

Tarih: Ocak 2012

Millî Reasürans T.A.Ş.
adına sahibi

H. Hulki YALÇIN

İnceleme Kurulu
BAŞKAN

Barbaros YALÇIN
ÜYE

Hüseyin YUNAK
ÜYE

Ali N. YÜCEL
ÜYE

Feridun ÖZÜNAL
ÜYE

Güneş KARAKOYUNLU

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Y. Kemâl ÇUHACI

Basın Yayın Koordinatörü
Ebru FERAY

Dizgi
Ebru FERAY

Kapak Dizaynı
Umut SİLE

Renk Ayrımı
FİLMEVİ

Baskı
CEYMA MATBAASI
Matbaacılar Sitesi
Yüzyıl Mah. 4. Cad. No. 123
Bağcılar - İstanbul

Yönetim Yeri:
Merkez
Maçka Cad. 35
34367 Şişli / İstanbul

Tel : 0-212-231 47 30 / 3 hat
E-mail : reasuror@millire.com.tr
Internet : http://www.millire.com.tr

Yayın Türü: Yaygın süreli yayın

3 ayda bir yayınlanır.

**Dergide yer alan yazıların
içeriğinden yazı sahipleri
sorumludur.**

İÇİNDEKİLER

Hidroelektrik Santrallere (HES) Ekonomik, Çevre, Mühendislik ve Fiziki Hasar Perspektifinden Bakış	4
Türkiye'deki Trafik Sigortaları İçin Chain Ladder Metodunun Uygulanması	11
Politik Riskler	26
San Francisco'daki Binaların Depreme Karşı Dayanıklılığı	29
Aynı Nedene Bağlı İki Doğal Afet	31

Reasürör Gözüyle

Dünyanın gündeminde, son zamanlarda Avrupa Birliği bölgesindeki ekonomik kriz veya Orta Doğu'daki siyasi olaylar örneklerinde olduğu gibi, farklı dönemlerde farklı konular ön plana çıkmakta, belli bir süre gündemi meşgul ettikten, önemli ya da önemsiz bir takım sonuçlara yol açtıktan sonra unutulup gitmektedir. Ancak, iklim değişikliği ve bu değişikliğin getirdiği sonuçlar, çevre kirliliği, su kaynaklarının kirlenerek azalması her dönemde önemli olması gerekirken ekonomik, teknolojik ve sosyal gelişmeler nedeniyle maalesef gündemin en önemli konuları olamadıkları için dünyamız her geçen gün canlıların yaşam kalitesi açısından kötüye gitmektedir. Dergimizin bu sayısında, son zamanlarda, su kaynaklarının doğru kullanımı ve ekolojik etkileri bakımından önem taşıyan, özellikle nehir tipi hidroelektrik santrallerinin çeşitli açılardan incelendiği, Sayın Evren Bayraktar tarafından hazırlanmış "Hidroelektrik Santrallere (HES) Ekonomik, Çevre, Mühendislik ve Fiziki Hasar Perspektifinden Bakış" adlı çalışma yer almaktadır.

Bu sayıda yer alan diğer bir konu ise, Türk sigortacılık sektörünün üretmekte olduğu toplam prim içerisinde önemli bir payı olan Trafik Sigortaları branşında, sigorta şirketlerinin sağlıklı bir şekilde hesaplayarak ayırmak durumunda olduğu teknik karşılıklara ilişkindir. Sayın Doç. Dr. Güçkan Yapar ve Sayın Seher Vatansever "Türkiye'deki Trafik Sigortaları İçin Chain Ladder Metodunun Uygulanması" adlı çalışmalarında, konu ile ilgili sektör mensupları açısından yararlı olacağına inandığımız bilgiler vermektedirler.

Yabancı Basından Seçmeler bölümünde ise, son zamanlarda Kuzey Afrika ve Orta Doğu ülkelerinde meydana gelen ve yönetimde bulunan kişilerin değişmesine neden olan toplumsal olaylar ve politik riskler üzerine yapılmış bir çalışmanın yanı sıra, iklim değişikliği nedeniyle eskiye göre frekanslı bir hayli artmış olan doğal afetlerin nedeni olan atmosferik hareketlere ilişkin NASA tarafından hazırlanmış rapor hakkında bilgi veren bir çeviri yer almaktadır. Bunlara ek olarak, deprem kuşağı üzerinde bulunan ülkemizde de sürekli gündeme gelen binaların depreme karşı dayanıklılığı konusu, bizde olduğu gibi gelişmiş ülkelerde de problem olmaktadır ve bu çerçevede, deprem tehlikesi altında yaşayan San Francisco'daki binaların depreme karşı ne ölçüde dayanıklı olduğu ve neler yapılması gerektiği konusunda bilgi veren bir çeviriye de yer verilmektedir.

Hidroelektrik Santrallere (HES) Ekonomik, Çevre, Mühendislik ve Fiziki Hasar Perspektifinden Bak,

Dünyada Yenilenebilir Enerjiye Yönelim

Günümüzde çevresel nedenlere bağlı olarak artan CO₂ salınımı, nedeniyle oluşan küresel ısınmaya çözüm olarak sunulan Yenilenebilir Enerji kullanımı ve kullanımının hızla artarak artmaktadır. En son yapılan ölçümlere göre küresel ısınmanın nedenlerinden biri olan CO₂ oranı, 280 ppm miktarına ulaşmıştır. Periyodik olarak, 280 ppm'den aşılması, 100.000 yılda bir gerçekleşmektedir ve bu, şu anda ilk defa günümüz döneminde geçilerek, 391 ppm miktarına ulaşmıştır. Bu nedenle, atmosfere salınan karbon miktarını azaltmak gerekmektedir ki, bu hedefe de ancak Yenilenebilir Enerji kaynaklarından optimum düzeyde faydalanmak ve bu sayede, artan enerji verimliliği ve enerji üretimini arttırmak ile ulaşılabilecektir.

Türkiye'deki elektrik tüketimi de, bu bakarsak,

elektrik enerjisi kullanımının 1/4'ü konutlardan, 3/4'ü ise sanayi ve hizmet sektöründen kaynaklanmaktadır ve toplam enerji ihtiyacının büyük kısmı, sanayi sektöründen gelmektedir. Teknolojiden en uygun şekilde faydalanabilen, 21. yüzyılın anahtar ve dinamik şekilde gelişen bir alternatif enerji kaynağı olan Yenilenebilir Enerjinin önemli olması sebebi, iklim değişikliği ile başa çıkabilecek en önemli araçlardan biri olmasıdır.

Diğer taraftan, artan petrol fiyatları, nedeniyle de ilgi belirgin bir şekilde Yenilenebilir Enerji kaynaklarına yönelmiştir. Bu nedenle devletler, Yenilenebilir Enerji kaynaklarını desteklemektedir. Avrupa Birliği'nde Mart 2007 tarihinde alınan karar ile Avrupa devletleri Yenilenebilir Enerji kaynaklarına, çok güçlü bir şekilde destek ve Yenilenebilir Enerji kaynaklarının toplam enerji tüketiminde %6,6 olan payını, %20'ye çıkartması gerektiğini açıklamışlardır.

Ekonomik ve Çevre Perspektifinden Bak,

Hidroelektrik santrallerinin ülke ekonomilerine olan katkısı, sınırlı kalmış olsa da birçok alanda beraber değerlendirilmeye gerektirmektedir, çünkü ülkelerin kalkınma süreci diğer ekonomilerle yarışmalı ve disiplinli olarak ilerlemelidir. Diğer taraftan, ülkelerin ekonomik kalkınma yolunda yaptıkları faaliyetler dünya yüzeyinde topografik ve iklimsel değişikliklere de sebep olmaktadır. Hava kirliliğinin artması, azalan su kaynakları, orman alanlarının giderek daralması, ile ekolojik değişiklikler; çölleşme ve kuraklaşma sebep olmaktadır. Gelecekte düzenlenerek ve bu kümül etkiye minimum yanıt olarak, diğer bilim alanlarındaki olası değişimleri de göz önünde bulundurarak, doğayla uyumlu, uzun vadeli optimum koşulları yakalayan, sosyal ve sosyolojik şartlara uygun çözümlerin üretilmesi gerekmektedir.

Doğal kaynakların enerji üretiminde optimum kullanımını ile

kayna ,n yenilenebilirli i devam ettirilmeli, enerji planlamas,nda enerjinin çe itlendirilmesi ve yerli kaynaklar,n oran,n,n artt,r,lmas, her ko ulda sa lanmal,d,r. Bu kapsamda, hidroelektrik enerji, enerji kaynaklar, içerisinde yararlan,lmas, gereken öncelikli kaynaklardan biri olarak de erlendirilmelidir. Ancak, bu süreçte tesisin fizibilitesinden üretim sürecine dek, havza bir bütün olarak ele al,nmal,, su kullan,m öncelikleri, do al ve kültürel ya am dikkate al,nmal,d,r.

Do al kaynaklar,n tüm ya am biçimleri için vazgeçilmez öneme sahip olmas, nedeniyle buldukları, konumdan bir ba ka konuma aktar,lmas, veya dönü türülmesi durumunda süregelen ya am bu de i imden etkilenmektedir (örn. nehrin ak, güzergâh,n,n de i tirilmesi). Esas olan, do al kayna ,n ekil de i tirmesinde veya ba ka bir alana aktar,lmas,nda ya am alanlar,n,n yok edilmeden korunmaya çal ,lmas,d,r.

Ekonomik kalk,nmas,n, ve sanayile mesini henüz tamamlamam, , h,zl, nüfus art, ,n,n ya and, , ülkemizde, Avrupa ve ABD'ye göre sanayi elektri i nispeten pahal, kullan,lmaktadır. Bu nedenle enerji politikalar,n, belirlerken, birçok faktörün yan, s,ra, Yenilenebilir Enerji kaynaklar,n,n daha fazla kullan,m, ve üretiminin te viki amac,yla bir takım tedbirler al,nmas, gerekmektedir. Nitekim, 2012-2014

orta vadeli programa göre enerji altyap,s,n,n geli tirilmesini sa lamak üzere;

- Elektrik enerjisi üretiminde yerli ve Yenilenebilir Enerji kaynaklar,n,n art,r,lmas, için gerekli tedbirlerin alınmas, ve elektrik üretiminde do algaz,n ve ithal kömürün pay,n,n azalt,lmas,,
- Yenilenebilir Enerji ekipmanlar,nda yerli üretimin desteklenmesi,

özellikle üzerinde durulan hususlar olmaktadır.

Cumhuriyetimizin kurulundan itibaren ekonomik alanda kalk,nmas,n, ikame politikalar,yla sa lamak amacıyla olan ülkemizde enerji üretimi de, ayn, paralelde yerli kaynaklara dayand,r,lmaktadır, ve bir hidroelektrik santral tipi olan barajlar, enerji üretiminde ön planda gelmekteydi. Bu politika gerçekten de ba ar,ya ula m, t,r ve bugün elektrik üretiminin %24'ü hidroelektrik santrallerden sa lanmaktadır.

Nehir tipi HES'ler, sudan enerji üretiminin son y,llarda ön plana ç,kan bir tipidir ve ülkemizde sadece enerji üretimi konusunda de il, çevre ve sosyolojik alanda üzerinde en fazla durulan konulardan biri olmu tur. Zaten ülkemizde 80 ilde lisans verilmi HES projelerinin varl, ,, konunun önemini ortaya koymaktadır.

Mühendislik ve Fiziki Hasar Aç,s,ndan HES'lerde Do ru Projelendirme Gerekliliği ve Nehir Tipi Hidroelektrik Santrallerinin n a Yap,lar,

Nehir tipi HES'ler, suyun dere yata ,ndan al,nd,ktan sonra, kilometrelerce ileride belli bir kottan dü ürülüp, türbinleri döndürmesi yoluyla elektrik üreten tesislerdir. n-as, esnas,nda çevreye en çok zararlı oldu u dü ünülen yapılar nehir tipi HES'lerdir.

Hidroelektrik sistemlerde suyun ak,m enerjisinden faydalanmak için, su bir cebri boru veya kanal yard,m,yla yüksek bir yerden al,narak türbine verilmekte ve mekanik enerjiye çevrilmektedir. Türbinlerin sa lad, , enerji ile jeneratör döner ve elektrik enerjisi üretilir.

Ancak, bir su türbininden su kuvveti yard,m,yla enerji üretilebilmesi için gerekli olan su h,z,n, elde etmek üzere mutlaka bir dü me yüksekli ine (hidrolik dü üye) ve bu ösu dü üsüne uygun bir bas,nc fark,n,n bulunmas,na gerek vard,r. Türbinden elde edilen güç, suyun dü ü (üst ve alt kotlar aras,nda ki dü ey mesafe) ve debisine (türbinlere birim zamanda verilen su miktar,) ba l,d,r.

HES Süreci ve Mühendislik A amas,nda Dikkat Edilmesi Gereken Unsurlar

- Proje Tasar,m,: Benzer saha ko ullar,n,n sa land, , proje

modeli üzerinde, laboratuvar ortamında model metodu ile proje, test edilmektedir. Proje modeli üzerinde test yapmak ek bir maliyet gibi görünse de, proje tasarımı hatalar, test esnasında model üzerinde ortaya çıkar ve model metodu yaklaşımları, proje tasarımındaki hatalar, inşaat başlamadan düzeltme imkânı sağlar.

- Türbin Tipi Seçimi: Türbin hasarları, azaltmada ve verimliliği arttırmada büyük önem taşır. Türbin tipi, coğrafik koşullara, hidrolik düzeye göre değişir. Çökeltme havuzlarında nehirlerden gelen sedimanlar milimetrik tane boyuna kadar elense bile, yine de türbinlere kadar ulaşabilir ve türbinlere büyük bir hızla çarpırlar, için, büyük hasarlar verirler.
- Projenin Uygulanma Disiplini: İnşaat aşamasında yapıların özelliklerine göre yapı prensiplerine uyulmaması, durumunda, hatalı proje uygulaması, ortaya çıkmakta, buna bağlı olarak hasar oluşurlar, artarken faaliyet sonrası, verimlilik düşmektedir.
- Sıkı Denetim: Yapılet-Devret sisteminde devlet, özel sektöre, 49 yıl, inşaat ve işletimi devretmektedir. Hâlihazırda inşaat esnasında denetim mekanizması yoktur. Yeni yasayla denetim yetkisi DSÖ'ye verilecektir.

- Anlaşılman ÇED (Çevresel Etki Değerlendirmesi) Raporuna Uygun Olması: Santrali işletmesini yapacak olan şirket ile, ÇED raporunda belirtilen önceliklere dikkat alınarak ve ölçme, kullanımı, tarımı, ekolojik çevre, sulama, sanayi ve enerji ihtiyaçları gibi faktörler göz önüne alınarak bir su kullanımı anlaşması yapılmaktadır. Toplumun, çevrenin ve şirketin kısa, orta ve uzun dönemdeki su kullanımı ihtiyaçları, da göz önüne alan bu anlaşmaya göre, santrale suyun alınması, akarsu kesitinde ölçülmü veya hesaplanmı, en az 10 yıllık akım değerlerinin ortalaması, en az %10'unun geri/yatırılması, artırmaktadır. ÇED raporları; çevre ile yapının karlılığı, etkilerini açıklayan raporlardır. Bu nedenle, yapının ileriye dönük olarak çalışması, ömrü ve verimliliği ile ilgili çok önemli bilgileri ortaya koymaktadır. Çeme suyunun kirlenmesi, arazinin tuzlanması, sosyal etkiler (göç, gelir değişimleri, tarihi eserler), Flora ve Fauna üzerindeki ekolojik etkiler, ÇED raporları ile belirgin hale getirilerek gerekli önlemler alınabilmektedir. Yeni hazırlanmış ÇED ve fizibilite raporları, tesislerin faydalı olarak işletilmelerini, ömürlerinin ve stabilitelerinin ileriye yönelik gü-

venirliliğinin korunmasını sağlamaktadır.

Mühendislik Aşamasında Olas Hasarlar

- Türbin Hasarları: Nehirden gelen sedimanlar çökeltme havuzlarında ufak milimetrik çaplarına kadar elenmelerine rağmen, bir miktar sediman türbinlere ulaşmaktadır ve yüksek debi ile türbinlere çarpılmaktadır. Kuvvetle çarpan sedimanlar, türbin bacaklarına, ağızlarında, çatlaklara ve kırıklara sebep olmaktadır.
- Jeneratör Hasarları: Aşırı yük, olarak, hasarları inşaat sırasında meydana gelmektedir.
- Sel Hasarları: Regülatör inşaatı sahasında, tünellerin ve dolayısıyla santral binası, ve türbinlerin sel riskine uğraması, riski vardır.
- Coğrafik koşullara bağlı heyelan hasarları,
- Jeneratörlerde elektrik hasarları,
- Su aktarımında kullanılan çabur boru hasarları,

SWOT Analizinin Amacı,

HES'lerin performansını, önemli derecede etkileyen faktörleri tanımlama ve bunlara karşı, nasıl gelişim göstermeleri gerektiğini, diğer Yenilenebilir Enerji kaynakları, içindeki ve ekonomideki yerleri ve avantajları, dezavantajları, çevreye zarar vermeden optimum düzeyde

nasıl korunması gerektiğini ortaya koymaktadır.

HESlerin Üstün Yanları,

- Enerji üretimine katkı sağlar.
- İşletme maliyeti düşüktür.
- İşletme ömrü uzundur.
- Verimlilik %90'dır.
- Üretim için santralin kendi harcağı, elektrik enerjisi santral iç tüketimidir. HESlerde santral iç tüketimi %1,5; termik santrallerde %8'dir.
- İlk yatırım bedellerini kısa sürede geri öder. (Proje verimi ve coğrafi koşulların avantajına bağlı, 3-5-10 yıl gibi)
- Su, akaryakıt, doğalgaz ve kömür, elektrik enerjisine dönüştürülen hammaddelerdir. Bu hammaddelerin elektrik enerjisine dönüştürülmesinde mekanik verim, hidroelektrik santrallerde %90'ın üzerinde, termik santrallerde yaklaşık %50'dir.
- Su hammaddesi hidroelektrik santrallerinde elektrik enerjisine dönüştürülen, yüksek verimle kullanılmaktadır. Türkiye'deki su kaynakları, fazladır. Dünyada petrol, doğalgaz, kömür rezervleri azalmakta iken, su yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji kaynağı olarak yüksek verime sahiptir.
- HESlerde işletme esnasında kaza riski, doğru projelendirme ve düzenli bakım yapılması, termik santrallere göre çok düşüktür. HESlerin ba-

kağı maliyeti de termik santrallere göre daha düşüktür.

- Termik santrallerde yüksek basınçlı, kızgın buhar kullanılmakta olup, işletme döneminde emniyet sağlamak pahalı ve zordur.
- HESlerde, genellikle, toplam yatırım bedelinin büyük bir bölümünü işletme, bakım, elektronik ekipman için yapılan yatırım nispeten daha az olmaktadır. Dolayısıyla yatırım harcanan parandan daha az bir kısım, yurtdışına gitmektedir. Diğer yandan termik santrallerde, toplam yatırım bedelinde aksine bir durum söz konusudur. Yatırım harcanan parandan büyük kısım, yurtdışına gitmektedir.
- HESlerin asıl üstünlükleri, termik santrallerin aksine hiç hava kirliliği yaratmamalarıdır. Kömürlü santrallerin ürettiği her 1000 kWh için kg olarak toz emisyonu 5,33; SO₂ emisyonu 7,78; NO_x emisyonu 4,40; CO₂ emisyonu 326,00 olması, naklede bu zehirli gazların hiç biri atmosfere yayılmamaktadır, ayrıca ucuz bir elektrik kaynağıdır.

HESlerin Zayıf Yanları,

- Genelde jeolojik koşulların işletme esnasında zorluklar doğurmaktadır. Proje dizaynı, arazi ve jeolojik koşullara bağlıdır.

- Yatırım maliyeti yüksektir.
- Montaj ve işletme maliyetleri büyük profesyonellik ve tecrübe gerektirmektedir.
- Montaj ve işletme maliyetleri esnasında ekosistem ve habitat üzerinde yoksunluk, etkiler yaratılabilmektedir.
- Derin nehir debileri ve su kalitesi işletme esnasında verimi düşürecek risk unsurları olup, gerçekçi tahmini veriler üzerine projelendirme yapılmalıdır.
- Sistemsel ve donanımsal eksiklikler nedeniyle üretilen elektriğin %15'e varan kısım kaybolabilmektedir.

HESlerde Fırsatlar

- Devlet, HESleri doğalgaz ve kömüre göre daha çok desteklemektedir.
- Temiz enerji kaynağı olup gaz emisyonu yoktur. Karbon salınımı ticaretinde avantaj sağlar.
- Düşük maliyetli bir enerji kaynağıdır, ülke öz kaynağıdır.
- Yenilenebilir ve ucuz bir enerjidir.
- Yüksek güç talebini en ucuz ve uyumlu şekilde karşılar.
- Petrol ve diğer krizlerden etkilenmez, elektrik fiyatlarında istikrar sağlar, güvenlidir ve süreklidir.
- HESlerin işletme, projelendirme ve işletme, yerli mühendis ve teknisyenlere daha fazla iş imkânı verilecek istihdamın artması, ve ekonomiyeye katkılarıdır.

- Yerli kaynak kullan,m, ile sanayinin geli imini sa lama ve en önemlisi döviz kayb,n, önleme gibi yararlar, dolay,s,yla HES'lerin öncelikli olarak geli tirilmesi gereklidir.

HES'derde Tehditler

- Su kaynaklar,n,n do ru kullan,lamamas,, çevreye verilen zarar, santrallerin verimsizli i gibi maliyet ve bunun kar ,l, ,nda sa lanan enerji kapasitesinin yanl, modellenmesi.
- Türbinlerin ve kontrol sistemlerinin iyile tirilmesi (elektrik cihazlar,n,n yeterlili inin sa lanmas,) gerekmektedir.

Nehir Tipi Hidroelektrik Santrallerinin Etkileri

- Büyük miktarda nehir suyunun yönünü de i tirmek, nehir debilerini dü ürür, su h,z,n, ve derinli ini etkiler, bal,k ve suda ya ayan di er canl,lar,n do al ya am ortam,n,n, kalitesini azalt,r. Dü en su debisi, özellikle yaz aylar,nda suda ya ayan bal,klar için su s,cakl, ,n,n a ,r, artmas,na sebep olmakta; bir nehrin üzerine birden çok HES in a edilmesi durumunda ekolojiye zarar verilmektedir (Bir nehrin üzerine 15 HES kurulabilmektedir).
- Tesis için gerekli olan yeni ba lant, yollar, ve elektrik

nakil hatlar,, birçok canl,n,n do al ya am alan,n, böler ve kaç,n,lmaz olarak bu durum istilac, canl,lar,n ortaya ç,kmas, ile sonuçlanabilir. Ayr,ca yasak avlanma gibi istenmeyen insan faaliyetleri de bu do al ortamlarda gerçekleşebilir.

- Kümülatif Etkiler: Sadece proje ile meydana getirilen etkilerden de il, ba lant, yollar,, elektrik nakil hatlar, ile di er tüm ilgili uygulamalar,n etkilerinden de olur ve bu etkileri ölçmek çok zordur. Kümülatif etkilerin en yüksek derecede görüldü ü alanlar, nüfusun yo un oldu u, elektrik talebinin çok oldu u yerler ile projelerin yo un olarak grupla t, , alanlard,r.
- Su debisinin azalması, durumunda, enerji ve suda ya ayan canl,lar için ayr,lacak su miktar,n,n de i en ko ullara göre ayarlanabildi i bir su lisans yaras, bulunmal,d,r.
- Özellikle ya , alan bölgelerde kurulan HES'ler, ülkemizin en çok ya , alan bölgesi olan Karadeniz'de fazla say,dad,r. Ayn, zamanda dünyanın en önemli 200 orman alanl,, önemli ku alan, (ÖKA) ve önemli bitki alan, (ÖBA) da bu bölgede bulunur. Bu tip yerlerde önemli ekolojik alanlar dikkate alınarak, projelerin gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyece inin dü ünülmesi gerekmektedir.

Ayn, zamanda bu hususlar, yerli kaynaklar,n kullan,m, ve enerji politikalar, ile birlikte ele al,nmal,d,r.

S,kl,klar,na ve Miktarlar,na Göre Olas, Hasarlar ve Sigorta

letmecilerin in aat esnas,nda kar ,la t, , en büyük risk, hidrolojik veri bilgilerinin eksikli i sebebiyle yap,lan yanl, ve eksik modellemelere göre projelerin in a edilmesidir. Bu, hem in aat, hem de i letme esnas,nda tüm projeyi tehlikeye sokar; sürekli olu an sel hasarlar, ile i letme zarar görür ve maliyetleri artar. Yanl, ve eksik hidrolojik verilere göre yap,lan yanl, modeller sonucu, ba lang,çta katlan,lmayan maliyetler sonradan i letmelerin kar ,s,na daha fazla tutarlar olarak ç,kar.

Jeneratör Motorunun bozulmas,, elektrik kontrol odas, ve ekipmanlar,ndaki ar,zalar, transformer ve güç kayna ,ndaki ar,zalar, türbinlerde çatlak ve k,r,klar,n meydana gelmesi, en fazla kar ,la ,lan hasarlard,r. Ya lama sistemi ve so utma sistemindeki ar,zalar, makine holü, santral binas,, türbinlerini sel basma riski, makine holü ve makine odas,nda yang,n da olası, hasarlard,r.

Sigorta aç,s,ndan ise, in aattan i letme sürecine kadar projenin her a amas,nda, sigorta ürünleri bu sektöre sunulmaktad,r. Planlama ve in-

aat faz,nda, geleneksel n aat ve Montaj Sigortalar,; do al afetler, f,rt,na, sel, hatal, dizayn ve üretim, enkaz kald,rma, grev lokavt ve halk hareketleri, üçüncü ah,s sorumluluk teminatlar, vermektedir. - letme döneminde ise, makine k,r,lmas,, yang,n, i durmas,, kâr kayb,, üçüncü ah,s sorumluluk ve do al afetler teminat, verilmektedir.

Proje in a a mas,nda, gerek yat,r,mc,ya kredi veren yat,r,m bankalar,, gerekse projeyi sigortalayan sigorta irketleri; risk mühendisleri, eksperler, üniversiteler ve dan, manlardan, proje in a riskleri ve i - lerin güvenli yürüdü üne dair denetim ve kontrol aç,s,ndan destek almaktadır. Ayr,ca inaat risklerine ek olarak, Finansal Garanti Sigortas, ile yat,r,mc,, proje faz, boyunca kredi borcunu ödeyememe, mali yükümlülüklerini yerine getirememe durumuna kar , korunmaktadır.

Sonuçlar ve Öneriler

Ülkemizdeki hidroelektrik enerjinin süreklili inin sa - lanmas, için öncelikle, hidroelektrik potansiyelinin gerçekçi olarak belirlenmesi, teknik kriterler, bilimsel ve hukuki gereklilikler temelinde toplumsal önceliklere göre de erlendirilmesi, ekosisteme sayg,l, olarak hayata geçirilebilmesi gereklidir.

Hidroelektrik enerji üretiminin planlanmas, sadece dü ü

ve mevcut su potansiyeli üzerinden yap,lamaz. Hidroelektrik santraller ile ilgili planlama sürecinde havzan,n do al, kültürel, sosyolojik ve ekonomik özelliklerinin birlikte de erlendirilmesi gereklidir.

Hidroelektrik enerjinin ileri y,llardaki nüfus art, ,na ba l, olarak uzun erimli planlanmas, da önem ta ,yan ba ka bir husustur. HES projesinin gündeme geldi i bölgedeki su potansiyeli de erlendirilirken, gelecekteki nüfus art, ,, su potansiyeli, suyun de i ik ihtiyaçlar için kullan,m miktarlar, (içme, kullan,m, tar,m, sanayi, enerji vb) dikkate al,nmal,d,r. Bu çerçevede;

- HESdere ili kin denetimler, fizibilite a mas,nda ba lmal,, in aat süresince ve i - letme sonras,nda da devam etmeli,
- Maliyetten kaçmak ad,na önlem almadan ve kurallara uyulmaks,z,n yap,lan in aatlara izin verilmemeli,
- Su yap,lar, denetimi kamu eliyle yap,lmal,d,r.

Derelerin do al hayat,n,n devam,n, sa layacak öcan suyuö (su hayat,n,n devam, için b,rak,lmas, gereken minimum su miktar,) için mevcut uygulamalar,n bilimsel bir yakla , - m, olmal,d,r. Can suyu miktar,na bütün tesisler için, ak, a a ,s, ve ak, yukar,s, ko ullar, incelendikten sonra karar verilerek do al hayat,n devam, garanti alt,na al,nmal,d,r. Bir-

çok proje için önerilen can suyu miktarlar, alüvyonlu tabakay, doldurabilecek miktarlarda bile de ildir. Can suyu miktarlar,n,n belirlenmesinde dereyata ,n,n özellikleri de de erlendirmeye al,nmal,d,r. Can sular,n,n, hidroelektrik santral inaatlar, bittikten sonra denetlenmesi ve kontrolünün yap,lmas,n,n artlar, belirlenmelidir. Örne in ayn, havzada, ortalama debisi iki kat olan bir yerde, ortalama debisi yar,dan daha az olan yere göre daha az can suyu b,rak,lmas,na izin verilebilmektedir. Can suyu miktarlar,n,n belirlenmesi ve can suyunun kontrol edilmesi için bir mevzuata ve denetime ihtiyaç vard,r. Bu konudaki eksiklikler bir an önce giderilmelidir. Projelerin parças, olarak ortaya konan bal,k geçitlerinin i levsel olmas,na özen gösterilmelidir. Derelerdeki tatlı su bal,k üretim tesisleri dikkate al,nmal,, can suyu ekosistem kalitesine ve havza yap,s,na göre belirlenmelidir.

Kaynakça

- *Renewable Energy Sustainable Energy Concepts For The Future*, Roland Wengenmayr, Thomas Bürcke, Germany, 2008
- *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*, Second Edition Godfrey Boyle, 2004
- *Türkiye Ekonomisi*, Yakup Kepenek, Nurhan Yentürk, stan-

- bul, 2010
- *Kalkınma Ekonomisi*, Feride Doğaner Gönül, Ankara, 2010
 - *ODTÜ Toplum ve Bilim Merkezi, Sürdürülebilir Enerji ve Hidrojen*, Hülya Erdener, Serdar Erkan, Ela Eroğlu, Nadiye Gür, Erce engül, Nurcan Baş, Ankara, 2010
 - *EKO IQ* Ye il /Ye il Ya am Dergisi, İstanbul, Mayıs-Haziran 2011, Sayı: 9, Prof. Dr. John Harte, (Berkeley Üniversitesi, Doğa Kaynaklar Akademisi, Ekosistem Bölümü) Hidroelektrik Makalesi,
 - *Energy Report Dergisi*, Ankara, Nisan 2011, Sayı: 16, Petrol Fiyatlar, ve Enerji Sektörü
 - *IRENEC Uluslararası, %100 Yenilenebilir Enerji Konferansı*, ve Sergisi, Bereket Enerji Kitapçığı, Ekim 2011
 - *Munich Re Newables, Let the Water Flow* makalesi, 2009
 - *Enerji Dergisi*, ve *Hidroelektrik Santrallerimiz*, Erdoğan Başmacı, İnşaat Mühendisi, 2004, Ankara
 - *TÜRKİN İnşaat Mühendisliği*, Hidrolik Bölümü, Prof. Dr. İhan Avcı,
 - *TÜRKİN Jeoloji Mühendisliği*, Mühendislik Jeolojisi, Dr. Rahmi Eyüboğlu
 - *Dereler ve Sıyanlar*, Mahmut Hamsici, Ankara, 2011
 - *EPDK, HES Projeleri Sorunları, ve Çözüm Önerileri*, Ekim 2010 sunumu
 - *Su Kaynakları*, Mühendisliği, Prof. Dr. Mehmet Berkün, İstanbul, 2005
 - *Enerdata Electricity Production, Consumption, imports, exports of Turkey - Global Energy Intelligence, Research & Consulting - Energy Data*, <http://www.enerdata.net/>
 - *TMMOB Hidroelektrik Santraller Raporu*, Ekim 2011
 - *Türkiye İklimi*, Serhat Sensoy, Mesut Demircan, Yusuf Ulupınar, Zeynep Balta, Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, P.O.Box: 401, Ankara, Türkiye
 - *Çökeltim Havuzu Projelendirme Kriterleri*, Ada Mühendislik, Teknik Yayın No.2, İstanbul 2010, Ankara
 - <http://www.teknotasarim.com>
 - <http://www.millienenerji.com/DATA/>
 - <http://www.canhydropower.org/>
 - <http://www.hydro-turbines.com>
 - <http://www.eie.gov.tr>
 - <http://www.dsi.gov.tr>
 - http://www.retscreen.net/ang/g_s_mall.php- Hydro Project Analysis & Turbine Excel Tool
 - <http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/HES/hidroloji/deger.html> - Hidrolojik çalışmalar
 - <http://www.convertunits.com/from/gigawatt/to/terawatt>
 - <http://www.voithhydro.com/media/Eco-friendly-turbine-design.pdf>
 - <http://co2now.org/>
 - <http://climate.nasa.gov/>

Evren BAYRAKTAR
Groupama Sigorta A.Ş.

Türkiye’deki Trafik Sigortaları İçin Chain Ladder Metodunun Uygulanması

Özet

Hasaları karşılamak için, muallâk hasarları tahmin etmek ve uygun rezervi ayırmak sigorta şirketinin en önemli yükümlülüklerinden biridir. Şirketlerin kârları sadece ödenen hasara bağlı değil, ödenmesi gereken hasarların tahminine de bağlıdır. Bundan dolayı, şirketin finansal dengesini korumak ve şirkete kâr sağlamak için, hasarları karşılayacak güvenilir rezerv tahmininin olması önemlidir. Çok sayıda rezerv metodu vardır, bunlardan en yaygın kullanılanı ve bilineni Chain Ladder metodudur. Son yıllarda bu verileri analiz etmek için istatistiksel çalışma alanı oluşturulmuş olup, bu çalışma alanı genişletilen ve birleştirilen aktüeryal metotları içine almaktadır.

Bu çalışmada, öncelikle rezerv metotlarından biri olan Chain Ladder metodu üzerinde durulmuş ve 14.03.2010 tarihinde TRAMER’den (Trafik Sigortaları Bilgi Merkezi) alınan hasar ödemeleri verilerine Chain Ladder metodu uygulanarak muallâk hasar karşılığı tahmin edilmiştir. Sonrasında TRAMER’den alınan verilere göre rezerv tahmini yapmak için 2003 ve 2004 yıllarındaki hasar ödemelerine bağlı olarak Chain Ladder metoduna karşılık, hesaplaması daha kolay bir rezerv metodu geliştirilmiştir. Son olarak, hem Chain Ladder metodundan hem de geliştirilen metottan elde edilen tahminler 07.08.2011 tarihinde TRAMER’de yayınlanan gerçek değerlerle karşılaştırılmıştır.

Anahtar sözcükler: Chain Ladder metodu, Muallâk hasar, Rezerv, Hesap üçgeni.

1. Giriş

Rezerv metotlarından en yaygın olarak kullanılan metot Chain Ladder metodudur. Literatürde Chain Ladder metodu birçok çalışmada kullanılmıştır. Bu çalışmalar aşağıda verilmiştir:

Chain Ladder metodunun altında yatan mantıkta “dışsal etkilerin” çok büyük olmaması önemlidir. Bu varsayım geçerli değilse, hesap üçgeninin sütunlarındaki değerler birbirinden çok sapar ve Chain Ladder metodu yanıltıcı sonuçlar verebilir. Clarke (1974) tarafından ekonomideki büyümenin ve enflasyonun Chain Ladder metodu üzerindeki etkisi kapsamlı bir şekilde açıklanmıştır.

Kremer (1982) Chain Ladder doğrusal modeli için normal denklemler oluşturmuştur ve doğrusal model ile temel Chain Ladder metodu arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bununla birlikte, Kremer (1982) Chain Ladder metodunun log-lineer çarpaz sınıflandırma yapısı gösterdiğine dikkat çekmiştir. Kremer (1982) Chain Ladder ve Çarpımsal modelin eşit olduğunu kanıtlamıştır. Bununla birlikte, Kremer (1985) Maksimum Olabilirlik metodu ile Chain Ladder metodunun aynı tahminleri bulunduğunu kanıtlamıştır.

Mack (1993) tarafından Chain Ladder rezerv tahminlerinin tahmin hatasını bulmak için dağılımdan bağımsız metot geliştirilmiştir.

Ardışık Chain Ladder metodu Schmidt and Schnaus (1996) tarafından önerilmiştir. Ardışık Chain Ladder metodu zayıf bir metottur ama Mack (1993)'ın Chain Ladder metodunun genişletilmiş uygun bir halidir. Hess ve Schmidt (2002) Chain Ladder metodu için farklı modellerin sistematik karşılaştırmasını vermiştir.

Tek değişkenli Chain Ladder metodunu doğrulayan modellerden biri Mack (1993) modelini geliştiren Schmidt and Schnaus'da (1996) belirtilen Schnaus modelidir. Schmidt and Schnaus'da (1996), ilk gözlenemeyen başlangıç yılı $n+1$ 'in birikimli hasar büyüklükleri için Chain Ladder tahmin edicilerinin Schnaus modeli varsayımları altında ve aslında klasik optimallik kriterlerine göre gerçekten optimal olduğu belirtilmiştir. Schmidt (1997, 1999) gözlenemeyen ardışık başlangıç yıllarının birikimli hasar büyüklükleri için Chain Ladder tahmin edicilerinin optimalliği üzerinde çalışmıştır.

Verrall (2000), Chain Ladder metodu ile bazı stokastik modeller arasında ilişki olduğunu tespit etmiştir. Hasar miktarları için Poisson dağılımını önermiştir.

Buchwalder et al. (2006) dağılımdan bağımsız Chain Ladder metodunda parametre tahmin hatası için tahminlerin türetilmesinde farklı yaklaşımlar olduğunu belirtmiştir.

Mack (1993) tarafından incelenen dağılımdan bağımsız klasik Chain Ladder modelinden daha güçlü varsayımları kullanan Chain Ladder metodunun zaman serisi versiyonu, Murphy (1994), Barnett & Zehnwirth (2000) ve Buchwalder et al. (2006) tarafından araştırılmıştır.

Braun (2004), Pröhl ve Schmidt (2005), Schmidt (2006), Merz ve Wüthrich (2008) dağılımdan bağımsız Chain Ladder modelinin çok değişkenli versiyonlarını araştırmışlardır. Çalışmaları, çok boyutlu Chain Ladder parametrelerinin nasıl tahmin edileceği noktasında farklılaşmıştır. Braun (2004), Merz ve Wüthrich (2008) klasik (tek değişkenli) tahmin edicileri kullanmışlardır. Pröhl ve Schmidt (2005), Schmidt (2006) klasik optimallik kriteri açısından optimalliği hesaba katan çok değişkenli tahmin edicileri kullanmışlardır. Diğer yandan Braun (2004), Merz ve Wüthrich (2008) farklı korelasyonlu portföyler için tahmin hatası kareler ortalamasını elde etmişlerdir.

2. Chain Ladder Metodu

Hasar ödeme süreci bir modele sahiptir:

- Hasar meydana gelir,
- Hasar bildirilir,
- Hasar ödemesi yapılır,
- Hasar dosyası kapatılır.

Poliçe yılı içinde oluşan hasarlar birçok sebebe bağlı olarak henüz ödenmemiş olabilir. Fakat sigorta şirketlerinin ödemesi gelecekte gerçekleşebilecek bu muallâk hasarlar için karşılık ayırması ve bunun için de bu hasarların yıllara dağılımını ve miktarını doğru olarak tahmin etmesi çok önemlidir. Hasar ödeme sürecinde başlıca iki çeşit gecikme ortaya çıkabilir:

- Hasar beyanında gecikme (hasar oluşmuştur ama henüz hasar bildirilmemiştir),
- Hasar ödemesinde gecikme (hasar bildirilmiştir ama henüz hasar ödemesi yapılmamıştır).

Gecikme süreleri sigorta türlerine göre de çok fazla değişkenlik gösterebilir. Kaza ve Hayat Sigortaları'nda hasar bildirimleri ve ödemeleri kısa bir sürede gerçekleşebilmekteyken Sorumluluk Sigortaları'nda hasarların ödeme süresi 15 yıldan fazla olabilmektedir (Hossack, Pollard &

Zehnwirth, 1983). Çünkü sorumluluk sigortalarında hukuki süreç daha uzun olabilmektedir. Hasar ödemeleri Türkiye’de çok daha kısa süreler içinde gerçekleşmektedir. Sigortacı, herhangi bir yılda oluşturulan poliçelerden kaynaklanan toplam hasar miktarını kesin olarak bilemez. Beyan edilen ama henüz ödemesi yapılmamış hasarlar için rezerv tahmini, hesap tarihinde bilinen bütün muallâk hasarlara göre yapılır. Bu tahminler yapılırken dört madde incelenebilir:

- Hasar şiddeti,
- Olası ödeme zamanı,
- Hesap tarihi ile ödeme arasındaki enflasyon oranı,
- Hasar ödemesindeki trendler.

Son yıllarda, muallâk hasarı tahmin etmek için istatistiksel yaklaşımlar geliştirildi. Muallâk hasarı tahmin etme yolları:

- Geçmişte uygulanan uygun bir hasar modeli bulmayı denemek,
- Gerçekleşen ama henüz muallâk olan hasarları tahmin etmek için bu modeli uygulamak (Hossack, Pollard & Zehnwirth, 1983).

Muallâk hasarı tahmin etmek için en yaygın kullanılan metot Chain Ladder metodudur. Hesap üçgenindeki bütün verileri kullanır ve gelecek dönemlerdeki birikimli hasar tutarlarının tahminini sağlar (Schmidt & Wünsche, 1998). Tablo 1’de birikimli hasar tutarlarının gösterildiği hesap üçgeni tablosu verilmiştir.

Tablo 1: Hesap Üçgeni									
Baz Olan Periyot (yıl) (i)	Baz Olan Periyodu Takip Eden Periyotlar (yıl) (k)								
	0	1	...	k	...	n-i	...	n-1	n
0	$S_{0,0}$	$S_{0,1}$	...	$S_{0,k}$	...	$S_{0,n-i}$	...	$S_{0,n-1}$	$S_{0,n}$
1	$S_{1,0}$	$S_{1,1}$	...	$S_{1,k}$	...	$S_{1,n-i}$	...	$S_{1,n-1}$	
.			
.			
.			
i	$S_{i,0}$	$S_{i,1}$	...	$S_{i,k}$	...	$S_{i,n-i}$			
.			
.			
.			
n-k	$S_{n-k,0}$	$S_{n-k,1}$	...	$S_{n-k,k}$					
.			
.			
.			
n-1	$S_{n-1,0}$	$S_{n-1,1}$							
n	$S_{n,0}$								

Kaynak: Klaus D. Schmidt & Angela Wünsche, “Chain ladder, marginal sum and maximum likelihood estimation” Blätter 23, 267-277.

Tablo 1’de de görüldüğü gibi, Chain Ladder metodu için kullanılan parametrelerin tanımı aşağıda verilmiştir:

i: Hasarın gerçekleştiği baz alınan tarih (başlangıç yılı) i: 0,.....,n
 k: Baz olan tarihi izleyen zaman dilimi (gelişim yılı) k: 0,.....,n-i
 n: Gözlemlenen yıl sayısı (periyot)
 S_{ik} : i.nci periyotta meydana gelmiş ve k periyot sonra gözlenen birikimli hasar tutarı

“k” alt indisinin büyüklüğü, hasarın gerçekleştiği baz alınan tarihe göre gecikmeleri gösterir (Schmidt, 2006). Bütün hasarların “n” yılı sonundan önce ödendiği varsayılır. Bundan dolayı $S_{i,n}$, son birikimli hasar tutarını gösterir.

Hesap üçgeninin sağ alt bölümü gözlenemez. Chain Ladder metodu ile üçgenin sağ alt bölümündeki değerler tahmin edilir ve uygun rezerv belirlenmiş olur. Hasar rezerv metodunun amacı:

- Gelecekteki birikimli hasar miktarını ($S_{i,k}$)
- Gelecekteki birikimli olmayan hasar miktarını ($Z_{i,k} = S_{i,k} - S_{i,k-1}$) tahmin etmektir (Schmidt & Wünsche, 1998).

Hesap üçgeninin sağ alt bölümündeki değerlerin Chain Ladder metodu ile tahmin edilebilmesi için gelişim katsayılarına gerek duyulmaktadır. Gelişim katsayıları aşağıda verilen formül ile hesaplanabilmektedir:

$$m_{k+1/k} = \frac{S_{0,k+1} + S_{1,k+1} + \dots + S_{n-k-1,k+1}}{S_{0,k} + S_{1,k} + \dots + S_{n-k-1,k}} = \frac{\sum_{i=0}^{n-k-1} S_{i,k+1}}{\sum_{i=0}^{n-k-1} S_{i,k}}$$

Gelişim katsayıları kullanılarak gelecek dönemlerdeki hasar ödemeleri tahmin edilir.

$$\hat{S}_{i,n} = S_{i,n-i} \prod_k^n m_{k+1/k}$$

14.03.2010 tarihinde TRAMER (Trafik Sigortaları Bilgi Merkezi)’de yayınlanan “yıllar bazında ödenen birikimli hasar raporu” tablosundan 2004-2009 yılları arasında ödenen hasar tutarları elde edilmiştir. Chain Ladder metodu kullanılarak gelecek dönemlerdeki hasar ödemeleri tahmin edilecektir. 2004-2009 yılları arasındaki birikimli olmayan hasar ödemeleri Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo 2’ye göre; 140.189 TL, 2004 yılında gerçekleşen ve aynı yıl ödenen hasar tutarını, 16.270 TL, 2004 yılında gerçekleşen 2008 yılında ödenen hasar tutarını göstermektedir.

Tablo 2’deki değerler soldan sağa birikimli olarak toplanarak birikimli hasar ödeme değerleri elde edilir. Elde edilen bu değerler Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 2: Birikimli Olmayan Hasar Ödemeleri (Bin TL)

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2004	140.189	353.581	71.598	18.944	16.270	14.134
2005	193.752	483.034	91.797	28.262	23.991	
2006	233.877	591.770	106.471	41.281		
2007	292.354	720.792	131.022			
2008	375.063	909.878				
2009	438.900					

Tablo 3: Birikimli Hasar Ödemeleri (Bin TL)

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2004	140.189	493.770	565.368	584.312	600.582	614.716
2005	193.752	676.786	768.583	796.845	820.836	
2006	233.877	825.647	932.118	973.399		
2007	292.354	1.013.146	1.144.168			
2008	375.063	1.284.941				
2009	438.900					

Örneğin;

$$493.770 = 140.189 + 353.581$$

$$796.845 = 193.752 + 483.034 + 91.797 + 28.262$$

2009 yılında gerekli muallak hasar karşılığını bulmak için 2005, 2006, 2007, 2008 ve 2009 yılları baz alınarak 2009 yılından sonraki hasar ödemeleri tahmin edilmelidir. Tablo 3'teki hesap üçgeninin sağ alt bölümünü tamamlamak için gelişim katsayıları (m oranları) hesaplanmalıdır. Gelişim katsayıları Tablo 3'teki değerler kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$m_{k+1/k} = \frac{\sum_{i=0}^{n-k-1} S_{i,k+1}}{\sum_{i=0}^{n-k-1} S_{i,k}}$$

$$m_{1/0} = \frac{493.770 + 676.786 + 825.647 + 1.013.146 + 1.284.941}{140.189 + 193.752 + 233.877 + 292.354 + 375.063} = 3.476$$

$$m_{2/1} = \frac{565.368 + 768.583 + 932.118 + 1.144.168}{493.770 + 676.786 + 825.647 + 1.013.146} = 1.133$$

$$m_{3/2} = \frac{584.312 + 796.845 + 973.399}{565.368 + 768.583 + 932.118} = 1.039$$

REASÜRÖR

$$m_{4/3} = \frac{600.582 + 820.836}{584.312 + 796.845} = 1.029$$

$$m_{5/4} = \frac{614.716}{600.582} = 1.024$$

Hesaplanan bu gelişim katsayıları kullanılarak Tablo 4'teki hesap üçgeninin sağ alt bölümü elde edilmiştir.

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2004	140.189	493.770	565.368	584.312	600.582	614.716
2005	193.752	676.786	768.583	796.845	820.836	840.536
2006	233.877	825.647	932.118	973.399	1.001.628	1.025.667
2007	292.354	1.013.146	1.144.168	1.188.791	1.223.266	1.252.624
2008	375.063	1.284.941	1.455.838	1.512.616	1.556.482	1.593.838
2009	438.900	1.525.616	1.728.523	1.795.935	1.848.017	1.892.369

Örneğin;

$$1.512.616 = 1.284.941 * m_{2/1} * m_{3/2}$$

$$1.593.838 = 1.284.941 * m_{2/1} * m_{3/2} * m_{4/3} * m_{5/4}$$

Tablo 4'teki değerlere göre 1.728.523 TL değeri, 2009'da meydana gelmiş 2011'e kadar ödemesi gereken birikimli hasar tutarını gösterir. Sonraki adımda, tahmin edilen birikimli hasar ödemeleri birikimli olmayan hasar ödeme değerlerine dönüştürülür. Gelecek dönemlerdeki birikimli olmayan hasar ödemelerini bulmak için Tablo 4'teki tahmin edilen değerlerden faydalanılır. Gelecek dönemlerdeki birikimli olmayan hasar ödemeleri Tablo 5'de verilmiştir.

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2004						
2005						19.700
2006					28.299	24.039
2007				44.623	34.475	29.358
2008			170.897	56.778	43.866	37.356
2009		1.086.716	202.907	67.412	52.082	44.352

Örneğin;

$$19.700 = 840.536 - 820.836$$

$$56.778 = 1.512.616 - 1.455.838$$

Tablo 5'teki hesap üçgeninin altındaki değerlerin toplamı tahmin edilen rezervi verir. Tahmin edilen rezerv değeri Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6'daki sonuçlara göre Trafik Sigortaları için muallâk hasar karşılığı olarak toplam 1.942.790 TL rezerv ayrılmalıdır.

Başlangıç Yılı		=	Rezerv
2005	19.700	=	19.700
2006	28.229 + 24.039	=	52.268
2007	44.623 + 34.475 + 29.358	=	108.456
2008	170.897 + 56.778 + 43.866 + 37.356	=	308.897
2009	1.086.716 + 202.907 + 67.412 + 52.082 + 44.352	=	1.453.469
Toplam		=	1.942.790

3. Uygulama

Uygulamada, Chain Ladder metoduna karşı bir rezerv metodu geliştirilmiştir. Bu metot, gelecekteki hasar ödemelerini tahmin etmek için hasar verilerine uygulanacaktır. Bunun için, 2004-2009 yılları arasında Trafik Sigortası için ödenen hasar verileri 14.03.2010 tarihinde TRAMER'de yayınlanan "yıllar bazında ödenen birikimli hasar raporu" tablosundan elde edilmiştir.

Öncelikle, 2003 ve 2004 yıllarındaki hasar ödeme şekline göre bir rezerv metodu geliştirilmiştir. Geliştirilen bu rezerv metodu detaylı olarak açıklanmıştır. Bu metot muallâk hasar için gerekli rezervi tahmin etmek için kullanılmıştır. Sonrasında, hem Chain Ladder metodundan, hem de geliştirilen metottan elde edilen tahminler TRAMER'de yayınlanan gerçek değerlerle karşılaştırılarak sonuçları incelenmiştir.

3.1. Geliştirilen Rezerv Metodu

Geliştirilen rezerv metodu açıklanmadan önce, 2003 ve 2009 yılları arasındaki birikimli hasarlar üzerinde durulmuştur. Bu değerler Tablo 7'de verilmiştir.

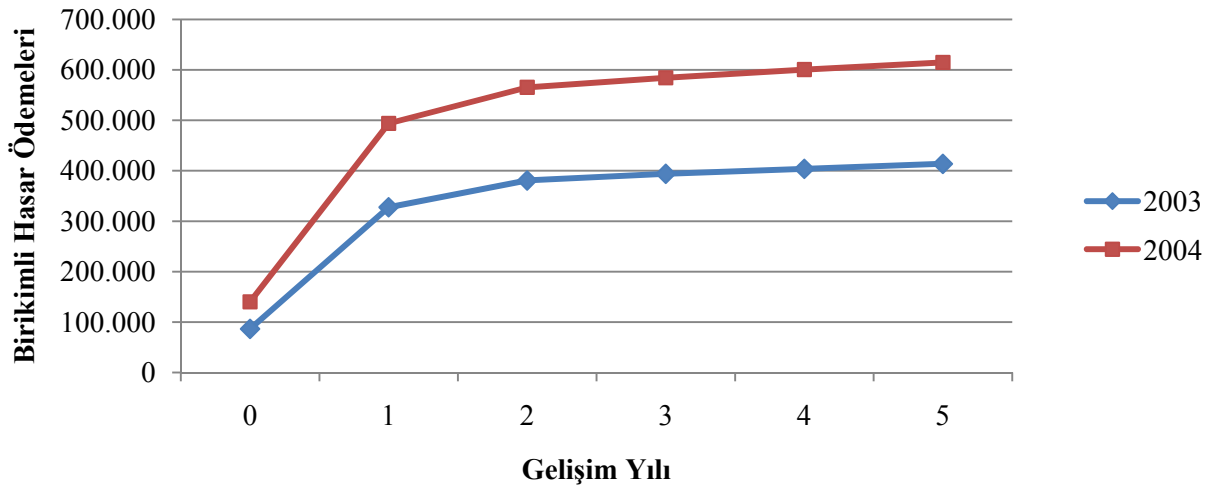
Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2003	86.618	327.733	380.860	393.977	403.890	413.789
2004	140.189	493.770	565.368	584.312	600.582	614.716
2005	193.752	676.786	768.583	796.845	820.836	
2006	233.877	825.647	932.118	973.399		
2007	292.354	1.013.146	1.144.168			
2008	375.063	1.284.941				
2009	438.900					

Bu tabloya göre, ilk yıl (başlangıç yılı= 0) hasarın poliçe yılında oluştuğunu gösterir. İkinci yıl (başlangıç yılı= 1), hasarın bir sonraki yılda oluştuğunu gösterir. Bununla birlikte; ikinci yıl, ilk ve ikinci yıl hasar miktarı toplamını gösterir. Örneğin; 140.189 TL 2004'te oluşan ve aynı yıl ödenen hasar miktarını gösterir. Benzer şekilde, 565.368 TL 2004 yılında oluşan 2006 yılında (2004,

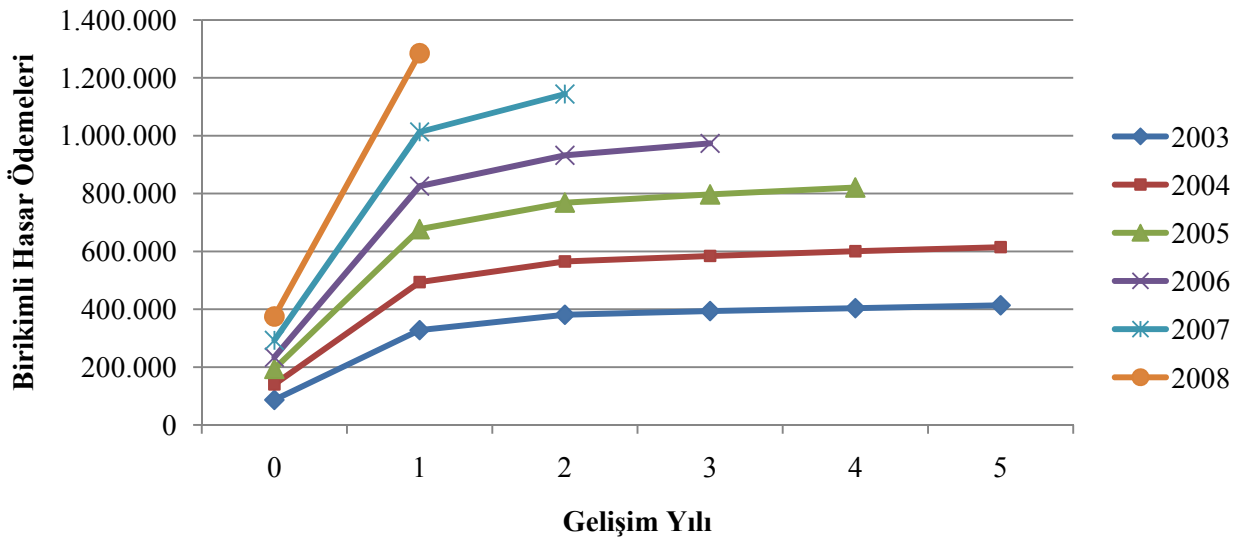
2005 ve 2006 yıllarındaki hasar miktarlarının toplamı) ödenen hasar miktarını gösterir.

Tablo 7’de görüldüğü gibi, 2003 ve 2004 başlangıç yılları için hasar ödemelerinin büyük bir kısmı tamamlanmıştır. Türkiye’de zaman aşımı 10 yıl olduğu için miktarı çok az da olsa hasar ödemesi 2013 yılına kadar gerçekleşebilir. Hasar ödeme şekli, 2003 ve 2004 başlangıç yıllarındaki birikimli hasar ödemeleri ile belirlenmiştir. 2003 ve 2004 başlangıç yıllarındaki birikimli hasar ödemeleri Grafik 1’de görülmektedir.

Grafik 1: 2003 ve 2004 Başlangıç Yılları İçin Birikimli Hasar Ödemeleri



Grafik 2: 2003 ve 2009 Yılları Arasındaki Birikimli Hasar Ödemeleri



Grafik 1'e bakıldığında, 2004 başlangıç yılındaki hasar ödeme şeklinin 2003 başlangıç yılındaki hasar ödeme şekliyle benzer olduğu gözlenmiştir. Bundan dolayı, sonraki başlangıç yılları için hasar ödeme şeklinin benzer olacağı varsayılabilir. Sonraki başlangıç yılları için birikimli hasar ödemeleri Grafik 2'de görülmektedir.

Grafik 2'de görüldüğü gibi hasar ödeme şekli sonraki başlangıç yılları için de benzerdir. Hasar ödeme şekli 2003 ve 2008 başlangıç yılları arasında benzer olduğundan, birikimli hasar ödemeleri arasındaki oransal ilişki, 2004-2009 başlangıç yılları için ardışık gelişim yıllarında analiz edilmiştir. Ardışık gelişim yıllarındaki birikimli hasar ödemeleri arasındaki oranlar Tablo 8'de görülmektedir.

Tablo 8: Ardışık Gelişim Yıllarındaki Birikimli Hasar Ödemeleri Arasındaki Oranlar					
Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı				
	1	2	3	4	5
2004	%352.217	%114.500	%103.351	%102.784	%102.353
2005	%349.305	%113.564	%103.677	%103.011	
2006	%353.026	%112.895	%104.429		
2007	%346.548	%112.932			
2008	%342.593				
Ortalama	%348.738	%113.473	%103.819	%102.898	%102.353

Tablo 8'deki değerler Tablo 7'deki değerler kullanılarak hesaplanmıştır. Örneğin;

$$103.011\% = \frac{820.836}{796.845}$$

%103.011 değeri, 2005 başlangıç yılı için 4. gelişim yılındaki birikimli hasar tutarının 3. gelişim yılındaki birikimli hasar tutarına oranını gösterir.

Tablo 8'den görüldüğü gibi her bir gelişim yılı için oranlar benzerdir. Bundan dolayı, her bir gelişim yılı için oranların ortalaması hesaplanmıştır. Bu ortalamalar, gelecekteki hasar ödemelerini tahmin etmek için katsayı olarak kullanılacaktır. Hesaplanan bu katsayılar aşağıda görülmektedir.

$$r_1 = 3.48738, \quad r_2 = 1.13473, \quad r_3 = 1.03819, \quad r_4 = 1.02898, \quad r_5 = 1.02353$$

Muallâk hasar karşılığı için gerekli rezervi tahmin etmek amacıyla Chain Ladder metoduna karşı bir model geliştirilmiştir. Hasar ödemeleri 0. gelişim yılı için biliniirse, sonraki gelişim yılları için de hasar ödemeleri tahmin edilebilir. Geliştirilen model:

$$y_0 = 0. \text{ gelişim yılında ödenen hasar} \quad y_3 = y_2 r_3$$

$$y_1 = y_0 r_1 \quad y_4 = y_3 r_4$$

$$y_2 = y_1 r_2 \quad y_5 = y_4 r_5$$

Modeli genelleştirirsek, aşağıdaki gibi elde edilir:

$$y_k = y_{k-1} r_k \quad k : \text{gelişim yılı}$$

r_k ve y_0 değerleri kullanılarak, Tablo 7'deki hesap üçgeninin sağ alt bölümü elde edilir.

REASÜRÖR

Tablo 9: Birikimli Hasar Ödemeleri (Tablo 7 Tamamlanır)

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2004	140.189	493.770	565.368	584.312	600.582	614.716
2005	193.752	676.786	768.583	796.845	820.836	838.344
2006	233.877	825.647	932.118	973.399	988.697	1.011.961
2007	292.354	1.013.146	1.144.168	1.201.096	1.235.904	1.264.984
2008	375.063	1.284.941	1.484.212	1.540.894	1.585.550	1.622.857
2009	438.900	1.530.611	1.736.830	1.803.160	1.855.415	1.899.073

Bu tabloya bakıldığında, örneğin; 2009 başlangıç yılı için 0. gelişim yılında hasar ödemeleri bilindiğinden gelecekteki gelişim yılları için hasar ödemeleri tahmin edilebilir. Hesaplamalar aşağıda verilmiştir.

$$y_0 = 438.900 \quad y_3 = y_2 r_3 = 1.736.830 * 1.03819 = 1.803.160$$

$$y_1 = y_0 r_1 = 438.900 * 3.48738 = 1.530.611 \quad y_4 = y_3 r_4 = 1.803.160 * 1.02898 = 1.855.415$$

$$y_2 = y_1 r_2 = 1.530.611 * 1.13473 = 1.736.830 \quad y_5 = y_4 r_5 = 1.855.415 * 1.02353 = 1.899.073$$

Tablo 9'daki, 1.855.415 TL, 2009 yılında oluşan, 2013'e kadar ödenmesi gereken birikimli hasar miktarını göstermektedir.

Bir sonraki aşamada, hesap üçgeninin sağ alt bölümündeki tahmin edilen birikimli hasar tutarları birikimli olmayan hasar tutarlarına dönüştürülür. Birikimli olmayan hasarları bulmak için, Tablo 9'daki tahmin edilen değerler kullanılır. Birikimli olmayan hasar ödemeleri Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10: Gelecek Dönemlerdeki Birikimli Olmayan Hasar Ödemeleri

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2004						
2005						17.508
2006					15.298	23.264
2007				56.928	34.808	29.080
2008			199.271	56.682	44.656	37.307
2009		1.091.711	206.219	66.330	52.255	43.658

Örneğin;

$$23.264 = 1.011.961 - 988.697$$

$$44.656 = 1.585.550 - 1.540.894$$

Tablo 10'daki hesap üçgeninin sağ alt bölümündeki değerlerin toplamı Tablo 11'de görüldüğü gibi tahmin edilen rezervi verir. Bu tabloya göre, Trafik Sigortası için muallâk hasar karşılığı olarak toplam 1.974.975 TL rezerv ayrılmalıdır.

Tablo 11: Tahmin Edilen Rezerv

Başlangıç Yılı		Rezerv
2005	17.508	17.508
2006	15.298 + 23.264	38.562
2007	56.928 + 34.808 + 29.080	120.816
2008	199.271 + 56.682 + 44.656 + 37.307	337.916
2009	1.091.711 + 206.219 + 66.330 + 52.255 + 43.658	1.460.173
Toplam		1.974.975

3.2. TRAMER ile Karşılaştırılabilir Sonuçlar

Hesap üçgeninin sağ alt bölümünde tahmin edilen değerlerin bazı gözlemlenen değerleri TRAMER’de yayınlanmıştır. 07.08.2011 tarihinde TRAMER’de güncellenen değerler Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12: Tramer’den Elde Edilen Sonuçlar

SEKTÖR TOPLAMI														
Yıl	Prim Üretimi	Ödeme Durumu	0. Yıl	%	1. Yıl	%	2. Yıl	%	3. Yıl	%	4. Yıl	%	5. Yıl	%
2003	513.084	Muallak	5.002		15.070		18.148		20.227		22.743		24.358	
		Ödenen	86.193	17.77	327.447	66.76	380.989	77.79	394.807	80.89	405.456	83.46	415.724	85.77
		Toplam	91.195		342.517		399.137		415.034		428.199		440.082	
2004	869.263	Muallak	8.489		27.620		32.994		37.523		40.287		42.801	
		Ödenen	140.072	17.09	491.996	59.78	562.909	68.55	582.782	71.36	600.032	73.66	614.544	75.62
		Toplam	148.561		519.616		595.903		620.305		640.319		657.345	
2005	1.108.410	Muallak	29.570		76.545		87.226		92.346		97.747			
		Ödenen	192.894	20.07	669.510	67.31	761.607	76.58	790.524	79.65	815.715	82.41	102.569	84.91
		Toplam	222.464		746.055		848.833		882.870		913.462			
2006	1.281.783	Muallak	35.585		85.431		102.273		110.630		117.079		120.935	
		Ödenen	231.871	20.87	825.669	71.08	932.983	80.77	975.561	84.74	1.006.966	87.69	1.027.070	89.56
		Toplam	267.456		911.100		1.035.256		1.086.191		1.124.045		1.148.005	
2007	1.508.553	Muallak	37.936		119.641		140.770		153.062		158.383			
		Ödenen	295.185	22.08	1.016.710	75.33	1.152.309	85.72	1.209.237	90.31	1.239.651	92.67		
		Toplam	333.121		1.136.351		1.293.079		1.362.299		1.398.034			
2008	1.736.998	Muallak	70.471		199.830		229.984		240.377					
		Ödenen	378.163	25.83	1.312.754	87.08	1.480.222	98.46	1.529.056	101.87				
		Toplam	448.634		1.512.584		1.710.206		1.769.433					
2009	1.953.338	Muallak	92.065		229.066		259.565							
		Ödenen	460.165	28.27	1.350.332	80.86	1.468.093	88.45						
		Toplam	552.230		1.579.398		1.727.658							
2010	2.306.652	Muallak	95.592		303.871									
		Ödenen	471.314	24.58	1.113.603	61.45								
		Toplam	566.906		1.417.474									
2011	1.611.912	Muallak	114.462											
		Ödenen	124.310	14.81										
		Toplam	238.772											

Tablo 12’de, 2003 ve 2011 başlangıç yılları arasındaki prim miktarları, ödenen ve muallâk hasarların toplamı ile her bir başlangıç yılı için toplam ödemelerin prim miktarlarına birikimli olarak oranı gözlenmiştir. Hangi metodun (Chain Ladder metodu veya geliştirilen metot) daha etkili olduğunu incelemek için, Chain Ladder metodu ve geliştirilen metot ile tahmin edilen değerler TRAMER’de yayınlanan gerçek değerlerle sırasıyla karşılaştırılmıştır. Chain Ladder metodu ile

REASÜRÖR

tahmin edilen değerler ve TRAMER’de yayınlanan gerçek değerler sırasıyla Tablo 13 ve Tablo 14’de gösterilmiştir.

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2005						840.536
2006					1.001.628	1.025.667
2007				1.188.791	1.223.266	1.252.624
2008			1.455.838	1.512.616	1.556.482	1.593.838
2009		1.525.616	1.728.523	1.795.935	1.848.017	1.892.369

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2005						838.631
2006					1.006.966	1.027.070
2007				1.209.237	1.239.651	
2008			1.480.222	1.529.056		
2009		1.350.332	1.468.093			

Tablo 13 ve Tablo 14’e bakıldığında, 2006 başlangıç yılı ve 5. gelişim yılı için, hasar tutarı 1.027.070 TL’lik gerçek değere karşılık 1.025.667 TL olarak tahmin edilmiştir. Bu iki tablodaki birbirine karşılık gelen değerler arasındaki farklar Tablo 15’de verilmiştir.

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2005						-1.905
2006					5.338	1.403
2007				20.446	16.385	
2008			24.384	16.440		
2009		-175.284	-260.430			

Örneğin;

$$1.403 = 1.027.070 - 1.025.667$$

$$-260.430 = 1.468.093 - 1.728.523$$

Tablo 15’de görüldüğü gibi, 2005 ve 2006 başlangıç yılları ve 5. gelişim yılı için farklar diğer farklara göre daha küçüktür. Buna karşılık, 2009 başlangıç yılı ve ilk ve ikinci gelişim yılları için farklar diğerlerine göre daha büyüktür. 2009 başlangıç yılı ve 2. gelişim yılı için farkın büyük olmasının nedeni 2011 yılının tamamlanmamış olmasıdır. Her bir başlangıç yılı için farkların toplamı ve farkların kareleri Tablo 16’da verilmiştir.

REASÜRÖR

Başlangıç Yılı	Farklar Toplamı	Fark Kareleri
2005	-1.905	3.629.025
2006	6.741	45.441.081
2007	36.831	1.356.522.561
2008	40.824	1.666.598.976
2009	-435.714	189.846.689.796
Toplam		192.918.881.439

Tablo 16'ya göre farkların kareleri toplamı 192.918.881.439 olarak elde edilmiştir. Geliştirilen metot ile tahmin edilen değerler ve TRAMER'de yayınlanan gerçek değerler sırasıyla Tablo 17 ve Tablo 18'de gösterilmiştir.

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2005						838.344
2006					988.697	1.011.961
2007				1.201.096	1.235.904	1.264.984
2008			1.484.212	1.540.894	1.585.550	1.622.857
2009		1.530.611	1.736.830	1.803.160	1.855.415	1.899.073

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2005						838.631
2006					1.006.966	1.027.070
2007				1.209.237	1.239.651	
2008			1.480.222	1.529.056		
2009		1.350.332	1.468.093			

Tablo 17 ve Tablo 18'e bakıldığında, 2006 başlangıç yılı ve 5. gelişim yılı için, hasar tutarı 1.027.070 TL'lik gerçek değere karşılık 1.011.961 TL olarak tahmin edilmiştir. Bu iki tablodaki birbirine karşılık gelen değerler arasındaki farklar Tablo 19'da verilmiştir.

Başlangıç Yılı	Gelişim Yılı					
	0	1	2	3	4	5
2005						287
2006					18.269	15.109
2007				8.141	3.747	
2008			-3.990	-11.838		
2009		-180.279	-268.737			

Tablo 19’da görüldüğü gibi, 2005 başlangıç yılı ve 5. gelişim yılı için farklar diğer farklara göre daha küçüktür. Buna karşılık, 2009 başlangıç yılı ve ilk ve ikinci gelişim yılları için farklar diğerlerine göre daha büyüktür. 2009 başlangıç yılı ve 2. gelişim yılı için farkın büyük olmasının nedeni 2011 yılının tamamlanmamış olmasıdır. Her bir başlangıç yılı için farkların toplamı ve farkların kareleri Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20: Farklar Toplamı ve Farkların Kareleri		
Başlangıç Yılı	Farklar Toplamı	Fark Kareleri
2005	287	82.369
2006	33.378	1.114.090.884
2007	11.888	141.324.544
2008	-15.828	250.525.584
2009	-449.016	201.615.368.256
Toplam		203.121.391.637

Tablo 20’ye göre farkların kareleri toplamı 203.121.391.637 olarak elde edilmiştir. Chain Ladder metodu ile farkların kareleri toplamı 192.918.881.439, geliştirilen rezerv metodu ile 203.121.391.637 olarak elde edilmiştir. Farkların kareleri toplamı karşılaştırıldığında, birbirine yakın olduğu gözlenmiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada, muallâk hasar için gerekli olan rezerv, 14.03.2010 tarihinde TRAMER’den alınan birikimli hasar ödemeleri verisi kullanılarak Chain Ladder metodu ve geliştirilen rezerv metodu ile tahmin edilmiştir. $y_k = y_{k-1}r_k$ modeli, Chain Ladder metoduna karşılık geliştirilmiştir. Aynı hasar verisinden elde edilen karşılaştırmalı sonuçlar Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21: Elde Edilen Rezerv Sonuçları	
Rezerv Metotları	Tahmin Edilen Rezerv (bin TL)
Chain Ladder metodu	1.942.790
$y_k = y_{k-1}r_k$ modeli	1.974.975

Tablo 20’de görüldüğü gibi, rezerv metotları yaklaşık sonuçlar vermektedir. Tahminler, TRAMER’de yayınlanan gerçek değerlerle karşılaştırıldığında, Chain Ladder metodu ile elde edilen tahminlerin TRAMER’de yayınlanan gerçek değerlere daha yakın olduğu gözlenmiştir.

Buna rağmen, Chain Ladder metodu ve $y_k = y_{k-1}r_k$ modeli arasında bulunan tahminler açısından çok fark yoktur. Geliştirilen bu model Chain Ladder metoduna göre daha kolay hesaplanabilmektedir. Sadece başlangıç yıllarındaki ödenen hasar miktarını bilmek yeterlidir. Hesap üçgeninin sağ alt bölümü bu metot ile kolayca tahmin edilebilir.

Son yıllarda bazı hasarlarda beyan esasına geçilmesi sebebiyle de Trafik Sigortaları’nda önemli ölçüde bir hasar artışı gözlenmektedir. Bu çalışma ve bu çalışmada geliştirilen metot ile sigorta

şirketleri herhangi bir poliçe yılını baz alarak gelecek yıllara ilişkin muallâk hasar miktarını ve bu hasarlar için ayırması gereken rezerv miktarını çok basit ve etkin bir şekilde tahmin edebilir.

Yararlanılan Kaynaklar

- Abraham, B. & Ledolter, J. (1983). *Statistical Methods or Forecasting*. USA
- Braun, C. (2004). *The prediction error of the chain ladder method applied to the correlated run-off triangles*. *ASTIN Bulletin* 34, 399-423.
- Hossack, I. B., Pollard, J. H., & Zehnwirth, B. (1983). *Introductory statistics with applications in general insurance*. Cambridge: University Press.
- Huerta, D. J. (2004). *Reserving methods: run-off triangles*. *Actuarial science*.
- Kremer, E. (1997). *Grossing-up or chain-ladder?* *Blätter*, 23, 242-243.
- Merz, M., & Wüthrich, M. V. (2008). *Prediction error of the multivariate chain ladder reserving method*. *North American Actuarial Journal* (12) 2, 175.
- Schmidt, K. D., & Wünsche, A. (1998). *Chain ladder, marginal sum and maximum likelihood estimation*. *Blätter*, 23, 267-277.
- Schmidt, K. D. (2006). *Methods and models of loss reserving based on run-off triangles: A unifying survey*. *Lehrstuhl für Versicherungsmathematik Technisch Universität Dresden*.
- Taylor, G. C. (1977). *Separation of inflation and other effects from the distribution of non-life insurance claim delays*. *ASTIN Bulletin* 9, 219-230.
- Taylor, G. (2002). *Chain ladder bias*. *The University of Melbourne* 92, 1-24.
- Verrall, R. J. (1991b). *Chain ladder and maximum likelihood*. *J. I. A. Vol. 118*, 489-499.
- Verrall, R. J. (b.t.). *Statistical methods for the chain ladder technique*.
- Wüthrich, M. V., Merz, M., & Bühlmann, H. (2008). *Bounds on the estimation error in the chain ladder method*. *Scandinavian Actuarial Journal*.

Seher VATANSEVER
Dokuz Eylül Üniversitesi İstatistik Bölümü

Doç. Dr. Güçkan YAPAR
Dokuz Eylül Üniversitesi İstatistik Bölümü
Öğretim Üyesi

Yabancı Basından SEÇMELER

Politik Riskler

Orta Doğu ve Afrika'da yaşanan halk ayaklanmalarının ardından, iş dünyasının liderleri, beşerî ve maddî varlıklarını teminat altına alan poliçelerde en ufak bir boşluğu dahi göze alamamaktadırlar. Dünyanın çeşitli bölgelerinde meydana gelen olayları konu alan iki rapordan, Willis tarafından yapılan derleme, aşağıda okuyucuların bilgisine sunulmuştur.

Oxford Analytica'nın işbirliğiyle hazırlanan Willis Summer 2011 Risk Index'e göre, risk seviyesi 40 gelişmekte olan ülkenin 15'inde artış göstermiştir. Bu ülkelerin 1/3'ü Kuzey Afrika – Orta Doğu bölgesinde bulunmaktadır. Örneğin Suriye'de, siyasi şiddet ve terör riski derecesinde sürekli bir artış yaşanmaktadır. Ülkede bunun yanı sıra, döviz transfer riski ve devletin borcunu ödeyememe riski de oldukça yüksektir. Suudi Arabistan ve İran'da da politik riskler aynı seviyede seyretmekte, özellikle İran'da kamulaştırma ve devletin borcunu ödeyememe riski çok yüksek durumdadır.

Beklendiği üzere, Libya, risk seviyesi tırmanmakta olan

ülkelerin başında gelmektedir. Rapor, bu bölgenin dışında, dikkatleri enflasyon baskısı altındaki Arjantin üzerine de çekmektedir. Hindistan'ın büyüme yolundaki etkileyici gidişatı ise, endişe verici olarak nitelendirilmiştir. Rusya'nın önde gelen cep telefonu operatörüne yönelik uygulamasından sonra, Türkmenistan'ın kamulaştırma riski gözle görülür derecede artarken, Venezuela'da devletin borcunu ödeyememe riski de ani bir şekilde yükselmiştir.

Willis Finansal Çözümler CEO'su Paul Davidson; her ülkede risklerin, kamulaştırma, para biriminin dövize dönüştürülemezliği, terörizm, politik şiddet, devletin borcunu ödeyememe riski ve o ülkeye yönelik özel riskler gibi tehlike-

lere göre kategorize edildiğini, bu risklerin temelde birbirlerinden farklı olduğunu ve genel bir ülke derecelendirmesi altında değerlendirilmelerinin sağlıklı olmayacağını ifade etmiştir. “Her bir derecelendirme sürekli olarak yapılandırılmakta ve trend analizinin zaman içinde gelişmesine olanak tanınmaktadır. Böylece, gelecek eğilimleri şekillendirecek kişiler için çok önemli olan, riskin artacağına veya azalacağına dair bir gösterge sağlanmaktadır. Biz, Kuzey Afrika ve Orta Doğu'da yaşanan son olaylarda da görüldüğü üzere, siyasi huzursuzluğun neden olduğu sorunlarla başa çıkmanın zorlaştığı bir ortamda, her ülkede genel bir derecelendirme yapmak yerine belirli

riskleri ayrı ayrı değerlendirmenin, müşterilerimize üstlendikleri küresel riskler hakkında daha bilinçli hüküm vermesine imkân sağladığına inanmaktayız.” diyerek sözlerini sonlandırmıştır.

Varlıkları Korumak

Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Asya’da yayılmakta olan olaylar, kamunun politik risk bilincini artırırken, aynı zamanda bu konuyu risk yöneticilerinin ve iş dünyasının gündeminin tepesine yerleştirmiştir.

Sorunlu bölgelerde iş yürüten veya eleman bulandıran şirketler, hızla bu bölgelerden ayrılıp, iş süreklilik planlarını uygulamak zorunda kalmakta, hatta bazı durumlarda elemanlarını koruyabilmek ve tahliye edebilmek için anında birtakım hamlelerde bulunup, aynı zamanda varlıklarını emniyet altına almaya çalışmaktadırlar. Bu bölgelerde faaliyette bulunan şirketler, teknik ve ticari riskleri değerlendirebilip yönetebilseler dahi, politik olayları tahmin edip idare edebilmek son derece zordur.

Sigorta şirketleri de kendi risklerine ve toplam sorumluluklarına bakarak, daha dar teminat verip fiyatları yükseltme, bazı durumlarda ise belirli bölgelerden veya iş kollarından çekilme yoluna gideceklerdir. Bu konu, küreselleşme devam ettiği sürece büyüyecek gibi gözükmektedir. Willis Grup Başkanı Grahame

Millwater “Küresel ticaret, milliyetçilik tehdidinin bulunduğu, kamulaştırmanın arttığı ve tedarik zincirlerinin korumasız olduğu bölgelere doğru genişledikçe, siyasi huzursuzluklara daha fazla maruz kalınacaktır” diyerek konuyla ilgili görüşünü dile getirmiştir. Siyasi huzursuzluk konusunda endişeleri bulunan şirketler için göz önüne alınması gereken başlıca üç teminat bulunmaktadır: “Grev, Kargaşalık ve Halk Hareketleri (GKHH) Sigortası”, Lloyd’s sabotaj ve terörizm formu olarak da bilinen “Terörizm Teminatı” ve “Kapsamlı Politik Şiddet Teminatı”.

GKHH

Geçmişte GKHH Sigortası’nı, Mal ve Nakliyat Emtia Sigortaları’na ek olarak almak yaygın bir durum olmuştur. Fakat bu ek teminat, örneğin son zamanlarda Orta Doğu ve Kuzey Afrika’da yaşanan olaylara tam olarak bir karşılık verememiştir. İster ticari sigorta poliçeleri, isterse devlet destekli projeler aracılığıyla olsun, 11 Eylül’den bu yana Terör Sigortası yaptırmak, mal ve diğer sigorta teminatlarının kapsamadığı riskleri de sigortalayabilmek adına oldukça yaygınlaşmıştır.

Yine de, geleneksel biçimiyle bu teminatın, Orta Doğu, Kuzey Afrika veya Tayland’da gerçekleşen hasarları karşılamayacağına dair bir tehlike söz konusudur. Sigorta pi-

yasaları, bu duruma çeşitli şekillerde tepki göstermişlerdir. Bilhassa durumun daha istikrarsız olduğu bölgelerde teminat veren bazı sigorta şirketleri, kapasitelerini tekrar gözden geçirmekte ve GKHH Sigortası’nın daha esaslı bir formunu müşterilerine sunmaya devam etmek arzusunda olmuşlardır. Poliçede bulunan birçok hüküm, söz konusu teminatı yeniden incelemek, yeniden fiyatlandırmak veya teminatı geri çekmek üzere sigorta şirketlerine iptal hakkı tanımaktadır. Birçok şirket, Kuzey Afrika’da yaşanan olayların GKHH ek sigortası kapsamında olmadığını açık bir şekilde dile getirmektedirler.

Terörizm

Uzman sigorta piyasaları, bilhassa Lloyd’s, hem terörizm hem de kapsamlı politik şiddet teminatı sunmaya devam etmektedir. Hiç şüphe yoktur ki, söz konusu sigorta şirketleri kendi toplam sorumluluklarını gözden geçirip, riskte hissedilen artışa karşılık iş yaptıkları her bölge için ayrı fiyat düzenleyerek bir tepki vereceklerdir.

Nakliyat dalındaki tanım, terörizmi de kapsayacak biçimde genişletilmekle birlikte, Nakliyat Yük Sigortaları piyasası, Dünya Ticaret Merkezi hasarından sonra bu riskleri sadece taşınmakta olan yüklerle sınırlamaya başlamıştır. Avustralya, Fransa veya Amerika gibi bazı ülkelerin hükümetleri,

bu teminatı bazı sigortalar için zorunlu hale getirmiş olsalar dahi, emtianın durağan bir risk haline gelmesi halinde (örneğin, depoda), terörizm teminatı sona ermektedir. Bu bakımdan depolanmış malların sigortasındaki bu boşluk ancak politik şiddet sigortaları piyasasına başvurmak suretiyle doldurulabilmektedir.

Bazı şirketler, bu tip bölgelerde çalışan veya seyahat eden önemli çalışanları için Kaçırma ve Fidyeye Sigortası yaptırmak gibi tedbirler almak durumundadır. Birçoğu ise, önceden sıklıkla kullanılmış olmasa da, acil tahliye ve ülkeye gönderme ek teminatı almaktadır. Geçmişte bu ek teminat, sigorta şirketleri tarafından herhangi bir ek prim talep edilmeden poliçeye eklenmekte ve siyasi huzursuzluk baş gösterdiğinde, çalışanların bu bölgelerden tahliye masraflarını karşılamaya yaramaktaydı.

Bu ek teminatların alınması 1991'de Kuveyt ve 2006'da Lübnan'da yaşanan olaylardan sonra başlamıştır. Sigortacılar bazı bölgeleri istisna kapsamına sokmak isteseler de, çokuluslu şirketlerin birçoğu küresel teminat almıştır ve günümüzde kargaşa yaşanmakta olan bölgeler de istisna listesinde bulunmamaktadır. Fakat açıkça belirtilebilir ki, şirketlerin yaptırdığı Kaçırma ve Fidyeye Sigortası'nın genişletilmesi, çoğu gelişmekte olan ülkelere gelmiş işçileri kapsamayacaktır. Söz konusu yüzlerce işçinin

acil tahliye ve ülkelerine gönderilmesi çok zor ve masraflı olabilmektedir. Sonuç itibarıyla, Willis, birçok ürünü bir araya toplayarak tek başına yeterli destek sağlayabilecek "stand-alone" tahliye teminatına yönelik kayda değer bir iştah olduğunu gözlemlemektedir.

Politik Şiddet

Geleneksel olarak, politik risk bir tür hükümet müdahalesidir ve kamulaştırma buna bir örnektir. Fakat merkezi hükümetler, politik riskin artık tek kaynağı olmaktan çıkmışlardır. Bölgesel hükümetler, uluslararası ve yerel sivil toplum kuruluşları, birbirine rakip yerel kurumlar ve politik aktivite göstermekte olan diğer tüm gruplar, bu tip riskin kaynağı olabilmektedir. Bunlara ek olarak, yoksulluk, insan hakları, işçi işveren anlaşmazlıkları ve artan gelir eşitsizliği gibi daha hafif riskler de toplum içindeki kargaşayı ve çatışmayı artırabilmektedir.

Doğal kaynaklar azalıp enerji ve madenlere olan küresel talep arttıkça, önümüzdeki on yıllık dönemlerde azımsanmayacak ölçüde yatırıma ihtiyaç duyulacaktır. Ekonomilere sağladıkları fayda bakımından, madencilik sanayi ve enerji projeleri, diğer sektörler arasında daha fazla siyasallaştırılmışlardır ve bu bakımdan hükümet müdahalesi yönünden özellikle risk altındadırlar.

Hükümet politikasında veya

rejimde gerçekleşebilecek bir değişiklik, gerek hükümetin kârdan daha büyük pay istemesi, gerekse yabancı şirketleri kendi sorunlarının kaynağı görerek sosyo-ekonomik sermayeye yönelik taleplerde bulunması sebebiyle, kamulaştırma, lisans iptalleri, imtiyaz sözleşmelerinin feshi veya sözleşmelerin tekrar gözden geçirilmesi ile sonuçlanabilmektedir.

Bunun yanı sıra, huzursuzluk, bir takım hakların ve vergilerin dağılımı sebebiyle bölgesel ve merkezi hükümetler arasında da çıkabilmektedir. Bu duruma ek olarak, sosyal ve çevresel kaygıları gerektiği gibi ele almamak, bölge halkıyla olan gerginlikleri olduğundan daha kötü bir hale sokabilmekte, proje destekleyicilerinin ve kredi verenlerin itibarını zedeleyebilmekte ve sonuç olarak büyük kayıplara yol açmaktadır. Ayrıca, kredi verenlerin portföy veya ülke riski sınırlamaları bulunmaktadır ve bu projelerin finansmanı genellikle yatırımcının politik riski azaltabilme kabiliyetine bağlı olmaktadır.

Ticaretin Aksaması

Küresel dış kaynak kullanımını, tedarik zincirinin uzamasına ve daha karmaşık bir hale gelmesine yol açmakta, herhangi bir gecikme veya aksaklık ise, genellikle şirketin kârlılığında yıkıcı etkilerde bulunabilmektedir. Üretimin, talep artışına veya azalışına göre

belirlenmesi söz konusu olduğu için (just-in-time), tedarik zinciri genellikle coğrafi olarak büyük bir alana yayılmış haldedir. Ayrıca, alternatif tedarikçilerin bulunmaması durumunda, tedarik zincirinde oluşabilecek bir kesinti, şirketin sözleşmeden doğan yükümlülüklerini yerine getirememesine yol açabilmektedir. Şirketlerin küresel mal ve beraberinde nakliyat emtia veya stockthroughput sigortası olsa da, teminatta boşluklar bulunabilmektedir.

Bahsi geçen teminatlarla

birleştirilebilen, ticaretin akşamısına yönelik bir teminat ithalat ambargosu, savaş, liman ablukası, tedarikçinin iflası, malların müsaderesi gibi risklere karşılık, ithalatçıların kârını ve alacaklarını etkili bir biçimde teminat altına alabilmektedir. Benzer şekilde, bir kanun, bir talimat veya mahkeme kararına bağlı olarak, ihracat veya taşıma belgesinin yenilenmemesi ya da savaş, iç savaş, devrim, isyan, ayaklanma, döviz transfer ambargosu nedeniyle ihracatın gecikmesi

ve engellenmesi sonucunda ihracatçının uğrayabileceği zararlar da karşılanabilmektedir.

Eğer son olayların bize öğrettiği bir ders varsa, o da bugünün istikrarlı ve yatırımcı dostu ortamının her an bir sıcağın çatışma ortamına dönüşebileceği gerçeğidir.

The Journal
Ağustos, Eylül 2011
Çeviren: İpek Sonışık

San Francisco'daki Binaların Depreme Karşı Dayanıklılığı

San Francisco Yapı Denetim Birimi tarafından yayınlanan bir raporda, binlerce kişinin ev ve işyeri olarak kullandığı Viktoryen tarzı binaların ve göz alıcı renklerle boyanmış apartmanların büyük ölçekli bir depreme karşı yeterince dayanıklı olmadıkları belirtilmiştir.

Rapora göre, 7,2 ve daha büyük ölçekli bir depremde, özellikle, zemin katları dükkân ve garaj gibi açık alan olarak kullanılması nedeniyle yapısal olarak daha zayıf durumda

olan apartman tarzı binaların %85'i yaşanılmayacak hale gelecektir. Ahşap tarzda inşa edilmiş yapıların depreme dayanıklı hale getirilmesinin maliyetinin 260 milyon dolar olduğu ifade edilmektedir. Bu masrafın bina sahipleri ve hâlihazırda 576 milyon dolar bütçe açığı olan belediye tarafından karşılanması gerekmektedir.

Geçtiğimiz Temmuz ayında raporun hazırlanması talimatını veren ve apartman tarzı binaların güçlendirilmesinin zo-

runlu kılınmasını öngören yasa üzerinde çalışmalarını sürdüren Belediye Başkanı, bölgede büyük bir depremin vaktinin çoktan geldiğini ve bu gerçeğin hiç kimseye yabancı olmadığını belirtmekte, artık beş yıl bekleyemeyeceklerini, bu işlemin aslında 35 yıl, hatta 100 yıl önce yapılmış olması gerektiğini ifade etmektedir.

Belediye Başkanı, şehirde yaşayan 744.000 kişi ve belediye için söz konusu olan ekonomik gerçeklerin farkında olduğunu, bu nedenle depreme

karşı güçlendirme işinin bina sahiplerini maddi açıdan zor durumda bırakmasını arzu etmediğini ifade etmektedir. Bina sahipleri ise, bir taraftan depremin neden olacağı hasar maliyeti, diğer taraftan ise binalarını güçlendirmenin maliyeti nedeniyle sıkıntılı durumda olduklarını belirtmektedirler. Rapora göre, apartman tarzı bina sahiplerinin çok azının deprem sigortası bulunmaktadır.

San Francisco'daki apartman tarzı binalarla ilgili, kiralık mülk sahiplerinin oluşturduğu bir birliğin yöneticisi olan Janan New, bina sakinlerinin güvenliğini düşündüklerini, ancak yakın bir geçmişte yaşanan acı ekonomik tecrübeler nedeniyle bu piyasada hiç kimsenin bina güçlendirmesi için bir finansman ilişkisine girebileceğini düşünmediğini ifade etmektedir.

Birleşik Devletler Jeolojik Araştırmalar Kurumu'na göre, şehrin hemen batısından geçmekte olan San Andreas Fayının gelecek 30 yıl içerisinde 7,2 büyüklüğünde bir deprem üretme ihtimali %20 olup, depremin büyüklüğü 6,7 hesaplandığı takdirde ise bu ihtimal %63'e yükselmektedir.

Sismolojistlere göre San Francisco'nun altından, adeta bir damar gibi geçmekte olan fay hatları her an deprem üretme potansiyeline sahiptir.

Şehrin büyük bir bölümünü harabeye çevirip, üç gün boyunca süren yangınlara ve binlerce kişinin ölümüne neden olan 1906 depremi ile düzinelerce insanın ölümüne ve milyarlarca dolar hasara neden olan 6,9 büyüklüğündeki 1989 depremi nedeniyle, San Francisco depremi ve neden olabileceği muhtemel yıkım hakkında yapılan tüm tahminler ciddiyetle ele alınmaktadır.

Şehrin çevresinde, özellikle deniz kıyısında bulunan bir zamanlar bataklık ve kumsal olan bölgelerde zemin sağlamlaştırma işleminin yapılması gerekmektedir. Deprem Batı Kuşağı Jeolojik Araştırma'dan bir bilim adamı, zemindeki su oranının zamanla artmasına bağlı olarak binaların ayakta kalabilme yeteneklerini kaybettiklerini ve zemin içlerine doğru batmaya başladıklarını, bu nedenle suni dolgu yapılarak kazanılmış bu bölgelerde inşa edilmiş, özellikle apartman tarzı binaların tehlike altında olduğunu öne sürmektedir.

Yapı Denetim Birimi çalışanları, binaların daha güçlü bir şekilde yapılmasını zorunlu kılan yasanın kabul edildiği 1973 yılından önce yapılmış çok katlı ve apartman tarzı inşa edilmiş tüm binaları, şehri blok blok dolaşarak tespit etmişler ve bu türden 4.400 bina bulmuşlardır. Bu binalar, Deprem Güvenliği Toplum Aksiyon Planı yetkilileri tarafından en tehlikeli yapılar olarak düşünülmektedir.

Yetkili kurum ve kuruluşların gelecek aylarda, tehlikedeki binalarla ilgili yapacakları çalışmalar ve denetimlerden sonra, şehrin her yanında aktif durumda olan fay hatlarına karşı şehri dayanıklı ve sağlam hale getirmenin faturası artacak gibi görünmektedir.

Hazırlanmış olan bu rapor, belli bir büyüklükte bir deprem sonrasında muhtemelen çökebilecek olan binaları ortaya koymaktadır. Ancak, bir deprem ülkesinde hemen hemen tüm binalar çökme tehlikesi altındadır, önemli olan sadece depremin büyüklüğüdür.

New York Times
Çeviren: Sanem Temel

Aynı Nedene Bağlı İki Doğal Afet

NASA tarafından yapılan bir çalışmada, 2010 senesinde Rusya ve Pakistan'da meydana gelen iki doğal felaketin ortak bir nedenden kaynaklandığı öne sürülmüştür. NASA, Rusya'daki aşırı sıcaklıklar ve orman yangınları ile Hint-Muson Bölgesi'nde meydana gelen aşırı yağışlar nedeniyle Pakistan'da yaşanan sel afetine, Rossby Dalgası olarak da bilinen, çok büyük ölçekli meteorolojik bir olayın neden olduğunu açıklamıştır.

Dünya kendi eksenini etrafında döndüğü için, Rossby Dalgası olarak adlandırılan devasa boyutlardaki atmosferik hava nehirleri dünyanın etrafında batı yönünde akmakta, bu dalgaların merkezindeki akıntılar ise batıdan doğuya doğru esen sert rüzgârlar oluşturarak, hava sistemlerini batıdan doğuya doğru itmektedir.

Normal yaz mevsimi koşullarında, batıdan doğuya doğru esen rüzgârlar sadece 4 veya 5 günlük süre içinde hava kütlelerini Avrupa-Asya bölgesi üzerinde hareket ettirmektedir. Ancak, Temmuz 2010'da Batı Rusya üzerinde hava hareketlerini etkileyen durağan hava kütleleri oluşmuştur. Bu olay, batıdan doğuya doğru esen rüzgârların bölünmesine ve Rossby Dalgası'nın yavaşlamasına neden olmuş, dolayısıyla hava sistemlerinin batıdan doğuya doğru normal ilerlemesini önlemiştir.

Rusya üzerinde meydana gelen yüksek basınç, bölgeyi adeta bir kibrit kutusuna dönüştürmüş, diğer taraftan hava hareketlerini engelleyici kütleler güneye doğru esen fırtınalar oluşturarak Pakistan üzerinde muson yağmurlarına, dolayısıyla sel afetlerinin meydana gelmesine neden olmuştur.

NASA'ya ait, Greenbelt'de bulunan, Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nde görevli, atmosferik olayları inceleyen bilim insanlarından William Lau, yaptığı açıklamada, NASA uydu verileri ve rüzgâr analizlerinden, her iki olayın meydana gelişlerindeki ilişkiyi açıkça saptadıklarını söylemiş; atmosferi ince ve gevşek bir zara benzeten Lau, zar bir taraftan yukarı doğru çekildiğinde diğer tarafının aşağı sarkacağını, dolayısıyla bir bölgede meydana gelen bir yükselmenin, bir diğer bölgede buna karşılık gelen bir alçalmaya neden olacağını belirtmiştir.

**United Press
International (UPI)
Çeviren: Mert Şengün**

Aynı Nedene Bağlı İki Doğal Afet

NASA tarafından yapılan bir çalışmada, 2010 senesinde Rusya ve Pakistan'da meydana gelen iki doğal felaketin ortak bir nedenden kaynaklandığı öne sürülmüştür. NASA, Rusya'daki aşırı sıcaklıklar ve orman yangınları ile Hint-Muson Bölgesi'nde meydana gelen aşırı yağışlar nedeniyle Pakistan'da yaşanan sel afetine, Rossby Dalgası olarak da bilinen, çok büyük ölçekli meteorolojik bir olayın neden olduğunu açıklamıştır.

Dünya kendi eksenini etrafında döndüğü için, Rossby Dalgası olarak adlandırılan devasa boyutlardaki atmosferik hava nehirleri dünyanın etrafında batı yönünde akmakta, bu dalgaların merkezindeki akıntılar ise batıdan doğuya doğru esen sert rüzgârlar oluşturarak, hava sistemlerini batıdan doğuya doğru itmektedir.

Normal yaz mevsimi koşullarında, batıdan doğuya doğru esen rüzgârlar sadece 4 veya 5 günlük süre içinde hava kütlelerini Avrupa-Asya bölgesi üzerinde hareket ettirmektedir. Ancak, Temmuz 2010'da Batı Rusya üzerinde hava hareketlerini etkileyen durağan hava kütleleri oluşmuştur. Bu olay, batıdan doğuya doğru esen rüzgârların bölünmesine ve Rossby Dalgası'nın yavaşlamasına neden olmuş, dolayısıyla hava sistemlerinin batıdan doğuya doğru normal ilerlemesini önlemiştir.

Rusya üzerinde meydana gelen yüksek basınç, bölgeyi adeta bir kibrit kutusuna dönüştürmüş, diğer taraftan hava hareketlerini engelleyici kütleler güneye doğru esen fırtınalar oluşturarak Pakistan üzerinde muson yağmurlarına, dolayısıyla sel afetlerinin meydana gelmesine neden olmuştur.

NASA'ya ait, Greenbelt'de bulunan, Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nde görevli, atmosferik olayları inceleyen bilim insanlarından William Lau, yaptığı açıklamada, NASA uydu verileri ve rüzgâr analizlerinden, her iki olayın meydana gelişlerindeki ilişkiyi açıkça saptadıklarını söylemiş; atmosferi ince ve gevşek bir zara benzeten Lau, zar bir taraftan yukarı doğru çekildiğinde diğer tarafının aşağı sarkacağını, dolayısıyla bir bölgede meydana gelen bir yükselmenin, bir diğer bölgede buna karşılık gelen bir alçalmaya neden olacağını belirtmiştir.

**United Press
International (UPI)
Çeviren: Mert Şengün**