, teminat hesabındaki menkul kıymetleri nakde çevirmekte ve sponsor firmaya transfer etmektedir. Transfer edilen paranın tutarı, sözleşmenin özelliğine bağlı olarak, ihraç tutarının %10'u ile %100'ü arasında değişebilmektedir (Kapoor ve Singh, 2).

Afet tahvillerinin ihracında çeşitli yapılar söz konusudur. Örneğin, afet tahvili ihracı, "anapara korumalı" ihraç türünde veya "anapara tutarı riskli" ihraç türünde olabilir. Anapara korumalı yapıda, anaparaların yatırımcılara ödenmesi garanti edilmekte, sadece, afetten kaynaklanan hasarın büyüklüğüne bağlı olarak, kupon ödemelerinin bir kısmı veya tamamını ödenmeyebilir. Anapara korumasının olmadığı ihraç yapısında ise, tahvili ihraç eden kurumun maruz kaldığı hasarın büyüklüğüne göre, tahvilin anaparası geri ödenmeyebilir. Bunun dışında, afet tahvilleri, "tekli gerçekleşme" veya "çoklu gerçekleşme" yapısına sahip olabilir. Tekli gerçekleşme yapısında, ihraç edilen borçların geçerliliği, belirlenen limitin üzerinde tanımlanan bir afet gerçekleştiğinde sona ermekte ve tahvilin anaparası kısmen veya tamamen geri ödenmektedir. Çoklu gerçekleşme yapısında ise, ihraçta belirlenenden daha yüksek bir hasar eşliğine göre ihraç edilen borçların geçerliliği devam etmektedir (Kapoor ve Singh, 6). Afet tahvili ihraçları, farklı risk dilimlerini içerek şekilde de yapılandırılabilir. Dilimlerden biri anapara korumasız ve daha yüksek getirili olabilir, diğer bir dilim ise, anapara korumalı ve daha düşük getirili olabilir. Böylece, yatırımcılar, kendi risk tercihlerine göre, riski ve getirisi farklı

dilimlere yatırım yapabilmektedirler. Ayrıca, çeşitli dilimlerin olması, afet tahvili ihracına olan yatırımcı talebini de arttırabilmektedir (Meyers ve Kollar, 1999: 7).

Şekil-6: Afet Tahvilinin Yapısı

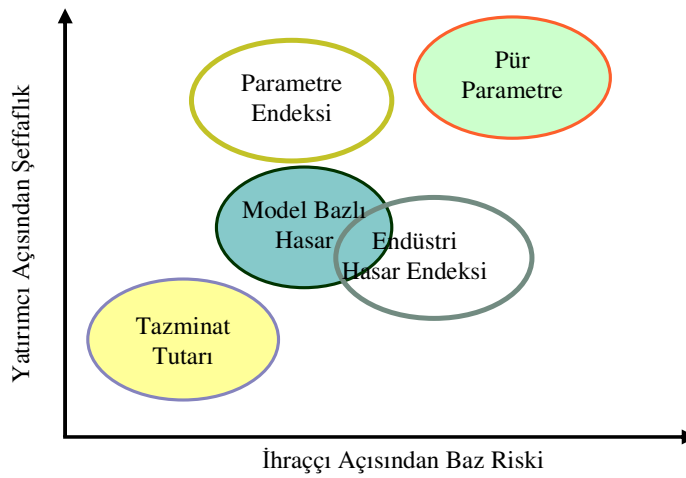


Bir afet tahvili sözleşmesindeki önemli unsurlardan biri de, “tetikleme seviyesi”dir, diğer bir ifadeyle, sözleşmede tanımlanan afet olayının gerçekleşmiş olarak kabul edileceği alt sınırdır. Tetikleme unsuru; sigorta şirketinin hasar tutarına, tüm sigorta sektörünün toplam hasar tutarına, belirli bir afet endeksine, belirli olayların parametrelerine (örneğin, kasırgalarda rüzgar hızı veya depremlerde Rihter ölçeği gibi), bağımsız afet modelleme firmalarının model-hazlı hasarlarına veya aynı anda bu tetikleme unsurlarından iki veya daha fazlasına bağlı olabilir (MMC Securities, 2007: 28). Tetikleme unsurunun, bir sigorta şirketinin hasar büyüklüğünü, sigorta sektörünün hasar büyüklüğünü veya bir hasar endeksini içermesi durumunda, hasar hesaplamasının doğru olarak yapılabilmesi için, afet tahvilinin risk dönemine, bir “hazırlık süresi” eklenmektedir (Louberge vd., 1999: 130). Çünkü bir afet olayı gerçekleştiğinde, toplam hasarın doğru bir şekilde belirlenebilmesi için belirli bir süre gerekmektedir. Bu nedenle, hasara veya hasar bazlı endekse dayalı afet tahvillerinde, hem yatırımcılar hem de riskten korunular açısından, ödemelerin yapılmasında gecikmeler olabilmektedir.

Tetikleme unsurunun sigorta şirketinin hasar tutarı olarak belirlenmesi, yatırımcılar açısından, ahlaki tehlike riskine; tetikleme unsurunun, sigorta sektörünün hasar tutarı veya hasar

endeksi olarak belirlenmesi ise, ihraççı firma (sigorta şirketi) açısından, baz riskine neden olmaktadır (Hayek ve Ghanem, 2002: 3). Ahlaki tehlike riski, sigorta şirketinin, afet hasarlarını olduğundan büyük gösterebilme veya şişirme olasılığını ifade etmektedir. Baz riski ise, sigorta şirketinin maruz kaldığı hasar tutarı ile sektörün toplam hasarı veya hasar endeksi arasında bir uyumun olmama olasılığıdır. Baz riski, sigorta şirketleri açısından, riskten korunmanın etkinliğini azaltmaktadır. Tetikleme mekanizmalarının, yatırımcılar ve ihraççılar açısından değerlendirilmesi, Şekil-7’de görülmektedir (Swiss Re, 2006: 27).

Şekil-7: Tetikleme Unsurlarının Yatırımcı ve İhraççı Açısından Değerlendirilmesi



Afet tahvillerinin vadesi, 1-10 yıl arasında değişebilmektedir. Fakat, çoğu işlemde, 3 yıllık vade yapısı kullanılmaktadır. Örneğin, 1997-2006 yılları arasında, vadesi 1 yıl olan ihraçların sayısı, 23, vadesi 2 yıl olan ihraçların sayısı 13 ve vadesi 3 yıl olan ihraçların sayısı 38 iken, vadesi 4 yıl ve üzerinde olan ihraçların sayısı sadece 17’dir (MMC Securities, 2007: 16). Tahvil ihraçlarında kullanılan para, çoğunlukla ABD dolarıdır. Bir afet tahvili ihracının tutarı veya büyüklüğü, 20 milyon \$ ile 400 milyon \$ arasında değişmektedir. Afet tahvilleri, çoğunlukla BB kredi notu almakla birlikte, BBB veya A kredi notu da alabilmektedirler (“What are bonds”, 3).

4.3. Afet Tahvillerinin Üstünlükleri ve Sakıncaları

Sigorta şirketleri, afet tahvillerini, reasüransa alternatif olarak değil, reasüransa ilave olarak kullanmaktadırlar. Son yıllarda, afetlerin sayısının ve şiddetinin artması, reasürans şirketlerinin üstlendikleri riskleri de arttırmıştır. Bu nedenle, sadece sigorta şirketleri değil, reasürans şirketleri de afet risklerini azaltmak için afet tahvillerini kullanmaktadırlar.

Sigorta şirketleri, bireysel reasürans sözleşmelerinde olduğu gibi, kendi spesifik ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde afet tahvilinin tetikleme unsurunu veya seviyesini ve diğer koşulları belirleyebilmektedir. Diğer bir deyişle, afet tahvilleri, ihraççının ihtiyaçlarına göre yapılandırılmaktadır. Anapara korumasız yapılarda, sözleşmedeki tetikleyici koşul gerçekleştiğinde, sigorta şirketinin, tahvillerle ilgili faiz ve/veya anapara yükümlülükleri azalmaktadır (Meyers ve Kollar, 1999: 9). Afet tahvili ihracında, tahvillerin satışından gelen tutar, bir teminat hesabında tutulduğu için karşı taraf riski bulunmamaktadır. Oysa, geleneksel reasüransta, karşı taraf riski söz konusudur. Afet tahvilleri, sigorta ve reasürans şirketlerinin fonlama ve risk transfer maliyetlerini azaltabilmekte ve geleneksel olmayan kaynaklardan ek kapasite yaratmaktadır (Bradley ve Pickup, 2007: 20).

Afet tahvilleri, yatırımcılara, çeşitlendirme aracılığıyla portföy riskini azaltma imkanı vermektedir. Çoğu hisse senedi ve tahvilin getirisi, bir ölçüde ekonomik koşullara bağlıdır. Bu nedenle, bu getirilerin birlikte yükselme ve düşme eğilimine sahip olması, çeşitlendirmenin etkinliğini azaltmaktadır. Bir afet tahvilinin getirisi ise, bir afet olayının gerçekleşmesine bağlıdır. Afetlerin gerçekleşmesi ekonomik şartlardan bağımsız olduğu için, afet tahvillerinin faiz ve/veya anaparasının ödenmeme riski, diğer tahvillerdeki temerrüde düşme riskiyle ilişkili değildir (Torre-Enciso ve Laye, 2001: 68). Ayrıca, getirisi yüksek afet tahvillerinin portföye alınması, portföyün performansını iyileştirebilir.

Afet tahvillerinin üstünlüklerine karşın, afet tahvillerinin bazı sakıncaları ve afet tahvilleri piyasasıyla ilgili bazı sorunlar da bulunmaktadır. Afet tahvillerinin ihraççının ihtiyacına göre yapılandırılması, standardizasyonu zorlaştırmakta ve ikincil piyasa işlemlerinin sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Afet tahvili yatırımcıları, üstlendikleri risk seviyesini değerlendirmek için, sigortacının afet hasarlarına maruz risk tutarı hakkında önemli miktarda bilgi isteyebilirler. Çünkü, yatırımcıların istedikleri risk primi, üstlendikleri riske bağlı olacaktır. Afet tahvili ihraçlarında, yatırımcılara önemli tutarda bilgi sağlanması gerektiği için, işlem maliyetleri yükselebilir. Ayrıca, yatırımcıların, bir sigortacının maruz olduğu afet riski hakkında bilgi sahibi olmasının gerekmesi, afet tahvillerini, diğer yatırım araçlarına göre daha az likit yapabilmektedir.

Afet tahvilleri, sigorta şirketinin; poliçe düzenleme standartlarını hafifletmesine, afet riskine maruz tutarlarının coğrafik yoğunlaşmasına dikkat etmemesine veya tazminatları daha cömertçe ödemesine yol açabilir. Bu riskleri azaltmak için, afet tahvillerinde, tetikleme seviyesi yüksek tutularak, sigorta şirketlerinin poliçe düzenleme disiplinini devam ettirmeleri ve ihtiyatlı davranmaları teşvik edilebilir. Bunun dışında, afet tahvilleri, sigortacının, tetikleme seviyesinin

üzerindeki hasarları paylaşmasını gerektirecek şekilde yapılandırılabilir. Artık hasarların oransal paylaşılması, sigorta şirketlerini, daha dikkatli sigorta yazmaya ve afet risklerini daha iyi yönetmeye teşvik edebilir (Meyers ve Kollar, 1999: 8).

Sonuç

Afetlerin gerçekleşme olasılığının düşük olmasına karşın, büyük hasara yol açma olasılığının yüksek olması ve son yıllarda, iklim değişikliklerine de bağlı olarak, afetlerin sayısının ve şiddetinin artması, sigorta ve reasürans şirketlerinin maruz kaldığı afet risklerini arttırmaktadır. Sigorta ve reasürans şirketlerinin, afet risklerinin yönetiminde ve finansmanında kullanabilecekleri enstrümanlardan biri, afet tahvilleridir. Afet tahvilleri, sigorta ve/veya reasürans şirketlerinin, doğal afet sigortası risklerini, ihraç ettikleri tahviller aracılığıyla kurumsal ve bireysel yatırımcılara transfer ettikleri menkul kıymetlerdir. Afet tahvilleri piyasası, 1996 yılında ortaya çıkmış yeni bir piyasa olmasına rağmen, birincil ve ikincil piyasa işlem hacimleri giderek artmaktadır. Afet tahvilleri, yatırımcılar, özellikle kurumsal yatırımcılar açısından da cazip bir yatırım aracıdır. Çünkü, bu menkul kıymetlerin getirisi daha yüksektir ve getirinin ekonomik değişkenlerle ilişkisi yoktur. Böylece, afet tahvillerinin kullanılmaya başlanmasıyla, sigorta ve reasürans şirketleri açısından yeni risk yönetim aracı ve finansman yöntemi, yatırımcılar açısından ise yeni aktif sınıfı ortaya çıkmıştır. Dünyanın her yerinde afet riskinin artması ve küresel ısınma nedeniyle artış eğiliminin devam edeceğinin öngörülmesi, hem risk yönetim aracı olarak hem de yatırım aracı olarak bu menkullere olan ilgiyi arttıracaktır.

Türkiye de doğal afet risklerinin yüksek olduğu ülkelerin başında gelmektedir. Türkiye’de; deprem, sel, heyelan, yangın ve fırtına gibi afetlerin etkili olmasına karşın, en önemli doğal afet riski, depremdir. Son 60 yıl içerisinde doğal afetlerin yol açtığı yapısal hasar istatistikleri dikkate alındığında, toplam hasarın 2/3’ünün deprem nedeniyle meydana geldiği görülmektedir. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi’nin ardından, 27 Eylül 2000 tarihinden itibaren kapsamdaki meskenler için deprem sigortası yaptırmak zorunlu hale getirilmiş ve bu sigortayı sunmak üzere kamu tüzel kişiliğini haiz Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) kurulmuştur. Türkiye’nin topraklarının %96’sının farklı oranlarda deprem riski içerdiği ve nüfusun %98’inin bu bölgelerde yaşadığı dikkate alındığında, büyük hasarlı bir deprem olma olasılığı yüksektir. Bu nedenle, DASK’ın üstlendiği risk fazladır. Gerek DASK gerekse diğer sigorta ve reasürans şirketleri, uluslararası piyasaları kullanarak, afet tahvili ihracıyla risklerini azaltma yoluna gidebilirler.

Kaynakça

- Bradley**, Cormac ve Charles **Pickup**, “Insurance Securitization: The Storm’s Silver Lining”, *Emphasis* 2007/1, 2007.
- Hayek**, Carol ve Roger **Ghanem**, “Impact of Uncertainty in Catastrophe Losses on Insurance Derivatives”, 15th ASCE Engineering Mechanics Conference, Columbia University, New York, June 2002.
- HOUSE OF LORDS, “The Economics of Climate Change”, Select Committee on Economic Affairs, , 2nd Report of Session 2005-06, 2005.
- Kapoor**, Vimit ve Puneet **Singh**, “Alternative Risk Transfer: Structuring and Efficacy”, <http://203.197.126.103/community/FinClub/dhan/dhan5/art51-cr.pdf>, 12.06.2007.
- Louberge**, Henri, Evis **Kellezi** ve Manfred **Gilli**, “Using Catastrophe-Linked Securities to Diversify Insurance Risk: A Financial Analysis of Cat Bonds”, *Journal of Insurance Issues*, 22(2), 1999.
- Meyers**, Glenn ve John **Kollar**, “Catastrophe Risk Securitization: Insurer and Investor Perspectives”, *Casualty Actuarial Society Discussion Paper Program Casualty Actuarial Society*, May 1999, <http://www.casact.org/pubs/dpp/dpp99/99dpp223.pdf>, 12.06.2007.
- MMC SECURITIES, “The Catastrophe Bond Market at Year-End 2006”, 20.09.2007.
- Nell**, Martin ve Andreas **Richter**, “Improving Risk Allocation Through Cat Bonds”, *Working Papers on Risk and Insurance No:10*, Hamburg University, November 2002.
- Perroy**, Louis, “Impacts of Climate Change on Financial Institutions’ Medium to Long Term Assets and Liabilities”, *The Staple Inn Actuarial Society*, June 14, 2005.
- Pollner**, John D., “Catastrophe Risk Management: Using Alternative Risk Financing and Insurance Pooling Mechanisms”, *Policy Research Working Paper*, 2001.
- Stern Review, “What is the Economics of Climate Change?”, *Discussion Paper*, 31 January 2006.
- Swiss Re, “Insurance Markets and Catastrophe Risk“, *RIMS Canada Conference 2006*, Calgary, 19 September 2006.
- Swiss Re, “Natural Catastrophes and Man-Made Disasters in 2006: Low Insured Losses”, *Sigma*, 2007.
- Szendzielorz**, Sebastian, “Catastrophe Insurance Exposure and Hedging: Structure and Issues”, *Thunderbird The American Graduate School of International Management*, 2000.
- Torre-Enciso**, Isabel M. ve John E. **Laye**, “Financing Catastrophe Risk in the Capital Markets”, *International Journal of Emergency Management*, Vol. 1, No. 1, 2001.
- Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği, “İklim Değişikliği ve Doğal Afetlerin Sosyal ve Ekonomik Etkilerinin Azaltılması”, *Avrupa Birliği ve Uluslararası İlişkiler Birimi*, 2007, <http://www.tsrbsb.org.tr/NR/rdonlyres/7D09F328-EE77-4E20-8301-36CAA991DB20/2993/CEAiklimraporu.doc>, 20.08.2007.
- UNEP FI Climate Change Working Group, “Adaptation and Vulnerability to Climate Change: The Role of the Finance Sector”, November 2006.
- “What are cat bonds?”, <http://www.corioliscapital.com/cat4.html>, 10.05.2007.