



Yangın Sigortası Risk ve Prim Hesaplaması Üzerine Bir Uygulama (An Application on Risk and Premium Calculation of Fire Insurance)

Fatih Gümüş^a Feyza Uzekmek^b

^a Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı, fbgumus@sakarya.edu.tr

^b Sakarya Üniversitesi, İşletme Enstitüsü, Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı, Yüksek Lisans, feyza.uzk@gmail.com

Anahtar Kelimeler

Yangın Sigortası, Prim, Analitik Hiyerarşi Prosesi.

Jel Sınıflandırması

F65, Z33, E02.

Özet

Yangın sigortası, özel veya ticari amaçlarla istifade edilen binalar ile içindekileri, kasıtsız meydana gelen yangın, yıldırım, infilak ile bunlardan kaynaklanan zararlara karşı teminat altına alan sigortadır. En eski sigorta branşları arasında olmasına rağmen özellikle ülkemizde beklenen düzeyde yaygınlaşmamıştır. Bunun temelinde adil prim oranlarının tespit edilememesi ve en doğru risk analizinin yapılamaması yatmaktadır. Adil prim oranları tespit edilirken, binanın yapısal özellikleri ve maddi değerinin yanında riskin gerçekleşme ihtimali de önemlidir. Bu sebeple bu çalışmada konutlarda yangın sigorta priminin ve yangın riskinin gerçeğe en yakın şekilde tespiti üzerinde çalışılmıştır. Her yapı için farklılaşan riski hesaplamada, esnek bir yöntem olan analitik hiyerarşi yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen risk puanları, primi etkileyen diğer faktörler ile birleştirilerek konutlar için uygun prim oranlarına ulaşılmıştır. Geliştirilen yöntem ile üç farklı şehirdeki 230 konut için risk ve prim puanı hesaplaması yapılmıştır.

Keywords

Fire Insurance, Premium, Analytic Hierarchy Process.

Jel Classification

F65, Z33, E02.

Abstract

Fire insurance is a type of insurance that guarantees private and commercial purposed buildings together with household goods against unintentional fire, thunder and explosion as well as other damages resultig from these. Despite the fire insurance is the oldest insurance branch, it is not grown up in our country. The reasons of this situation are that fair premium rates could not being determined and most accurate risk analysis could not being made. While determining fair premium rates, probability of risk realisation is important too besides structural properties and material value of the building. For this reason, the topic of determinig to fire insurance premium and probability of risk realisation was studied as close to real situation. While calculation of differentiating risk, analytic hierarchy process that flexible method was used. Obtained risk scores and other factors which affecting premium are was combined. Thus, suitable premium rates for building was achieved. Risk and premium points were calculated for 230 houses in three different cities by the developed method.

1. Giriş

Ateşin kontrol edilebildiği durumlar yaşamı kolaylaştırırken, kontrol edilemediği durumlar ise olumsuzluklara yol açmakta büyük felaketlere dahi sebep olabilmektedir. Olası bir yangın tehlikesi ile karşılaşmamak için tehlike potansiyeli olan faktörler ile faaliyetlerin özenle değerlendirilerek gerekli tedbirlerin alınması gereklidir. Aksi durumda ciddi bir yangın felaketi, yaşam ve varlık kaybı, hastane masrafları, gelir ve yaralanma kaynaklı yetenek kayıpları, kundaklama kayıpları, yangından korunma amaçlı aktif ve pasif tedbirlerin yol açtığı masraflar gibi pek çok maddi ve manevi masraf ve gider ile sonuçlanabilir. Yangınların ekonomik ve sosyal düzendeki etkilerini anlayabilmek için yangın hadisesinin bazı ülkelere göre olumsuz sonuçları aşağıdaki paragrafta sıralanmıştır.

Brushlinsky v.d. tarafından hazırlanan 2014-2018 yılları raporları verilerinin ortalamasına göre, 2012-2016 yıllarında, Rusya'da gerçekleşen her 1000 yangın olayı yaklaşık olarak 82 kişinin ölümüne, 89 kişinin ise yaralanmasına sebep olmuştur. Büyük Britanya'da ise Rusya'daki yangınlardan daha fazla yangın gerçekleşmesine rağmen her 1000 yangında yaklaşık olarak 2 kişi hayatını kaybetmiş 47 kişi ise yaralanmıştır. Yine ABD'de de Rusya'dan 10 kat fazla yangın olayı gerçekleşmiş, her 1000 yangında yaklaşık 2 kişi hayatını kaybetmiş, 11 kişi ise yaralanmıştır.

İngiltere'de ise 2017 yılında, konut yangınlarının yaklaşık olarak %90'ı kazara gerçekleşen yangınlardır. Bu yangınlar sonucu 243 kişi, kasıtlı yangınlar sonucu ise 20 kişi hayatını kaybetmiştir. Kazara yangınlar 4805 kişinin, kasıtlı yangınlar ise 642 kişinin yaralanmasına sebep olmuştur. Kazara yangınların %34'ü cihaz ve ekipmanların yanlış kullanımından, %15,7'si arızalı cihazlardan ve %13'ü ise nesnelere ısıya yakın konumda bulundurmaktan kaynaklanmaktadır. Bu yangınların %61,6'sında ateşe maruz kalan ilk madde yiyecekler (%32,6) ve tekstil, döşeme ve mobilyalar (%29) dır. Yine bu iki madde grubu toplam konut yangınlarının %51'inin gelişiminden sorumludur. (www.gov.uk, 26.10.2018)

Evarts (2018) tarafından hazırlanan Ulusal Yangın Koruma Derneğinin (NPFPA) raporuna göre, 2017 yılında ABD'deki yangınların yaklaşık olarak %38'i yapılarda meydana gelmiştir. Yapı yangınlarının da %80'i konutlarda gerçekleşmiştir. Konut yangınları 2710 kişinin ölümüne, 10910 kişinin yaralanmasına sebep olmuştur. Bu yangınların sebep olduğu maddi zarar ise bir önceki yıla göre %35 artarak 7,7 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir.

ABD'de 2014 yılında yangından korunma adına yapılan faaliyetlere harcanan meblağ 273,1 milyar dolar, yangın felaketlerinin sebep olduğu kayıp ise 55,4 milyar dolar olarak tespit edilmiştir (Zhuang v.d., 2017:1). Endonezya için ise 2015 yılında yangınların sebep olduğu toplam maliyet 16,1 milyar dolar olarak hesap edilmiştir (World Bank, 2016:1). Avustralya için bu rakam 2003 yılı için 8,4 milyar Avustralya Dolarıdır (Ashe v.d., 2007). İnsanların yaşam alanlarında gerçekleşen bir yangın, ciddi kayıplara sebep olabilecek özellikte ve hayatın olağan akışını bozacak mahiyettedir. Böylesi durumlarda gerçekleşme ihtimalini ve kayıp oranlarını minimize etmek gereklidir. Bu sebeple yapılarda inşa aşamasında iken pasif yangın güvenlik önlemlerinin kullanımı, inşa sonrası ise aktif yangın güvenlik önlemleri kullanımı oldukça önemlidir. Ayrıca bireylerin yangını önleme konusunda bilgili olması, yangına müdahale ederken bilinçli hareket etmesi de kayıpları azaltır. Aksi durumda yanlış bir müdahale veya ihmal olumsuzlukların derecesini arttırabilir.

Pasif yangın güvenlik önlemleri, kullanılacak yapı malzemelerinin ve elemanlarının seçimi ve dizaynı ile alınabilecek tedbirlerdir. Kullanılan malzemeler yangına karşı dirençli, yangının sıçramasını ve yayılmasını önleyici özellikte ve kolay söndürülebilir olmalıdır. Örneğin elektrik tesisatı yangına karşı korumaya alınmalı, klima havalandırma sistemi olası yangın durumunda duman kontrolü için etkin olmalıdır. Yangına dayanıklı duvarlar, kapılar, tavan kaplamaları ile yangının yayılması önlenip, yanan alan küçültülerek yangının kolay söndürülmesi sağlanmalıdır. Bir diğer önemli tedbir de kaçış yollarının düzenlenmesi ve asansörlerin tahliyeyi kolaylaştırıcı tasarımda olmasıdır (Kılıç, 2003:60-63).

Aktif yangın güvenlik önlemleri ise yangının başlangıç anında fark edilip yayılmasını önlemek amaçlı yangına müdahale eden ve güvenliği sağlamayı amaçlayan tedbirlerdir. Bu tedbirler, algılama ve uyarı sistemleri ile engelleme ve söndürme elemanlarıdır (Kılıç, 2003:63). Örnek olarak detektörler, sesli ve ışıklı cihazlar, yangın ihbar butonları ve uyarı levhaları verilebilir.

Alınan tüm tedbirler, maddi ve manevi muhtemel hasarları azaltma fırsatı sunar. Gerçekleşen zararı ekonomik açıdan minimuma indirmenin diğer bir yolu da sigortalamadır. Sigortalama ile risk, bireyler arasında dağıtılarak bir dayanışma oluşturulmaktadır.

Makro boyutta ise, sigorta sayesinde oluşan önemli tasarruf kaynağı, yatırımları ve istihdam olanaklarını arttırır, ekonomik kayıpları ve toplumsal çöküntüleri önler, refah seviyesini yükseltir (Uralcan, 2012:128).

Bu çalışma yangın sigortasında primin tespit edilmesine yöneliktir. Yangın tehlikesi oluşturan bileşenler konutun kendisi, çevresi, sakinleri, mevcut donanımları gibi birçok sebepten ötürü farklılaştığından riskin gerçekleşme ihtimali her konut için ayrıntılı olarak incelenmelidir. Çalışmada konutlar için yangın risk faktörlerini tespit etmek amaçlı hazırlanan form İstanbul, Bursa ve Sakarya illerindeki 230 konut için konutta ikamet edenlerce doldurulmuş, sonrasında elde edilen veriler ışığında her bir evin yangın riski ayrı ayrı ortaya çıkarılmıştır. Nihai olarak, yangın riski hesaplamaları konutun maddi değeri ve boyutu ile sentezlenerek prime esas puan hesaplamaları yapılmıştır.

2. Yangın Sigortası

Yangın sigortası ile yangın, yıldırım, infilak ve bunlardan kaynaklanan buhar, hararet, duman gibi tehlikelerin neden olduğu fiziki hasarlar teminat altına alınmaktadır. Yangın sigortası, diğer sigorta branşları içerisinde en eski kurulanlardan biridir (Steele ve Markin, 2013:306). Modern manada yangın sigortası kavramı ilk olarak 1666 yılında gerçekleşen Büyük Londra Yangını ile ortaya çıkmıştır. 2 Eylül 1666 yılında o zamanın en büyük şehirlerinden olan Londra'da bir fırında başlayan yangın 3 gün sürmüş, 16.000'den fazla bina ile 87 kilise yangında yok olmuştur (Abraham, 2016:2). Bu felaketle birlikte modern manadaki yangın sigortası ülkenin gündemine girmiştir. Almanya'da 1676 yılında kurulan "Hamburger Feuerkasse" kurumu ise ilk yangın sigortası işletmesidir (Felder, 1996:1133-1134). İlk sigorta örnekleri bugünkü anlamda sigorta mukavelesi veya sigortacılık değil, riziko paylaşmasının münferit şekilleridir (Arseven, 1987:418-419).

Yangın tehlikesinin sebep olabileceği maddi zarar bu sigorta branşının zamanla bilinirliğinin artmasını tetiklemiştir. Şehir nüfusunun hızlı artışının beraberinde getirdiği iç içe yaşama kültürü, yangın tehlikesini arttıracak doğalgaz ve yanıcı maddelerin yaşam alanlarımıza girmesi, zenginliğin artması ve bunu koruma isteği gibi sebepler yangın sigortasına olan ilginin gün geçtikçe artmasına sebep olmuştur. Uygulamada bazı ülkeler sektör yapısında çeşitli tarife düzenlemeleri barındırırken bazılarında ise sektör serbesttir. Yangın sigortası da diğer sigorta branşları gibi zaman

içerisinde her ülkenin yapısına bağlı olarak farklı standartlar ve yönetmelikler ile çeşitlenmiştir. Aşağıda bazı ülke uygulamalarına yer verilmiştir.

Örneğin Hindistan'da sigorta şirketleri sigortalama için fiyat sunarken Tarife Danışma Komitesi tarafından belirlenen taban fiyata uymalıdır. Yine Malezya'da da otomobil ve yangın sigortalarında halen tarife yapısı mevcuttur. Bu tür tarife uygulamalarını birçok ülkede görmek mümkündür. Japonya'da 1998 yılında sigortanın serbestleştirilmesi ile tarifeler yürürlükten kaldırılmıştır. Endonezya'da 1983 yılında uygulanmaya başlanan tarife düzeni 1996 yılına kadar devam etmiştir (Sinha, 2007:649-650). Almanya'da da yangın sigortası ilk ortaya çıktığında zorunluydu ve sadece devlet tarafından yapılabiliyordu (Gümüş ve Şerit, 2014:193). 1994 yılına kadar 13 bölgede devlet tekeli, diğer bölgelerde ise hükümet düzenlemeleri ile uyumlu rekabetçi bir piyasa sistemi uygulanmıştır. Temmuz 1994 itibariyle tekel uygulamaya son verilmiş ve piyasa rekabetine açılmıştır (Felder, 1996:1134).

ABD'de 1916 yılında ulusal yangın sigortacıları tarafından geliştirilen yangın koruması ve fiziksel şartlarını şehirler ve kasabalar için düzenleyen yangın sigortası çizelgesi, 1956 yılında daha geniş bir katılımımla ülke çapında geliştirilerek kabul görmüş, 1974'te şehir merkezlerindeki büyük iş merkezlerini kapsayacak şekilde ele alınmıştır (Carl, 1978:19). ABD'de NPFA yangınlardan korunmak için standartları belirlemekte, istatistikler tutmakta, yangın riskinin tespiti ve yeni gelişmelerin ülke çapında duyurulması ve yayılması adına resmi olarak faaliyette bulunmaktadır. Sigorta şirketleri faaliyetlerinde bu kurumun standartlarından ve bilgi havuzundan faydalanmaktadır.

Ülkemizde yangın sigortacılığının geçmişi Osmanlı Devleti'nin son devirlerine uzanmaktadır. Osmanlı Devleti'nde yerli sigorta şirketleri, sermaye birikiminin yetersizliği, kadercı dünya görüşünün sosyo-ekonomik hayata etkisi, İslamiyet'te sigortacılığın haram olduğuna inanılması, genel eğitim düzeyinin düşüklüğü gibi nedenlerden dolayı gelişmemiştir (www.yangin.org, 20.10.2018). Yine de Osmanlı devrindeki büyük yangınların yangın sigortacılığını diğer sigorta branşlarına nazaran ön planda tuttuğu söylenilebilir. Osmanlı Devletinde 1900 yılında sigorta şirketleri bir araya gelerek ilk yangın tarifelerini belirlemişlerdir. Cumhuriyetin ilanımla birlikte sigorta alanında gerek yasal, gerekse kurumlaşma açısından büyük adımlar atılmıştır. Ekim 1990 itibariyle yangın ve nakliyat sigortalarında serbest tarife sistemine geçilmiştir (www.tsb.org.tr, 26.10.2018). 2017 yılında, Türkiye Sigorta Birliği'nin verilerine göre,

yangın ve doğal afetler sigortası kapsamında 34 şirketin toplam üretimi yaklaşık 5,7 milyar Türk Lirasıdır (www.tsb.org.tr, 26.10.2018).

3. Yangın Sigortası Prim Tespiti Hakkında Literatür İncelemesi

Yangın sebebiyle karşılaşılabilecek maddi ve manevi kayıpların azaltılması için alınacak tedbirler ve sigortalama esasları yapıların yangın riskinin değerlendirilmesine göre belirlenir. Yangın riski, yangının gerçekleşme ihtimalini ve zararının derecesini içerir. Bir binada yangın çıkma ihtimali binanın kullanılma amacına, binanın ve binada bulunan malzemelerin özelliklerine ve binada alınan yangın güvenlik önlemlerine bağlıdır. Ayrıca binada bulunan kişilerin eğitim ve kültür düzeyleri, yaşları ve sağlık durumları da yangın çıkma ihtimalini etkilemektedir (Kılıç, 2003:2). Aşağıda literatürde yangın sigortası prim belirleme kistaslarını ve uygulanma durumlarını ele alan bazı çalışmalar özetlenmiştir.

Zhang ve diğ. (2006), yangında can kaybının özellikle yaşlı bireylerde olduğunu belirtmiş ve çalışmalarında Batı Avustralya'daki yaşlı bireyler arasındaki yangın güvenlik tedbirlerinin varlığını tespit etmeye odaklanmışlardır. Perth şehrinde ikamet eden 65 yaş ve üzeri 1188 kişiye anket formu uygulamışlardır. Katılımcıların en fazla (%83,4) duman detektörüne sahip olduğu sonucuna ulaşılsa da yaklaşık %30'unun 12 ay boyunca detektörlerin işlevselliğini kontrol etmediğini tespit etmişlerdir. Yalnız yaşayanların, aynı konutta uzun süre ikamet edenlerin ve konutları özel kiralık olanların, yangın güvenlik cihazlarını daha az kullandıklarını tespit etmişlerdir. Kirada oturanların aksine ev sahiplerinin mülklerini sigortalama eğilimlerinin daha yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

Hakim ve Shachmurove (1996) yaptıkları çalışmada, alarmların hırsızlardan korunmayı sağlamanın yanında ilave bir yararının da yangınlardan kaçınılmasını sağlamak olduğunu vurgulamışlardır. Yaptıkları anket çalışması ile yangınların %19'unun alarmlar sayesinde etkisiz hale geldiğini tespit etmişlerdir. Alarmların bu katkısı göz önünde bulundurularak poliçe primleri üzerinden sigorta indirimleri yapılabileceğini belirtmişlerdir.

DeeHan (1991) çalışmasında, sigorta şirketlerinin, sigortalıları, duman, gaz ve sıcaklık detektörleri, fiske sistemleri, yangın planı ve ısıtma-elektrik sistemlerinin sertifikalı kontrolleri gibi konularda teşvik ettiğini belirtmektedir.

ABD'de ISO (Insurance Services Office) adlı şirketin konuta vereceği skor yerel itfaiye teşkilatının konutu koruma becerisi ile alakalıdır ve bu skor yangın sigortası primini

etkiler mahiyettedir. Bu skorun bileşenlerini, % 50 oranında yerel itfaiyenin yakınlığı, personel sayı ve eğitim seviyesi; % 40 oranında yangın söndürme için kullanılacak suya ulaşım kolaylığı ve etkinliği; % 10 oranında acil durum iletişim imkanı; extra % 5 oranında sigortalının yangın hakkında eğitim alma durumu ile 5 milden daha yakın itfaiye teşkilatının varlığı oluşturmaktadır. (www.valuepenguin.com, 28.10.2018)

David (2015) çalışmasında aktardığı üzere, McClenahan 2001 yılında yaptığı çalışmasında 18. yüzyılda yangın sigortası priminin belirleyici göstergeleri olarak çatı tipi ve bina yapısının dikkate alındığını belirtmiştir. Ayrıca, risk faktörlerine bağlı kesin olmayan olayların varlığı da hesaba katıldığında, sigorta uzmanlarının risk ihtimalinin derecesini hesaplamak için matematiksel formüller kullandığından bahsetmiştir.

Rutter (1969) yangın sigortası primini etkileyen unsurlar olarak, bina duvarları için yangın önleyici katkıları, standart ve otomatik yangın söndürücüleri, yangın algılama sistemlerini, yangının başka binalara sıçrama ihtimalini, ısıtma cihazları, gaz boruları, yanıcı sıvı depolarını ve patlayıcı materyalleri, su hidrantlarının varlığını ve etkinliğini vurgulamıştır.

Kanada Ahşap Konseyi (Canadian Wood Council) tarafından yapılan çalışmada (2002), ticari binalarda yangın riskini belirleyen temel faktörler ele alınmaktadır. Prim oranını belirlemede yapı sınıfı, kullanım tipi, koruma seviyesi ve dış risklerin esas alındığı belirtilmiştir. Çalışmaya göre yapı sınıfında 6 temel yapı tipinden 3 tanesinin yangına karşı tam koruma sağladığı; kullanım tipinde binanın kullanım amacının ne olduğu; yangın koruma seviyesinde itfaiyenin kapasitesi, yangın musluğu varlığı, mevcut su tedariki, yangın söndürücüler, otomatik fiskiyeler ve yangın alarm sistemleri dikkate alınmaktadır. Bu faktörlerin prim oranını önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir. Dış risklerin azalmasının ise yangın riskini azaltması nedeniyle prim oranlarını düşüreceği belirtilmiştir.

CGU sigorta şirketi konut için önerilen prim miktarını belirleyen faktörleri; konutun iş için mi yaşam için mi kullanıldığı, konutun boş bırakılma süresi, konutun sigorta konusu riskin gerçekleşmesine müsait yerlerde mi bulunduğu, konutun yapı türü ile yaşı, konutun ve içindeki eşyaların değeri olarak tespit etmiştir. (www.cgu.com.au, 28.10.2018)

Lin (2009) çalışmasında prim belirleme aracı olarak geri yayımlı sinir ağları yöntemini önermektedir. Bu yaklaşımı, Tayvan'daki Yangın Sigortası Tarife Derecelendirmesi tarafından belirlenen prim oranı sınıflama faktörünü esas alarak açıklamıştır. Risk

faktörü olarak sadece bina yapısını (5 risk seviyesinde) ve bina kullanım tipini (87 risk seviyesinde) dikkate almış ve öğrenilen prim oranlarını gerçek prim oranları ile birlikte göstermiştir. Bu şekilde belirlenen prim oranlarının gerçeğe daha yakın olduğunu ifade etmiştir.

Flannery ve diğ. (1996) tarafından hazırlanan raporda ABD'de sigorta şirketlerinin kendi sigorta oranlarını net bir şekilde tespit etmek amacıyla derecelendirme çizelgesi geliştirdikleri belirtilmektedir. Çizelgede bina yapısının ağırlığı % 40, yangın departmanı faktörünün ağırlığı % 50, yangın alarmının ağırlığı ise % 10'dur. Bu çizelgeye göre her bir yapının yangın riski, 1 en yüksek riski ifade edecek şekilde, 1'den 10'a kadar derecelendirilmektedir. Bireylerin ve grupların ödediği yangın sigorta primleri bu derecelendirmeye dayandırılmaktadır.

Carl (1978) makalesinde, belediyeler için yangın koruma adına geliştirilen derecelendirme çizelgesini anlatmaktadır. Bu derecelendirme çizelgesi yangın durumunda kusur ya da eksi olarak nitelendirilen 5.000 maddeyi, su rezervi, yangın departmanı, yangın servisi ve güvenlik kontrolü olmak üzere 4 ana başlık ve 52 alt başlık altında toplayarak belediyeleri yangın koruma noktasında sınıflandırmaktadır. Örneğin su rezervi ana başlığı; ana boru yeterliliği, ana boru güvenilirliği, hidrant tipi - boyutu gibi 14 başlığı içermektedir. Bu çizelge hazırlandıktan sonra belediyelerin yangın koruma başarısı tespit edilip belediyeler en yetersizden en yeterliye göre 10 grupta sınıflandırılmaktadır. Bu sayede belediyelerin yangın sigorta derecesi ortaya çıkmakta bu da sigorta priminin tespitine yardımcı olmaktadır.

Han (2011), çalışmasında toplum ortak kullanım alanları için yangın riski ve sigorta primleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Temelde risk faktörlerini, doğal yangın tehlikesi faktörleri, yangın kontrol faktörleri ve tahliye faktörleri olmak üzere üçe ayırmıştır. Bu göstergeler ikinci derecede 9 faktör ve üçüncü derecede 30 faktör olmak üzere genişletilmiştir. Daha sonra her bir gösterge için risk kıstasları belirlenmiş ve 5 puanlık ölçek ile puanlandırılmıştır. Ulaşılan gösterge puanları ve ağırlıkları ile yangın risk skoru formüle edilmiştir. Sonuç olarak risk skorları 5 sınıfa ayrılmış ve sigortalılar için hesaplanacak primlerin, %20 ve %10 oranlarında, artış ve azalış olmak üzere temel prim ile ilişkilendirilebileceği belirtilmiştir.

4. Yangın Riski Değerlendirmesi Hakkında Literatür İncelemesi

Yangın sigortası prim tespiti hakkındaki literatür kısmında da görüldüğü üzere, primin belirlenmesi temelde konutun risk seviyesinin tespitine dayanmaktadır. Ancak, bazı

sigorta şirketleri, yangın sigortası primini belirlerken son derece kabataslak yöntemler kullanırken bazıları da geniş veri setine dayanan oldukça bilimsel yöntemlere başvurmaktadır.

Yangın riski değerlendirmesi, gerek bina, apartman, gökdelen gibi mülklerde gerekse ormanlar, parklar ve bahçeler gibi sosyal alanlarda çıkması muhtemel yangınların gerçekleşme riski ile bu alanlar ve insanlar üzerindeki zarar derecesinin tespiti için yapılır. Risk analizi ile olumsuz durumları başarı ile yönetmek ve en uygun metodu ortaya koymak amaçlanır. Analiz sonucunda ortaya konan modeller, yangın riskini en doğru şekilde tespit etmenin yanında ortaya çıkması muhtemel yeni risklere de uyulanabilir esneklikte olmalıdır.

Yangın riskini değerlendirmenin birçok farklı yolu vardır. Örneğin literatürdeki bir çalışmada yangın risk analizleri için kontrol listelerinin, anlatıların, indekslemelerin ve olasılıkların kullanılabilmesi belirtilmiştir (Watts v.d, 2016; Akt. Horasan v.d, 2017:3). Bir başka çalışma ise yangın riskini değerlendirmek için ana yöntemlerin standart referans yöntemi, mantıksal analiz yöntemi, kapsamlı değerlendirme yöntemi ve deterministik analiz yöntemi olduğunu belirtmiştir (Liu v.d, 2017:26). Farklı bir çalışma ise literatürde yangın riski değerlendirme için en sık kullanılan yöntemlerin bulanık teori, sinir ağları teorisi, afet teorisi, programlama simülasyonu ve gri ilişkisel analiz olduğunu belirtmiştir (Yang v.d, 2012:89).

Yangın riskinin değerlendirilmesi üzerine bağımsız çalışmalar olmakla birlikte kimi ülkelerde bu konuda ortak kılavuzlar kullanılmaktadır. Örneğin, ABD'de NFPA ve SFPE (Yangın Koruma Mühendisleri Topluluğu) tarafından yangın riski değerlendirme üzerine geliştirilen kılavuzlar, bu konuda ortak bir vizyon ve onaylanmış süreçler konusunda mühendislere ve düzenleyicilere fayda sağlamaktadır (Yung, 2008:1).

Literatürdeki çalışmalar yangın riski değerlendirme sürecini, risklerin tanımlanması, analizi, değerlendirilmesi ve yönetimi olmak üzere dört aşamada incelemektedir. Bu kapsamda nicel yöntemler, nitel yöntemler ve yarı nicel yöntemler olmak üzere üç farklı yöntem dahilinde model oluşturulabilir. Uygulanacak yöntem, yapılacak risk değerlendirmesinin kapsamına, mevcut durum ve şartlarına göre revize edilmelidir.

Nitel analiz yöntemleri, potansiyel kayıpları tahmin etme üzerine kuruludur. Tüm risk değerlendirmeleri gibi yöntem risk faktörleri hakkında bilgi toplama ile başlar. Daha sonra riskler sınıflandırılır ve önem derecesi ile gerçekleşme olasılıklarına göre gruplandırılarak bir matris ile ifade edilebilir. Genellikle, sayısal veriler yetersiz ya da

erişilemez olduğunda yahut kaynaklar yetersiz olduğunda tercih edilir (Radu, 2009:644-645). Detaylıdır, para ve zaman yatırımı gerektirir. Bu yöntemler ile yangın risk derecesi vermek zordur (Wei v.d, 2018:1141). Bu yöntemlere örnek olarak anlatı yöntemi ile hata modu ve etkileri analizi verilebilir (Horasan vd., 2017:3). Örneğin anlatı yönteminde yangın riskini tanımlamak için sadece temel tanımlamalar verilir. Bunun ile yangın risk seviyesinin tespiti zordur. Ancak uygulama kolaylığı nedeniyle sigortacılar tarafından oldukça sık tercih edilmektedir (Han, 2011:121).

Yarı nicel analiz yöntemleri olumsuz olayların olasılığını ve sonuçlarını tanımlamak için farklı ölçekler kullanır. Bu ölçekler kesin matematiksel veriler gerektirmez. Örneğin riskler düşük-orta-yüksek-çok yüksek olarak sınıflandırılabilir. Riskin seviyesi 3'den 10'a kadar hatta daha fazla çeşitlenebilir. Amaç bir risk hiyerarşisi oluşturmaktır (Radu, 2009:646). Bu yöntem binaların yangın tehlike ve derecesini ayırabilen hızlı ve basit bir yoldur. Değerlendirme sonuçları insan faktöründen büyük ölçüde etkilenir (Wei v.d, 2018:1141). Karma özellikli olduğu için eksik yangın verisi durumunda dahi nispeten niceliksel olarak yangın riskinin tespitine imkân verir. Bu yöntemlere yangın risk indeksi, Gustave metodu ve risk matris metodu örnek olarak verilebilir. Yaygın uygulama alanları, verimli araştırma sonuçları ve ilgili prosedürün basit olmasından dolayı çoğu sigorta şirketi tarafından temel analiz yöntemi olarak tercih edilmektedirler (Han, 2011:121).

Nicel analiz yöntemlerinde ise gerçekleşen olayların istatistiksel verileri kullanılır. Örneğin yangın değerlendirmesi söz konusu ise binada yangın kazası gerçekleşme olasılığı incelenebilir. Bu yöntemin veri gereksinimi yüksektir ve değerlendirme sonuçları daha kesindir (Wei v.d, 2018:1141). Ancak hesaplamalar karmaşıktır ve uzmanlık gerektirir (Han, 2011:121). Bu yöntemler yaygın olarak hata ağacı, durum ağacı ve F-N eğrilerini içerir. Örneğin, F-N eğrileri olayın sıklığı ve sonucun şiddeti arasında iki boyutlu ilişki kurar. Bu çerçevede yangın durumları için veri olarak yangınların gerçekleşme sıklığına karşı ölüm sayıları baz alınarak grafiklendirilebilir (Horasan v.d, 2017:3). İlgili literatür incelendiğinde bu kapsamda pek çok çalışma yapıldığı görülmektedir. Aşağıda riskin değerlendirilmesine ilişkin çeşitli literatür çalışmalarına yer verilmiştir.

Benichou ve diğ. (2005) hangarlar ve geniş alanlardaki yangın riskini değerlendirmek üzerine bir çalışma yapmışlardır. Sıcak hava yayılma derecesi, yangın detektörü aktivasyon zamanı, itfaiye bildirim ve ulaşma zamanı, yangının bitişik bölmelere yayılma

ihtimali, yanıcı gazların yayılma ve yükseklik dereceleri gibi pek çok parametreyi hangar ile birlikte bitişik 5 farklı yapı için yangın riskini artırıcı olarak kabul etmişlerdir. Geliştirdikleri bilgisayar temelli model ile mühendis ve yetkililere kendi binalarına özgü geliştirecekleri yangın güvenliği ve yangın koruma sistemlerinin maliyeti hakkında da faydalı bilgi sağlamaktadırlar.

Liu ve diğ. (2017) yaptıkları çalışmada kapsamlı değerlendirme yöntemi ile büyük ölçekli ticari binalar için yangın riski değerlendirme sistemi oluşturmuşlardır. Sistem yangın koruma sistemi güvenliğini değerlendirme üzerine kurulmuştur. Birinci aşamada analitik hiyerarşi yönetimi ile indeksler oluşturularak yangın riskini artıran ve azaltan faktörler binaların yapısı da göz önüne alınarak sıralanmıştır. İkinci aşamada yapı ağırlıklandırma metodu ile yangın riski endeksleri ortak özelliklerine göre ağırlıklandırılmıştır. Üçüncü aşamada ise her indeks temsil ettiği soyut riski ifade eden sayısal (somut) riske dönüştürülmüştür. Oluşturulan sistem ile 4 büyük ölçekli ticari bina için yangın riski hesaplamışlardır.

Omidvari ve diğ. (2015) hata modu ve etkileri analizi mantığına dayanan bir model sunarak, modeli İran'daki İslami Azad Üniversitesi'nin Bilim ve Araştırma kampüsüne uygulamışlardır. Yangın riski ve acil durum sistemini değerlendirmek amacıyla muhtemel kaza senaryoları oluşturmuşlardır. Daha sonra risk oluşturan unsurları belirlemiş ve riskin olasılığı, sonucu ve güvenlik tedbirleri için indeks sistemi kurarak ağırlıklarını hesaplamışlardır. Bu ağırlıklar ile risklerin belirlenmesi, meydana gelme ihtimali ve sonuçlarının şiddeti tespit edilip risk öncelik katsayısını hesaplamışlardır. Bu katsayıyı, 100'den küçük ise riski kabul edilebilir seviyede, 101 ile 200 arasında ise ılımlı seviyede ve 201'den büyük ise yüksek seviyede değerlendirmişlerdir.

Wei ve diğ. (2018) bina yangın riski değerlendirmesinin etkinliğini geliştirmek amacıyla bulanık matematik ve destek vektör makinaları algoritmasına dayalı bir yöntem oluşturmuşlardır. Risk seviyesini değerlendirmek için binanın pasif ve aktif yangın önleme kabiliyetlerini, tahliye kabiliyetini, yangın kurtarma kabiliyetlerini ve yangın güvenliği yönetim seviyesini esas alarak bir indeks sistemi kurmuşlar ve risk seviyelerini sınıflandırmışlardır. Sunulan modeli Pekin olimpiyat projelerinde yangın riski değerlendirmesi mevcut olan 10 spor binası için uygulamışlar ve sonuçların gerçeği yansıttığını belirtmişlerdir.

Sun ve Luo (2014) yüksek katlı binalarda yangın riskini incelemişlerdir. Yangın tehlikesini yakıt kaynaklı ve ateşleme kaynaklı olarak sınıflandırmışlardır. Potansiyel

yangının boyutu, konumu, yanıcı maddenin özellikleri, yangın sistemi mevcudiyeti, bina çevresi vb. faktörler dikkate alınarak muhtemel senaryo ve olasılıklarını belirlemiş, yangınların gerçekleşme sıklığını tespit etmişlerdir. Muhtemel senaryoya göre, yangın şiddeti, sebep olacağı ölüm ve yaralanmalar, mülk kayıpları ve iş kayıplarını baz alarak yangının seviyesini tespit etmişlerdir. Tüm bu süreç sonrasında, yangının sıklık seviyesi ve yangın sonuçlarının seviyesinin çarpımı ile belirlenen yangın riski seviyesini düşük, ılımlı ve yüksek olarak analiz etmişlerdir.

Xin ve Huang (2013) senaryo kümelerine dayalı bina yangın riski analizi modeli oluşturmuşlardır. Yangın risk indeksi olarak direkt mal kayıplarını ve ölümlerin sayısını seçmişlerdir. Yangın durumu, yangın otomatik önleme ve davranışsal küme olmak üzere 3 senaryo kümesini esas alarak her kümenin elemanlarını belirtmişlerdir. Daha sonra tutuşma sıklığını, otomatik söndürme sisteminin başarısızlığını ve yangınla mücadele eden bireylerin başarısızlığını sayısal olarak ifade ederek çarpımları ile yangın sıklığını tespit etmişlerdir. Sonuç olarak senaryoların gerçekleşme olasılığı ve sonuçları ile yangın riskini hesaplamışlardır. Oluşturulan modeli Çin'de 2007-2010 yılları arasında meydana gelen konut yangınlarının verilerine uygulamışlardır.

Li ve diğ. (2018) yüksek katlı binalarda yangın değerlendirmesini donanım tesisleri, tahliye kabiliyeti, bina yangın performansı ve yangın güvenliğinin yönetim durumu olmak üzere 4 temel faktörü esas alarak incelemişlerdir. Her faktörde tespit edilen alt faktörler için analitik hiyerarşi yöntemi ile ağırlıkları belirlemişlerdir. Matematiksel bir model oluşturmak için gri risk derecesi yöntemi ve bulanık değerlendirme modelini kullanmışlardır. Sonuçları mükemmel, iyi, orta ve zayıf seviyeli olarak değerlendirmişlerdir. Kurulan model ile 5 farklı yüksek bina için yangın risk tespiti yapmışlardır.

Lau ve diğ. (2015) bankacılık sektöründe kullanılan kredi risk değerlendirmesini, yangın riski değerlendirme için revize ederek bir model önermişlerdir. Bu yöntemde, riski belirlemek için, yakıt kaynakları, ateşleme kaynakları, risk altındaki bireylerin tanımlanması, yangından kaçış yolları, yangınla mücadele ekipmanları, mevcut düzenlemeler ve eğitimler, bakım-test ve yangın güvenlik kayıtları olmak üzere 8 temel kategoriden oluşan toplam 2000 puanlı bir puan kartı oluşturmuşlardır. Analitik hiyerarşi yöntemi ile her kategorinin ağırlığını belirlemiş, bu ağırlıkları baz alarak puanlar hesaplamış ve böylece yangın risklerini tespit etmişlerdir. Daha sonra bu

yöntemin etkinliğini, gerçek veriler kullanarak destek vektör makinaları yöntemi vasıtasıyla test etmiş ve puan kartlarının doğruluğunu kanıtlamışlardır.

Yang ve diğ. (2012) yeraltı binalarının yangın güvenliğini gri ilişkisel analiz ile incelemişler ve bir hastanenin yer altı otoparkının değerlendirmesini yapmışlardır. Öncelikle bu tip binaların yangın dayanıklılık durumunu, yangın söndürme kabiliyetini, tahliye sistemini ve yangın güvenliğini esas alarak değerlendirme indeks sistemi oluşturmuşlardır. İndeks sistemindeki her faktör için 5 seviyeli puan belirleyerek ve her indeks ve sistemin güvenlik seviyelerini analiz etmişlerdir.

5. Yangın Sigortası Prim ve Risk Tespiti Üzerine Uygulama

Bu bölüm, makalemizin konutlarda yangın sigortası priminin ve yangın riskinin tespitine dair uygulama kısmını oluşturmaktadır. Sigorta şirketleri evlerini sigortalamak isteyenlere sigortanın kapsamına göre farklı seviyelerde sigortalama imkânı sunar. Bu kapsamı belirleyen de sigortalının tercihi ile konutun riskidir. Sigorta şirketleri konut ya da işyeri riskini belirlerken birbirinden farklı yöntemler ve teknikler kullanmaktadırlar. Ancak, yapıları yangına karşı sigortalarken primin tespitine dair inceden inceye hazırlanmış göstergeler üzerinden değil, genellikle daha genel kapsamlı değerlendirmeler üzerinden hesaplama yapmaktadırlar.

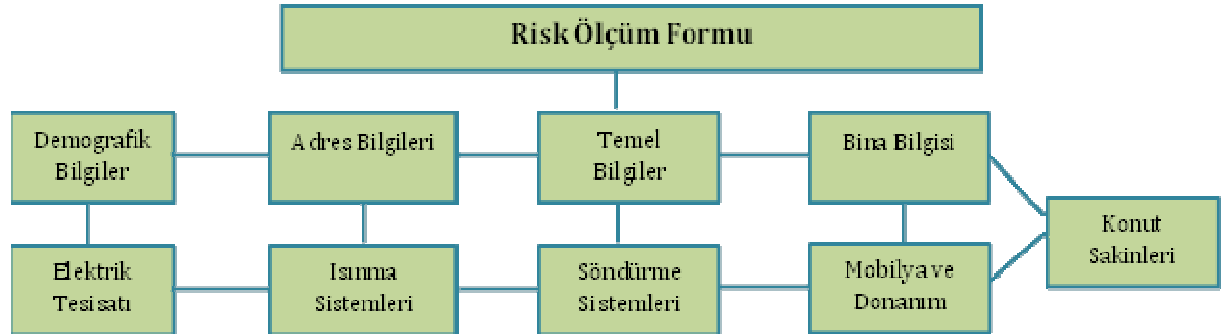
Ülkemizdeki uygulamada sigorta şirketleri ellerindeki standart ve genel formlar üzerinden yangın sigortası edinmek isteyen birey ve kurumları sigorta kapsamına almaktadırlar. Bu amaçla yangın riskini tespit ederken, sigorta yaptırmak isteyen bireylere sorulan sorular vasıtasıyla risk kabataslak bir şekilde tespit edilmektedir. Bilimsel temelden yoksun bu uygulamalar bir noktada yangın sigortacılığı branşına olan güveni ve direkt olarak da bu branşın yaygınlığını olumsuz etkilemektedir. Bu yaklaşım sigorta primlerinin makul ve riski tam temsil etme özelliğinden yoksun olmasına sebep olmaktadır. Durum böyle olunca şirket ve konut sahipleri de varlıklarını yangın sigortası kapsamına alma konusunda meseleye temkinli yaklaşmakta, bu sigorta türünü pek tercih etmemektedirler.

Literatür çalışmalarında da görüldüğü üzere yangın sigortası da dahil hangi branşta olursa olsun sigorta maliyeti ve prim oranları temelde varlığın riskine bağlıdır. Bu kapsamda ödenecek prim sahip olunan risk ile doğru orantılıdır. Yani, ödenecek prim, risk azaldıkça düşer, risk arttıkça yükselir. Sahip olunan riskin bileşenleri de oldukça çeşitli ve farklı derecede etkiye sahiptir. Örneğin hanedeki yaşlı ve çocuk birey sayısı, elektrikli malzemelerin sayı ve kalitesi yahut yangına karşı alınan güvenlik önlemleri

gibi pek çok unsur prime temel teşkil eden riske etki eder. Prime etki eden bir diğer unsur da varlığın değeridir. Varlığın değeri ne kadar yüksekse, varlığın hasara uğraması ya da yok olması durumunda o varlığı tekrar yerine koyma maliyeti de o nispetle yüksek olacağı için bu da primi artırıcı etki yapmaktadır. Prim üzerinde etkili olan bir diğer husus ise vergi ve harçların seviyesidir. Tüm bu etkenler sebebiyle yangın sigortası primi hesabı, her varlığa ayrı ve özel olarak yapılması gereken oldukça hassas hesaplama gerektiren bir çalışma alanıdır.

Bu makalede, konutlarda yangın sigortası priminin tespiti için geliştirilen bir risk ölçüm formu üzerinden 230 konut için risk hesaplaması yapılmıştır. Bu hesaplama için öncelikle form vasıtasıyla yangın riskini ölçmek amaçlı konutlardaki riski etkileyen faktörlerin varlığı ve miktarı tespit edilmiştir. Daha sonra yangın riskini etkileyen her faktör derecelendirilerek her derece için puan ataması yapılmıştır. Her alt faktörün riski etkileme derecesini tespit etmek amacıyla analitik hiyerarşi yöntemi kullanılmıştır. Ve nihai olarak her bir konut için yangın riski puanı hesaplanmıştır. Son olarak ise 230 konutun verisi için primi etkileyen kriterler 100 ölçekli skala üzerine yerleştirilmiş ve prim için tavsiye niteliğinde oluşturulan puanlar değerlendirilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 1 formun ilk dizini hakkında bilgi vermektedir. Dokuz farklı başlıktan oluşan bu dizin yangın riskini ölçmede formdaki en geniş perspektifi ifade etmektedir. Bu dizini binayı tanımlayıcı faktörler ve yangın riskini etkileyen faktörler olarak ikili ayrımla ifade etmek mümkündür. Demografik bilgiler konut sakinlerinin kişisel bilgileri ile alakalıdır. Adres bilgileri konutun net konumu hakkında bilgi vermektedir. Temel bilgiler ve bina bilgisi konutun ve konutun içerisinde bulunduğu binanın özellikleridir. Diğer göstergeler ise yangın riski etkenleri hakkında olup, takip eden tablolarda bu faktörlere ilişkin bilgi verilmiştir.



Şekil 1: Risk Ölçüm Formu Kapsamı

5.1. Risk Puan Tablosunun Oluşturulması

Risk ölçüm formu esas alınarak yangın riskini etkileyen faktörler 8 temel başlık altında toplanmıştır. Daha sonra literatürdeki, Han (2011), Liu v.d. (2017), Lau v.d. (2015), Wei v.d. (2018), Li v.d. (2018), Yang v.d. (2012), çalışmalarda olduğu gibi ana faktörleri oluşturan her alt faktör için konut sakinlerinin verdikleri cevaplar baz alınarak derecelendirme kriterleri tespit edilmiştir. Han (2011) çalışmasında olduğu gibi 2'li 3'lü ve 5'li olarak derecelendirilen her alt faktör için, 5 en riskli durumu temsil etmek üzere, 1 ile 5 arasında puan ataması yapılmıştır. Eğer alt faktörde konut sahibine sorulan sorunun cevabı evet-hayır gibi 2 seçenekten oluşuyor ise faktörlere 1 ve 5 puanları verilmiştir. Eğer sorunun cevabı açık uçlu ise, verilen cevaplar doğrultusunda 3'lü yahut 5'li derecelendirme kriteri saptanmış ve yine 1 ile 5 arasında puan verilmiştir. Her kriter için yapılan derecelendirme ve puanlar tablolar ile (Tablo 3-Tablo 10) gösterilmiştir. Böylece her bir konut sakininin alt faktörlerdeki sorulara verdiği cevaplara tekabül eden puanlar tespit edilerek ilgili konuta ait yangın riski puanı hesaplanmıştır. Bu sayede konuta ait yangın riski kabataslak değil ayrıntılı ve bilimsel temele dayandırılmış bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

5.2. Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHP) ile Alt Faktör Ağırlıklarının Belirlenmesi

Alt faktörlerin ana faktör içerisindeki önemi belirlemek için analitik hiyerarşi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem kullanılarak formdaki yangın riskini etkileyen her ana faktör kendi içinde değerlendirilmek suretiyle alt faktörlerin önem dereceleri literatürde yer alan yangın çıkış sebepleri ve gerçekleşen yangınların sebepleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu sayede alt faktörler için tespit edilen ağırlıklar, risk puanları ile birlikte tablolar halinde (Tablo 3-Tablo 10) ifade edilmiştir.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan bu yöntem T.L. Saaty tarafından geliştirilmiştir. Yöntem eş zamanlı olarak birden fazla kriteri değerlendirirken seçeneklerin önem seviyelerinin tespitine imkan vermektedir. Bu yöntem her ne kadar öznel yargılara dayandığı için eleştirilse de nicel ve nitel özellikli birçok kriteri aynı anda değerlendirilmeye alabilmesi ve uygulamada esnekliği mümkün kılması sebebiyle oldukça kullanışlıdır. Bu doğrultuda yöntemin işlevselliğini sağlamak için öznel değerlendirmeler yapılırken mantıklı ve ölçülü olunması önemlidir. Yöntemin uygulanma süreci aşağıda sırasıyla özetlenmiştir (İpek, 2018: 12-16).

1. Öncelikle tespit edilmek istenen problem ve problemi etkileyen unsurlar tespit edilir.
2. Faktörlerin değerlendirilmesinin yapılması için Tablo 1'deki ikili karşılaştırma ölçekleri kullanılarak $n \times n$ boyutlu A karşılaştırma matrisi oluşturulur.

Tablo 1: Saaty – Karşılaştırma Ölçekleri

Önem Derecesi	Tanım
1	Eşit derecede önemli
3	Orta derecede önemli
5	Kuvvetli derecede önemli
7	Çok kuvvetli derecede önemli
9	Son derece önemli
2, 4, 6, 8	Ara Değerler

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & K & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & K & a_{2n} \\ M & M & M & M & M \\ M & M & M & M & M \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & K & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Faktörlerin kendisi ile karşılaştırılma durumları 1 kabul edilerek, diğer faktörler için önem durumlarına göre karşılaştırma yapılır. Değerlendirmeler çift yönlü yapılacağı için 1 köşegeni altında kalan kısımlar için $\frac{1}{a_{ij}}$ formülünü kullanmak yeterlidir.

3. Elde edilen matristeki veriler $b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$ formülü ile normalize edilir ve B matrisi

oluşturulur.

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & K & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & K & b_{2n} \\ M & M & M & M & M \\ M & M & M & M & M \\ b_{n1} & b_{n2} & b_{n3} & K & b_{nn} \end{bmatrix}$$

Bu matristeki her satırın aritmetik ortalaması alınarak öncelikler vektörü (w_{ij}) oluşturulur.

$$w_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}}{n}$$

4. Karşılaştırma matrislerinde atanan önem derecelerinin tutarlı olup olmadığı değerlendirilir. Tutarlılık oranı (CR), tutarlılık indeksinin (CI) tesadüfi değer indeksine (RI) bölümü ile hesaplanır. CR değeri, temel değer katsayısı (λ) ile faktör

sayısı arasındaki farkın faktör sayısının bir eksiğine bölünmesi ile bulunur. RI değerleri ise Saaty tarafından tespit edilen faktör sayısına göre değişiklik gösteren değerlerdir. RI değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Saaty - RI Değerleri

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,00	0,00	0,58	0,98	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,50

Formdaki bina bilgisi ve temel bilgiler başlıkları altındaki ifadelerden yangının çıkmasını, sıçramasını ve yayılmasını etkileyen faktörler seçilerek Temel Bilgiler ana faktör çatısında birleştirilmiş ve Tablo 3 ile ifade edilmiştir. Yangın gerçekleşme ihtimalini en fazla tetikleyen unsur konut sakin sayısı ve binada doğalgazın mevcudiyeti olarak belirlenmiştir.

Tablo 3: Temel Bilgiler Ana Faktörü Bileşenleri, Puanları ve Ağırlıkları

Alt Faktör	Derecelendirme	Puan	Ağırlık	Alt Faktör	Derecelendirme	Puan	Ağırlık
Sakin sayısı:	5+	5	0,21	Konut kaçınıcı kattadır?	12+	5	0,03
	4	4			10-12	4	
	3	3			7-9	3	
	2	2			4-6	2	
	1	1			1-3	1	
Konutun yaşı:	20+	5	0,08	Bina yapımında kullanılan malzeme:	Ahşap	5	0,08
	16-20	4			Yığma Tuğla	4	
	11-15	3			Karışık	3	
	6-10	2			Ç. Konstrüksiyon	2	
	0-5	1			Betonarme	1	
En yakın yapı ile aradaki mesafe (m):	0-10	5	0,08	Binanın yalıtım durumu:	Yalıtım Yok	5	0,08
	11-20	4			İçten/Dıştan Yalıtım	3	
	21-30	3			İçten+Dıştan Yalıtım	1	
	31-40	2			Yalıtım mevcutsa malzeme olarak:	Polistren köpük	
	40+	1		Poliüretan köpük	1		
Yapıdaki hane sayısı:	25+	5	0,03	Yapıda paratoner mevcut mudur?	Hayır	5	0,08
	16-25	4			Evet	1	
	11-15	3		Yapıda doğal gaz mevcut mudur?	Hayır	5	0,21
	6-10	2			Evet	1	
	1-5	1					
Yapı kaç katlıdır?	12+	5	0,03				
	10-12	4					
	7-9	3					
	4-6	2					
	1-3	1					

Konutta ikamet eden kişilerin yangına sebebiyet verme potansiyeli bulunan davranışları ile yangın bilinç mevcudiyeti hakkındaki alt faktörler Konut Sakin Bilgileri ana faktörü altında toplanmıştır. Bu çerçevede derecelendirme kriterleri ve puanları ile saptanan ağırlıklar Tablo 4’tedir. Bilinçli insan davranışları ile insan kaynaklı riskleri minimize etmek mümkün olduğundan bilincin önem seviyesinin diğerlerine kıyasla daha etkili olduğu saptanmıştır.

Tablo 4: Sakin Özellikleri Ana Faktörü Bileşenleri, Puanları ve Ağırlıkları

Alt Faktör	Derecelendirme	Puan	Ağırlık
Konutta yaşayan sigara kullanan birey sayısı:	4+	5	0,13
	3	4	
	2	3	
	1	2	
	0	1	
Konutta günlük sigara tüketimi (paket):	4+	5	0,13
	3	4	
	2	3	
	1	2	
	0	1	
Konutta 12 yaşından küçük ve 70 yaşından büyük birey sayısı:	2+	5	0,13
	1	3	
	0	1	
Konut sakinleri yangın konusunda bilinçli ve eğitilidir.	Hayır	5	0,38
	Evet	1	
Konutta alkol/madde bağımlılığı tedavisi gören vardır.	Evet	5	0,13
	Hayır	1	
Konutun tatil, iş, akraba ziyareti vb. nedenlerle toplam boş kalma süresi (yıllık):	80+	5	0,13
	61-80	4	
	41-60	3	
	21-40	2	
	0-20	1	

Konut içerisinde bulunan donanım ve teçhizatların yangın riski oluşturma potansiyellerine ilişkin tespit edilen alt faktörler Elektrik Ve Mekanik Tesisat, Isınma Sistemleri ve Mobilya-Donanım ana faktörleri başlıklarında toplanmıştır.

Yangınların önde gelen sebeplerinden biri de elektrik ve tesisat arızalarıdır. Elektrik kaynaklı risk faktörleri Elektrik ve Mekanik Tesisat ana faktörü altında toplanmış ve Tablo 5 ile ifade edilmiştir. İstanbul İtfaiye Başkanlığının verilerine göre, meydana gelen yangınların 2017 yılında %25'i, 2018 yılı Ocak-Ekim ayları ortalamasında ise %25,7'si elektrik kontağından kaynaklıdır (itfaiye.ibb.gov.tr, 19.10.2018). İzmir İtfaiye Başkanlığının verilerine göre ise yangınların 2017 yılında %18,6'sı, 2018 yılı Ocak-Ekim ayları ortalamasında ise %20,22'si elektrikte yaşanan kısa devrelerden kaynaklıdır (itfaiye.izmir.bel.tr, 19.10.2018). Bu sebeple alt faktörler arasında riski en fazla etkileyen faktörler sigorta atması ve elektrik tesisat arızası olarak belirlenmiştir. Ayrıca alt faktörler içerisinde bilinçsiz ve tedbirsiz davranışı temsil eden küçük ev aletlerinin fişte bırakılma davranışı da risk oluşturma durumu açısından aynı önem düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 5: Elektrik ve Mekanik Tesisat Ana Faktörü Bileşenleri, Puanları ve Ağırlıkları

Alt Faktör	Derecelendirme	Puan	Ağırlık
Elektrik tesisatı açıktan döşenmiştir.	Evet	5	0,08
	Hayır	1	
Hanede çoklu priz kullanılan yer sayısı:	6+	5	0,08
	3-5	3	
	0-2	1	
Hanede bir prizde birden fazla çoklu priz kullanılan yer sayısı:	6+	5	0,08
	3-5	3	
	0-2	1	
Mutfaktaki su ısıtıcısı/elektrikli ısıtıcı vb. aletler kullanılmadığı zaman prizden çıkarılır.	Hayır	5	0,22
	Evet	1	
Elektrik tesisatında daha önce bir arıza yaşanmamıştır.	Hayır	5	0,22
	Evet	1	
Konutta klima kullanılmaktadır.	Evet	5	0,02
	Hayır	1	
Konutta meydana gelen sigorta atma sayısı (son bir yılda)	15+	5	0,22
	12-15	4	
	8-11	3	
	4-7	2	
	0-3	1	
Konutta meydana gelen elektrik kesintisi sayısı (son bir yılda)	15+	5	0,08
	12-15	4	
	8-11	3	
	4-7	2	
	0-3	1	

Isınma sistemlerinden kaynaklı risk faktörleri Isınma Sistemleri ana faktörü altında toplanmış ve Tablo 6 ile ifade edilmiştir. Bu ana faktörün temel tanımlayıcı ifadesi olan konutta kullanılan ısınma sistemi ve eğer doğalgaz kullanılıyor ise muhtemel riskler için temel tedbir olan detektörün konumu yüksek önemli olarak saptanmıştır.

Tablo 6: Isınma Sistemleri Ana Faktörü Bileşenleri, Puanları ve Ağırlıkları

Alt Faktör	Derecelendirme	Puan	Ağırlık
Konuttaki ısınma sistemi:	Odun/Kömür Sobası	5	0,39
	Doğalgaz Sobası	3	
	Doğalgaz Kombisi	1	
Doğalgaz kullanılıyor ise ısı kaynağının konumu:	Kombi Konut İçinde	5	0,09
	Kombi Konut Dışında	1	
Doğalgaz detektörü / konumu:	Yok	5	0,39
	Evde mevcut	3	
	Her odada mevcut	1	
Isıtma sistemlerinin periyodik bakımları yapılmaktadır.	Hayır	5	0,09
	Evet	1	
Kış aylarından önce bacaların temizliği ve kontrolü yapılmaktadır.	Hayır	5	0,04
	Evet	1	

Konuttaki mobilya ve donanımların tedbirsiz veya hatalı kullanımı da yangın riski oluşturma ihtimalini etkiler. Bu kapsamdaki alt faktörler Tablo 7’de ifade edilmiştir. İstanbul İtfaiye Başkanlığının verilerine göre meydana gelen yangınların 2017 yılında %4,8’i, 2018 yılı Ocak-Ekim ayları ortalamasında ise %5,6’sı elektrikli ev aletlerinden kaynaklıdır (itfaiye.ibb.gov.tr, 19.10.2018). Hemen hemen her evde bulunan portatif su

ısıtıcılarının fişi takılı bırakılarak elektrik ile sürekli temas etmesine rağmen su alıp almadığı kontrol edilmeksizin bilinçsiz kullanımı yaygın olduğundan riskin oluşumunda yüksek önemli olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca evlerdeki ısıtıcılar genellikle nesnelere ve bireylere yakın konuma yerleştirildiğinden mobilyaların ve zeminin tutuşma ihtimaline karşılık mevcut ısıtıcı sayısı da önemli bir faktör olarak saptanmıştır.

Tablo 7: Mobilya Ve Donanım Ana Faktörü Bileşenleri, Puanları ve Ağırlıkları

Alt Faktör	Derecelendirme	Puan	Ağırlık	Alt Faktör	Derecelendirme	Puan	Ağırlık
Konutun zemin kaplamasında kullanılan malzeme:	Halı/Halifleks	5	0,04	Konuttaki bilgisayar sayısı:	4+	5	0,09
	Laminat/Parke	3			3	4	
	Fayans	1			2	3	
Mutfak dolapları malzemesi:	Ahşap	5	0,04		1	2	
	MDF	1			0	1	
Banyoda elektrikli su ısıtıcısı kullanılmaktadır.	Evet	5	0,04		Konuttaki portatif ısıtıcı, katalitik sayısı:	4+	
	Hayır	1		3		4	
Mutfakta portatif su ısıtıcısı kullanılmaktadır.	Evet	5	0,21	2		3	
	Hayır	1		1	2		
Mutfakta monteli su ısıtıcısı kullanılmaktadır.	Evet	5	0,02	Konuttaki mobilya kullanılan oda sayısı:	0	1	0,04
	Hayır	1			6+	5	
Mutfakta mikro dalgı fırın kullanılmaktadır.	Evet	5	0,09		4-6	3	
	Hayır	1		1-3	1		
Dairede tüp mevcuttur.	Evet	5	0,09	Konuttaki dolap bulunan oda sayısı:	6+	5	0,04
	Hayır	1			4-6	3	
İç duvarlarda yangına dayanıklı boya – alçı vardır.	Hayır	5	0,09		1-3	1	
	Evet	1					

Yangın meydana geldiğinde erken teşhisine imkân veren elektriksiz ve insani alt yapının varlığını sorgulayan alt faktörler Tablo 8’de Yangın Tespit Etme ana faktöründe yer almaktadır. Burada yangın alarm tesisatı, en önemli olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca literatürdeki Hakim ve Schacmurove’un (1996) hırsız alarmlarının yangınları da tespit ettiğini belirttikleri çalışmalarından hareketle yangının saptanmasına katkısı olduğu düşünülen güvenlik araçları da değerlendirmeye katılmıştır.

Tablo 8: Yangın Tespit Etme Ana Faktörü Bileşenleri, Puanları ve Ağırlıkları

Alt Faktör	Derecelendirme	Puan	Ağırlık
Binada yangın alarm tesisatı mevcuttur.	Hayır	5	0,38
	Evet	1	
Apartman ya da adada bekçi mevcuttur.	Hayır	5	0,07
	Evet	1	
Apartman ya da adada kapıcı mevcuttur.	Hayır	5	0,03
	Evet	1	
Konutta hırsız alarmı mevcuttur.	Hayır	5	0,07
	Evet	1	
Apartmanda güvenlik kamerası mevcuttur.	Hayır	5	0,18
	Evet	1	
Ada / Sitede güvenlik kamerası mevcuttur.	Hayır	5	0,07
	Evet	1	
Evde sürekli yetişkin biri vardır.	Hayır	5	0,18
	Evet	1	

Yangınların tespitinden sonra bir diğer önemli hususta söndürme sistemlerinin varlığıdır. Bu sistemler yangına müdahale imkânı tanıyarak, yayılmasını ve genişlemesini önleyip kayıp ve hasarları minimum düzeyde tutmayı sağlar. Bu söndürme sistemlerinin mevcudiyeti Söndürme Sistemleri ana faktörü altında sorgulanmış ve atanan derecelendirme kriterleri ve puanları ağırlıkları ile Tablo 9’da gösterilmiştir. Burada yangını algılayıp otomatik devreye giren sistemler, algılama ve devreye girme hızı diğer faktörlere kıyasla daha yüksek olduğundan, en önemli faktör olarak otomatik sistemlerin varlığı belirlenmiştir.

Tablo 9: Söndürme Sistemleri Ana Faktörü Bileşenleri, Puanları ve Ağırlıkları

Alt Faktör	Derecelendirme	Puan	Ağırlık
Binada otomatik söndürme donanımları mevcuttur.	Hayır	5	0,32
	Evet	1	
Binada/adada yangın söndürme ekibi mevcuttur.	Hayır	5	0,13
	Evet	1	
Bina da yangın söndürme tüpü mevcuttur.	Hayır	5	0,05
	Evet	1	
Konutta yangın söndürme tüpü mevcuttur.	Hayır	5	0,13
	Evet	1	
Bina yakınında yangın suyu vanası (Hidrant) mevcuttur.	Hayır	5	0,13
	Evet	1	
Binada yangın istasyonu mevcuttur.	Hayır	5	0,05
	Evet	1	
Katta yangın kabini mevcuttur.	Hayır	5	0,05
	Evet	1	
Konutta yangın topu mevcuttur.	Hayır	5	0,13
	Evet	1	

Yangın riski gerçekleştiği vakit kayıp ve hasarları minimize etmenin bir diğer yolu da dış etkenler tarafından müdahaledir. Konut sakinlerinin ve itfaiye personelinin müdahale kabiliyetini ölçen ifadeler Dış Müdahale ana faktörü altında belirtilmiştir. Bu alt faktörlere ilişkin derecelendirme kıstasları puanları ve ağırlıkları ile birlikte Tablo 10’de ifade edilmiştir. Bu alt faktörler arasında yangına profesyonel ekiplerin ulaşması ve müdahalesi yüksek önemli değerlendirilmiştir.

Tablo 10: Dış Müdahale Ana Faktörü Bileşenleri, Puanları ve Ağırlıkları

Alt Faktör	Derecelendirme	Puan	Ağırlık
Binada yangın çıkışı veya merdiveni vardır.	Hayır	5	0,11
	Evet	1	
Yangın söndürme cihaz ve donanımların düzenli olarak kontrolü yapılmaktadır.	Hayır	5	0,04
	Evet	1	
Yangın söndürme cihaz ve donanımların kullanılması konusunda konut sakinleri yeterli bilgiye sahiptir.	Hayır	5	0,04
	Evet	1	
Konut sakinleri yangın söndürme teçhizatlarının gaz vanalarının yerini ve nasıl kullanılacağını asgari düzeyde bilmektedir.	Hayır	5	0,04
	Evet	1	
İtfaiyenin bölgeye ulaşma süresini geciktirecek engeller mevcuttur. (tren yolu, trafik sıkışıklığı)	Evet	5	0,27
	Hayır	1	
Apartmanınıza itfaiyenin yaklaşmasını engelleyici faktörler mevcuttur. (dar sokaklar v.b.)	Evet	5	0,11
	Hayır	1	
İtfaiyenin uzaklığı (km):	20+	5	0,11
	16-20	4	
	11-15	3	
	6-10	2	
	0-5	1	
İtfaiyenin müdahale süresi (dk):	20+	5	0,27
	16-20	4	
	11-15	3	
	6-10	2	
	1-5	1	

5.3. Konut Yangın Risk Puanlarının Hesaplanması

Han(2011)'in çalışmasında belirttiği, aşağıdaki formülde de gösterildiği üzere, bir yapı için yangın risk puanı (RP), ağırlıklar (W) ile yangın risk değerlendirme göstergelerinin puanlarının (P) çapımı ile elde edilir.

$$RP = \sum_{i=1}^n P_i \times W_i$$

Derecelendirme ve puanlama 1-5 skalasında yapıldığı için en az riskli durumda yangın riski puanı 8 olurken en yüksek riskli durumda risk puanı 40 olacaktır. Bu aralıkta puanları temsil eden risk statüleri Tablo 11'de ifade edilmiştir. Oluşturulan puan ve ağırlık saptama yöntemleri vasıtasıyla Bursa'da 40, İstanbul'da 80 ve Sakarya'da 110 konut olmak üzere toplamda 230 konut için yangın riski puanı hesaplanmıştır. Bu konutlar için ortalama 20,36'dır. Yangın risk puanına göre bu konutlardan 105 tanesinin risk durumu iyi, 125 tanesinin ise orta düzeydedir.

Tablo 11: Yangın Risk Puanlarına Göre Risk Derecelendirmeleri

$8 \leq RP \leq 12$	$12 < RP \leq 20$	$20 < RP \leq 28$	$28 < RP \leq 36$	$36 < RP \leq 40$
Çok İyi	İyi	Orta	Kötü	Çok Kötü

5.4. Yangın Sigortası Prim Puanlarının Hesaplanması

Sigortalama ile amaç meydana gelme ihtimali bulunan hasar karşısında güvence oluşturmaktır. Riskin meydana gelme ihtimali büyük ölçüde yangın risk puanları vasıtasıyla tespit edilebilir. Güvence oluşturma boyutunda ise kayıp gerçekleştiği vakit telafi edilerek yerine yenisini koymak esastır. Bu sebeple sigortalamanın gerçekleşmesi için net prim hesaplanırken yangın riskinin yanında sigortalanacak varlığın maddi değeri ve boyutu da önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda hesaplanan yangın risklerinin yanında konutların m² leri ve değerleri ile eşyaların değerlerini de esas alarak tavsiye niteliğinde prim puanları hesaplanmıştır. Bu prim puanları, sigorta şirketlerinin konutlardan talep edeceği prim tutarına temel teşkil etmektedir. Prime esas puan arttıkça yerine koyma maliyeti de artacağı için, bu puan yükseldikçe konutların sigorta kapsamına alınması için daha yüksek net prim talep edilebilir. Bunun tespiti için yangın risk puanları minimumdan maksimuma sıralanmıştır. Diğer 3 faktör içinde minimum - maksimum değerler aynı boyuta indirgenmiştir. Bu değerler Tablo 12’de gösterilmiştir. Daha sonra her basamak değişimi için yüzdelik artış tespit edilmiştir. Bu vasıta ile 4 faktör içinde ortak bir değerlendirme yapısı oluşturulmuştur. Ve mevcut 230 konutun verisi için prim puanları hesaplanmıştır. Sonuçlar Grafik 1 ile gösterilmiştir. Konutlardan 21 tanesi için hesaplanan prim puanı 10’dan küçüktür. 83 tanesi için prim puanı 10 ile 19 arasında, 80 tanesi için 20-29 arasında, 33 tanesi için 30-39 arasında, 5 tanesi için 40-49 arasında değişmektedir. 3 tanesi için 50-59 arasında, 4 tanesi için 70-79 arasında ve 1 tanesi için 85,93 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 12: Primi Etkileyen Değişkenlerin Maksimum ve Minimum Değerleri

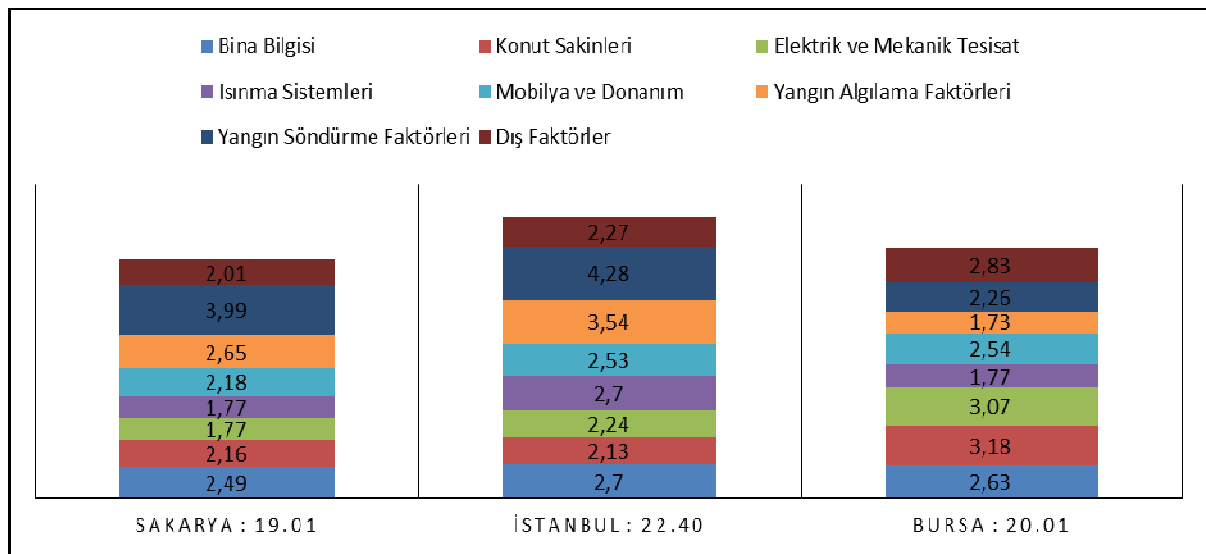
Primi Etkileyen Değişken	Minimum Değer	Maksimum Değer
Yangın Riski Puanı	8	40
Konutun m ² 'si	98 m ²	370 m ²
Konutun Değeri	65 bin TL	1 milyon TL
Eşyanın Değeri	3 bin TL	500 bin TL

6.Sonuç

Yangın sigortasında primin belirlenmesi temelde zararın tazminine ve riskin gerçekleşme ihtimaline bağlıdır. Bu noktada adil ve gerçekçi bir yaklaşım izlenmesi, bireylerde güven algısı oluşturarak, sigortanın yayılma alanını genişletir ve tercih edilme durumunu olumlu olarak etkiler. Kapsanan alan genişledikçe, riski oluşturan

faktörlerdeki iyileşme de artar, bu ise pozitif dışsallık oluşturarak hem konuttaki hem de yapıdaki muhtemel riski azaltır.

Primin tespitinde yangın riski oluşturan etkenlerin tespiti diğer faktörlere göre daha zordur. Riskin tespiti, farklı kulvarlardaki çok sayıda faktörün incelenmesini ve birlikte değerlendirilmesini gerektirir. Bunun için her ihtimal ayrıntılı şekilde ele alınarak mevcut duruma uygun esnetilebilen bir yöntem oluşturulmalıdır. Bu amaçla, çalışmada, oluşturulan form ile 230 konut için saptanan kıstaslar doğrultusunda yangın riskinin ve priminin boyutu hesaplanmıştır. Yangın risk puanları açısından illerin ortalamalarına göre ana faktör dağılımları Grafik 1’de gösterilmiştir. İllere göre çalışma sonuçları grafik bilgisi eşliğinde aşağıda özetlenmiştir.



Grafik 1: İllerin Yangın Risk Puanı Ortalamasına Göre Ana Faktör Dağılımları

Sakarya’daki konutlara ait hesaplanan yangın risk puanları 14,99 ile 24,09 arasında değişmektedir. Bu puana etki eden ana faktörler grafikte görüleceği üzere söndürme sistemlerinin ve yangın algılama sistemlerinin varlığıdır. Prim puanı en yüksek olan 31,25 puana sahip iki konut bulunmaktadır. Bu konutlar 175 m² büyüklükte 350.000 TL değerinde ortalama 90.000 TL eşya değerine sahip iki komşu yapıdır. Yangın riski puanları ise 23,51 ve 22,80’dir. Sakarya’daki konutlar için hesaplanan 8,59 minimum puana sahip 5 konut bulunmaktadır. Bu konutlar ortalama 106 m² büyüklükte 100.600 TL değerinde, ortalama 13.600 TL eşya değerine sahiptirler. Yangın riski puanları ise ortalama 16,17’dir.

İstanbul’da hesaplanan yangın risk puanları 18,64 ile 21,62 arasında değişmektedir. Bu puana etki eden ana faktörler grafikte görüleceği üzere Sakarya ilinde olduğu gibi söndürme sistemlerinin ve yangın algılama sistemlerinin varlığıdır. Prim puanı en

yüksek olan konut 28,12 puana sahiptir. Bu konut 180 m² büyüklükte 300.000 TL değerinde, 45.000 TL eşya değerine sahiptir. Yangın riski puanı ise 21,62'dir. Bu konut için riski arttıran ana faktörler söndürme faktörleri, elektrik kaynaklı faktörler ve dış faktörlerdir. Prim puanı minimum olarak ise 12,5 puana sahip iki konut bulunmaktadır. Bu konutlar ortalama 105 m² büyüklükte 82.500 TL değerinde, 22.500 TL eşya değerine sahiptirler. Yangın riski puanları ise ortalama 20,43'tür. Bu konutlar için riski etkileyen ana faktörler il ortalaması ile benzerdir.

Bursa'da hesaplanan yangın risk puanları 18,23 ile 26,70 arasında değişmektedir. Bu puana etki eden ana faktörler grafikten anlaşıldığı üzere konut sakinlerinin özellikleri ve elektrik teçhizatlarının durumudur. Prim puanı en yüksek olan konut 85,94 puana sahiptir. Bu konut 370 m² büyüklükte 1.000.000 TL değerinde, 500.000 TL eşya değerine sahiptir. Yangın riski puanı ise 21,62'dir. Prim puanı minimum olarak ise 33,59 puana sahip iki komşu yapıdır. Bu konutlar 230 m² büyüklükte 500.000 TL değerinde, ortalama 15.000 TL eşya değerine sahiptirler. Yangın riski puanları ise ortalama 19,23'tür.

Bu çalışmada, her konut için farklılaşan yangın riski faktörleri ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir. Daha sonra bu faktörler, primi etkileyen diğer faktörler ile sentezlenmiştir. Bu yöntem vasıtasıyla hesaplanan prim puanları, sigortacıların adil ve gerçekçi bir yaklaşım çerçevesinde, konutlardan talep etmesi gereken primlerin boyutlarının tespitine imkan vermektedir.

Bu çalışma ile konutların yangın risklerinin ve bunlara en uygun prim bedellerinin tespitinin konutlar bazında geniş çapta yapılabileceği görülmüştür. Bundan sonraki çalışmalarda konut sayısı ve uygulamanın yapılacağı illerin sayısı artırılarak daha kapsayıcı çalışmalar yapılmak suretiyle, hem sigortacılık sektörünün gelişmesine hem de yangın kaynaklı kayıpların oluşturacağı maddi manevi kayıpların daha geniş boyutta önüne geçilmesine ciddi katkı sağlanabilir.

Bilgi Notu: Yürütücüsünün bu makale yazarlarından Dr. Öğr. Üyesi Fatih Burak Gümüş olduğu 2014-13-00-001 numaralı "Konutlarının Toplam Yangın Riskinin ve Hane Başına Yangın Sigorta Primlerinin Belirlenmesi Projesi (Sakarya İli Örneği)" adlı projenin risk değerlendirme formundan faydalanılmıştır.

Kaynakça

- Abraham, K. (2016). Jefferson's Fire Insurance Policy and Monticello's Reconstruction of Slavery, http://www.greenbag.org/v19n1/v19n1_articles_abraham.pdf, Erişim Tarihi: 28.10.2018.
- Arseven, H. (1987). Sigortanın Tarihçesi ve Geri Kalmışlığımızın Sebepleri, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 43, 1-4.
- Ashe, B.S., McAneney, J., Pitman, A.J., (2007). The Cost of Fire in Australia, Cost of Fire Conference, Sydney, 29–30 May, 2–17.
- Benichou, N., Kashef, A. H., Reid, I., V., G., Torvi, D. A., Morinville, G. (2005). FIERAsystem: A Fire Risk Assessment Tool to Evaluate Fire Safety in Industrial Buildings and Large Spaces. *Journal of Fire Protection Engineering*, 15(3), 145–172.
- Brushlinsky N.N., Ahrens M., Sokolov S.V. ve Wagner P. (2014-2018). World Fire Statistics, *International Association Of Fire And Rescue Services*, Centre of Fire <https://www.ctif.org/world-fire-statistics> (Erişim Tarihi 01.11.2018)
- Canadian Wood Council (2002). Fire Safety and Insurance in Commercial Buildings, https://www.cecobois.com/publications_documents/publications-casestudy-Fire_Insurance.pdf, (Erişim Tarihi 01.10.2018)
- Carl, K.J. (1978). Municipal Grading Classifications and Fire Insurance Premiums, *Journal-American Water Works Association* 70(1), 19-22.
- David, M. (2015). A Review of Theoretical Concepts and Empirical Literature of Non-Life Insurance Pricing, *Procedia Economics and Finance*, 20, 157-162.
- DeeHan, J. D. (1991). Kirk's fire investigation, 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall,
- Evarts, B. (2018). National Fire Protection Association. Fire Loss in the United States During 2017.
- Felder, S. (1996): Fire Insurance in Germany: A Comparison of Price-Performance between State Monopolies and Competitive Regions, *European Economic Review*, 40, 1133–1141.
- Flannery, T. J., Hoffman, J. (1996). The Residential Fire Problem In the United States and its Effect on the Economy, Department of Public Management John Jay College of Criminal Justice.
- Gümüş, F. B., Şerit, K. (2014) . Yangın Sigortası Edinme ile Bireylerin Kaygı Düzeyleri mi Yoksa Demografik Özellikleri mi ilişkilidir?, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 191-210.

- Hakim, S., Shachmurove Y., (1996). Social Cost Benefit Analysis of Commercial and Residential Burglar and Fire Alarms, *Journal of Policy Modeling*, 18(1), 49-67.
- Han, H., (2011). Research on Standardization Method of Risk Assessment for Fire Public Liability Insurance in Assembly Occupancies and Underwriting Auditing, *Procedia Engineering*, 11(0), 120-26.
- Horasan, D., Horasan, M. ve Moinuddin, K. (2017). Quantitative and Qualitative Risk Assessments-A Highly Neglected Methodology, In Fire Safety Engineering Stream Conference: Quantification of Fire Safety: Fire Australia 2017, 217.
- http://itfaiye.ibb.gov.tr/img/815369112018_5686456561.pdf, (Erişim Tarihi: 19.10.2018).
- <http://itfaiye.izmir.bel.tr/tr/istatistik/7/9?AspxAutoDetectCookieSupport=1#>, (Erişim Tarihi: 19.10.2018).
- http://www.yangin.org/dosyalar/yangin_sigortaciliginin_tarihi_gelisimi.pdf, (Erişim Tarihi: 20.10.2018)
- <https://www.cgu.com.au/learn-about-insurance/how-premiums-are-calculated>, (Erişim Tarihi: 28.10.2018)
- <https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/fire-statistics-data-tables>, (Erişim Tarihi: 26.10.2018)
- <https://www.tsb.org.tr/resmi-istatistikler.aspx?pageID=909> (Erişim Tarihi: 26.10.2018)
- <https://www.tsb.org.tr/sigortanin-tarihi.aspx?pageID=438> (Erişim Tarihi: 26.10.2018)
- <https://www.valuepenguin.com> (Erişim Tarihi: 28.10.2018)
- İpek, Ç. (2018). Konut Satın Alma Probleminin Ahp Temelli Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kılıç, M., (2003). Yapılarda Yangın Güvenliği ve Söndürme Sistemleri, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 8(1), 59-70.
- Lau, C. K., Lai, K. K., Lee, Y. P. ve Du, J. (2015). Fire Risk Assessment With Scoring System, Using The Support Vector Machine Approach, *Fire Safety Journal*, 78, 188-195.
- Li, S. Y., Tao, G. ve Zhang, L. J. (2018). Fire Risk Assessment of High-rise Buildings Based on Gray-FAHP Mathematical Model, *Procedia Engineering*, 211, 395-402.
- Lin C. (2009). Using Neural Networks As A Support Tool In The Decision Making For Insurance Industry, *Expert Systems with Applications*, 36, 6914-6917.

- Liu, F., Zhao, S., Weng, M. ve Liu, Y. (2017). Fire Risk Assessment For Large-Scale Commercial Buildings Based on Structure Entropy Weight Method, *Safety Science*, 94, 26-40.
- Omidvari, M., Mansouri, N., Nouri, J. (2015). A Pattern Of Fire Risk Assessment And Emergency Management In Educational Center Laboratories, *Safety Science*, 73, 34-42.
- Radu, L.D., 2009. Qualitative, Semi-Quantitative And, Quantitative Methods For Risk Assessment: Case Of The Financial Audit, *Analele Stiintifice ale Universitatii - Stiinte Economice*, 56, 643-657.
- Rutter, J. W. (1969). How Fire Insurance Rates Are Made, *Journal-American Water Works Association*, 61(3), 128-130.
- Sinha, T. (2007). An analysis of the evolution of insurance in India, In *Handbook of International Insurance*, Springer, 641-678.
- Steele, J., Merkin, R., (2013). Insurance Between Neighbours: Stannard V Gore And Common Law Liability For Fire, *Oxford Journals, Journal Of Environmental Law*, 25(2), 305-317.
- Sun, X. Q., Luo, M. C. (2014). Fire Risk Assessment For Super High-Rise Buildings, *Procedia Engineering*, 71, 492-501.
- Uralcan, G. Ş. (2012). Sigorta Faaliyetlerinin İşlevsel Açıdan Değerlendirilmesi ve Türk Sigorta Sektörünün Bu Bağlamda Dünya Sigorta Şirketleriyle Karşılaştırılması, *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4 (1), 125-134.
- Wei, Y., Zhang, J., Wang, J. (2018), Research on Building Fire Risk Fast Assessment Method Based on Fuzzy comprehensive evaluation and SVM, *Procedia Engineering*, 211, 1141-1150.
- World Bank Group (2016). Indonesia Sustainable Landscapes Knowledge Note: 1. The Cost of Fire. An Economic Analysis of Indonesia's 2015 Fire Crisis.
- Xin, J. ve Huang, C. (2013). Fire Risk Analysis of Residential Buildings Based on Scenario Clusters And Its Application In Fire Risk Management, *Fire Safety Journal*, 62, 72-78.
- Yang, F., Qian, X., Huang, P. (2012). Fire Safety Assessment Of Underground Buildings Based On Grey Relational Analysis, *Procedia Engineering*, 45, 89-95.
- Yung, D. (2008). Principles of fire risk assessment in buildings, John Wiley & Sons.

Zhang G, Lee AH, Lee HC, Clinton M (2006). Fire Safety Among the Elderly in Western Australia, *Fire Safety*, 41, 57-61.

Zhuang, J., Payyappalli, V. M., Behrendt, A. ve Lukasiewicz, K., (2017). Total Cost of Fire in the United States, Department of Industrial and Systems Engineering, University at Buffalo. <https://scholar.google.com.tr> (Erişim Tarihi: 26.10.2018)