

Kentsel kültür mirası için risk analizi, Büyükkada örneği

Evren UZER*, Nuran ZEREN GÜLERSOY

İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlaması Programı, 34469, Ayazağa, İstanbul

Özet

Tarihi kentsel çevreler için varolan sistemde koruma çalışmaları ve afet riski azaltımı, birbirinden bağımsız işleyen iki süreçtir. Bu makalede, tarihi kentsel çevrenin bütünü ve kentsel kültür mirası için doğal afet kaynaklı risklere yönelik bir analiz yöntemi önerilmektedir. Bu risk analiz yöntemi, Adalar-Büyükkada yerleşimi genelinde deprem, yangın ve sel afetleri için denenmiştir. Önerilen risk analiz yöntemi, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ile Büyükkada için ağırlıkları tanımlanan ve kentsel kültür mirası alanlarında en çok hasar veren doğal afetlerden deprem, yangın ve sel risklerini içermektedir. Bu kapsamda analizler şu bileşenlerden oluşmaktadır: Deprem riski analizi; zemin tehlike analizi, tsunami tehlike analizi ve yapısal hasargörebilirlik analizini; Yangın riski analizi; yangın çıkış riski analizi ve yangın yayılma riski analizini; Sel/su baskını riski analizi; aşırı yağış nedeniyle oluşan su baskını riskinin analizi ve su toplama yapılarının hasar görmesi sonucu oluşan su baskını analizini içermektedir. Büyükkada örneğinde baraj gibi su toplama yapıları bulunmadığından yalnızca su dağıtım hatları ve aşırı yağışa bağlı olarak eğim ve zemin özellikleri nedeniyle gerçekleşebilecek su baskını için risk analizi yapılmıştır. Analiz kapsamında belirlenen risk faktörleri ve bunların AHS ile oluşturulan ağırlıklarına bağlı olarak her bir risk için ayrı ve toplam riske yönelik CBS ortamında risk haritaları hazırlanmıştır. Büyükkada'da doğal afetlerden kaynaklanan risklerin analizi sonucunda toplam tescilli yapı parsellerinin alansal olarak % 40.2'sinin, çok yüksek fiziksel çevre kaynaklı risk altında olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Kentsel kültür mirası, doğal afetler, risk analizi, CBS, AHS, İstanbul-Büyükkada.*

*Yazışmaların yapılacağı yazar: Evren UZER. uzere@itu.edu.tr; Tel: (212) 293 13 00 dahili: 28 06.

Bu makale, birinci yazar tarafından İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlaması Programında tamamlanmış olan "Kentsel kültür mirasına yönelik risk azaltımı için bir yönetim modeli önerisi: İstanbul-Büyükkada örneği" adlı doktora tezinden hazırlanmıştır. Makale metni 20.04.2010 tarihinde dergiye ulaşılmış, 26.05.2010 tarihinde basım kararı alınmıştır. Makale ile ilgili tartışmalar 31.08.2011 tarihine kadar dergiye gönderilmelidir.

Bu makaleye "Uzer, E., Zeren Gülersoy, N., (2011) 'Kentsel kültür mirası için risk analizi, Büyükkada örneği', İTÜ Dergisi/A Mimarlık, 10: 1, 15-26" şeklinde atıf yapabilirsiniz.

Risk analysis for urban cultural heritage and, Büyükada case

Extended abstract

Existing issues in the research area of risk mitigation for urban cultural heritage in Turkey are mainly attributable to absence of a common and defined risk management system among the stakeholders that are responsible from risk mitigation at historical urban environments. Within this context this paper aims, to define a risk analysis system based on Analytic Hierarchy Process and spatial analysis methods within Geographic Information Systems-GIS that would guide for analysis of natural disaster related risks that threaten urban cultural heritage. Suggested methodology is implemented within Büyükada context.

The sources of risks that threaten urban cultural heritage can be categorized such as physical, social, economic, political and technical /organizational however; it should also be noted that there are risks that can be a combined result of different categories of risk and not to mention that risk in itself is a multi layered concept. For instance a privately owned cultural heritage building might long be neglected due to different preferences of the owner and when it is demolished by an earthquake, the causative reason for this, is rooted in both the socio-cultural and the physical environment related risk factors. In Turkey, urban cultural heritage is under risk at many different levels. Aside from high earthquake risk, flooding and fire, other risk factors generated by political, social or economic factors include recent examples of Hasankeyf, an archeological heritage site that will be flooded by the completion of the Ilisu Dam; a conservation attitude that has been demoted to just keep the facades of heritage buildings in Tarlabası.

Risk analysis for urban cultural heritage includes following steps: Analysis of existing structures and natural environment; Defining main risk sources and related risk factors for the heritage area; Prioritizing the causative risk factors and evaluating their weightings and rank; Evaluating each risk source independently and overall evaluation. Risks that are caused by natural disasters such as earthquake, flood and fire are among the costliest and most hazardous risks for heritage areas. Therefore risk analysis focuses on these natural disasters. Earthquake, fire and flood have

been chosen among the risks that are caused by factors related to the physical environment. Within earthquake risk analysis: "Ground hazard analysis" where geological structure and their possible earthquake behavior is analyzed; "Tsunami hazard analysis" is made as an integrated analysis of possible earthquake affect through the sea topography, bathymetry and "Structural vulnerability analysis" is conducted where building behavior is assessed regarding to building type and condition. Fire risk analysis is combined of fire ignition and fire spread risk analysis. Fire ignition risk analysis includes analysis of explosive or flammable usage and areas. Fire spread risk analysis factors that affect the spread of the fire such as vegetation type and density, wind and slope. Within flood risk analysis, ground hazard analysis and vulnerability analysis of water distribution structures are made. Ground hazard analysis includes the geological formation that affects the permeability of the ground and topography of the area. Vulnerability analysis of water distribution structures includes the damage and the possible affected area that is around these structures. For Büyükada since there is no water collecting structures such as dams. Only ground water capacity analysis has been made. Risk factors are examined and their weightings have been defined for each risk with AHP in order to form raster image with spatial analysis within GIS for each risk sector. Risk analysis for Büyükada shows that %40,2 of all urban cultural assets are under very high risk of natural disasters. Fire and earthquake is more likely to cause damage on the overall Büyükada and urban cultural heritage. Earthquake risk is high due to ground properties, location of fault line and condition of existing building stock. Fire risk is rooted from high proportion of wooden structures, located close to dense forest area and fire ignition spots such as electricity distribution stations and LPG storage units. Adalar fire brigade is located on a high tsunami risk area, which might cause a secondary risk for uncontrolled fire at an event of earthquake and tsunami. Büyükada risk analysis reveals the most problematic areas, which would be beneficial in prioritizing resources within risk mitigation processes. Büyükada is isolated and carrying disadvantages of being an island, therefore the system and the infrastructure should be self-sufficient.

Keywords: Urban cultural heritage, natural disasters, risk analysis, GIS, AHP, Istanbul-Büyükada.

Giriş

Korumaya ilişkin planlama ve mimari ölçekte yasal ve yönetsel çerçeveler ile uygulamaların ve restorasyon teknolojilerinin ileri düzeyde gerçekleştiği 20. yy'da tarihi kent merkezlerindeki kentsel kültür mirası yapılarına önemli hasarlar veren doğal afetler gerçekleşmiştir. 1995 Kobe Depremini izleyen yangınlar, ahşap sivil mimari mirası önemli ölçüde yoketmiş, 2002'de aşırı yağış ve takip eden sel, Prag tarihi kent merkezine zarar vermiş ve 2009'da Assisi depremi İtalya'da Rönesansın önemli sivil yapılarına ağır yapısal hasar vermiştir.

UNESCO listelerindeki 878 Dünya Miras Alanından 679'u, Kültürel Miras alanıdır ve bu alanların önemli bir bölümü savaş, hızlı kentleşme ya da nüfus yoğunlaşması gibi insan yapısı veya deprem, sel gibi doğal etkilerden kaynaklanan riskler nedeniyle tehdit altındadır (UNESCO World Heritage Center, 2006). UNESCO Dünya Kültür Miras alanlarının yarısı deprem riski altındaki alanlarda yer almaktadır. Bu alanlar ağırlıklı olarak Güney Avrupa, Asya-Pasifik, Latin Amerika ve Karayipler'de yer almaktadır (Url-1, son erişim tarihi Ocak 2009).

Türkiye'de kentsel kültür mirası, başta zaman ve çevresel faktörlerden kaynaklanan eskime, doğal afetler gibi fiziksel çevre etkilerinin, farklı kullanıcı öncelikleri, değişen kullanım gerekleri ya da merkezi veya yerel yönetimce verilmiş kararların etkileriyle zarar görebilmektedir. Türkiye'deki afetlerin oluş sıklıkları, dünya genelinde olduğu gibi artmakta ve artan kentleşme oranına paralel olarak daha fazla kentsel alanı etkilemektedir. Türkiye'de oluş sıklığı açısından; en fazla deprem ve sel afetleri gerçekleşmekte, bunları orman yangını ve fırtına izlemektedir (EMDAT, 2009). Türkiye'de sosyal, ekonomik ve politik nedenler de kentsel kültür mirası açısından risk oluşturabilmektedir. Türkiye'de yasal çerçeve, idari yapılanma ve finans kaynaklarında olumlu gelişmeler olmasına karşın kentsel kültür mirasına yönelik risk azaltımı ile ilgili uygulamalarda bütünleşik ve etkin bir sistem henüz bulunmamaktadır. Ayrıca yasal yapıdaki kimi düzenlemeler de yeni riskler oluşmasına neden olabilmektedir. Örneğin 5225

sayılı Kültür Yatırımlarını ve Girişimlerini Teşvik Kanunu 2863 sayılı Kanunla korunan alanları da teşvik kapsamı içine almıştır. Bu düzenleme turizm baskısının kentsel koruma alanları üzerindeki etkisini artırmaktadır. Yenileme alanlarında yapılan kimi düzenlemeler ise koruma ilkeleri ile bağdaşmayan ve miras ögesine zarar veren sonuçlar doğurmaktadır. Türkiye'de afetlere ilişkin yasal çerçevenin ağırlıklı olarak afet sonrası uygulamalara odaklandığı söylenebilir. Bu durum yapı stokunun geneli kadar kültürel miras öğeleri için de oluşan hasarın büyümesine neden olmaktadır.

Kentsel kültür mirasına yönelik riskleri değerlendirirken, birbirini tetikleyen farklı risk faktörlerini de değerlendirebilmek için, yapısal değil alansal bir bakış açısı ile yaklaşmak gerekmektedir. Dolayısıyla tarihi kentsel çevrede yapılan risk analizinde, bütün alan için var olan en önemli riskler ve bu risklerin kaynaklarına odaklanılmak gerekmektedir. Fiziksel çevre kaynaklı risklerin analizi, var olan veri ile bireylere, mülke, canlılara, ya da çevreye, çeşitli afetlerden kaynaklanan riskin tahmin edilmesidir. Bu analiz, afet risk yönetimi sistemlerinde amacın tanımlanması, afetlerin tanımlanması ve risk tahmini aşamalarını içermektedir (Coburn vd., 1994). Fiziksel çevre kaynaklı risklerden deprem ve yangın, kentsel kültür mirasına yönelik risk analizi çalışmalarında en çok ele alınan risklerdir. Avrupa'nın genelinde ve özellikle ahşap yapıların yoğun şekilde bulunduğu İskandinav ülkelerinden Norveç'te ve Japonya'da ahşap tarihi eserlerin yoğunlaştığı alanları ele alan yangın çıkış ve yayılma riskini analiz eden araştırmalar bulunmaktadır (Kidd, 2001; Vandeveld ve Streuve, 2005; Ito, 1996; Hein, 2005). Bunun yanı sıra, sismik risklerin yoğunlaştığı Akdeniz kıyısı kentlerde, Amerikanın batı kıyısında ve yine Japonya'da gerçekleştirilmiş sismik analiz çalışmaları da önemli bir sorun olarak depremi işaret etmektedir (Cox, 2001; Cannon, 1994; Jigyasu, 2003).

Kentsel kültür mirasına yönelik risk analizi

Risk analizi, bir tehlike karşısında etkilenecek öğelerde oluşma olasılığı olan kayıpların tartı-

şılmasıdır (Türkoğlu vd., 2009). Risk analizi kapsamında tehlike analizleri ve yapısal hasar-görebilirlik analizleri yapılır. Tehlike analizleri; fiziksel çevre kaynaklı, deprem, sel vb. benzeri olayların oluşma sıklıkları, mekânsal dağılımlarının incelenmesidir. Deprem tehlikesinin belirlenmesinde, gözleme dayalı analizler, olasılık (probabilistik) yaklaşımları ve betimleyici (deterministik) yaklaşımları kullanılabilir (Türkoğlu vd., 2009). Risk analizi biçimlerinden, niceliksel risk analizi ve karşılaştırmalı risk analizi, kentsel kültür mirasına yönelik risk analizi kapsamında değerlendirilebilir. Niceliksel risk analizi, bir faaliyet ya da nesnenin herhangi bir negatif etki (afet vb.) karşılaştığı durumdaki hasar görme olasılığını ele almaktadır (Gerard ve Petts, 1989). Karşılaştırmalı risk analizi ise, risk konularını sınıflandırma ve sıralama yoluyla öncelikleri belirler ve kaynakların uygun biçimde yönlendirilmesini sağlar (Hester ve Harrison, 1989). Depremle ilgili olarak, zeminin deprem hareketi karşısındaki davranışının tanımlandığı ve olası tsunami tehlikesinin irdelendiği tehlike analizleri üretilebilir. Hasar görebilirlik analizleri ise, olası bir tehlike karşısında bir ögenin olası riski artırıcı özelliklerinin değerlendirilmesidir. (Türkoğlu vd., 2009) Yangın riskinde, kötü durumdaki ahşap yapıların yoğun olarak konumlandığı erişim düzeyi düşük bir alanın hasar görebilirliği yüksek olmaktadır. Kentsel kültür mirasına yönelik risk analizinde, alan içinde fiziksel çevre kaynaklı farklı tehlikelerin etkileşiminden ya da diğer yapıların etkilerinden kaynaklanan risklerin belirlenebilmesi amacıyla tarihi kentsel çevrenin bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir.

Risk analizine bağlı olarak ortaya koyulan risk bölgelerinde, kent planlaması ölçeğinde, kentsel tasarım ölçeğinde ve yapısal ölçekte risk azaltımı ele alınabilmektedir. Kent planlaması ölçeğinde yapılacak müdahaleler, imar planlarında risk oranını artıracak veya ikincil afetlere neden olabilecek kararlardan kaçınarak, arazi kullanımı ve ulaşım planlaması alanlarında yapılan düzenlemeler şeklinde ele alınabilir (Gülersoy ve Uzer, 2005). Bu düzenlemeler, kentsel kültür miras öğelerinin yakın çevresinde yanıcı ve patlayıcı kullanımlar için yerleşimi yapılmaması ve tarihi kentsel çevrelerde yapılara acil

müdahale amacıyla erişimin düzenlenmesi biçiminde gerçekleştirilebilir. Kentsel alanda risk düzeyini düşürebilmek amacıyla, fiziksel müdahalelerin ve yasal araçların yanı sıra sosyal, ekonomik önlemler ve araçlar da bu kapsamda tanımlanmalıdır (Gülersoy ve Uzer, 2005).

İstanbul-Büyükkada'da risk analizi

Verilerin analizi kapsamında, CBS veritabanına dayanan tehlike analizleri ve bunlara verilen eşik değerlerini gösteren mekânsal analiz modeli oluşturulmuştur. Verilerin analizi üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar;

(1) Çalışmada kullanılan temel kriterlerin ve bu kriterler arasındaki hiyerarşik yapılanmanın tanımlanması,

(2) Analiz ve ikincil verilerle elde edilen Büyükkada'ya ilişkin bilginin Coğrafi Bilgi Sistemleri içinde çalışan veritabanına aktarılması: Bu şekilde imaj (*.jpeg, *.gif), netcad harita (*.ncz), microstation harita (*.dgn) gibi farklı formatlarda edinilmiş olan veriler, yeniden çizilerek veya dönüştürülerek ArcView programı içinde çalışılabilir hale getirilmiştir,

(3) Ve risk analizinde ortak olarak kullanılacak kriterlerin gruplanmasıdır: Bu aşamada kriterler için eşik değerleri tanımlanmıştır. ArcView mekânsal analiz araçlarından Öklit mesafe (Euclidian distance) ile tanımlanan eşik değerlerine bağlı olarak risk analizi gerçekleştirilmiştir. Bu aşamanın sonuç ürünü olarak deprem, yangın ve sel/su baskını riskleri için ayrı risk analizi haritaları üretilmiştir.

Toplam risk analizinin oluşturulması aşamasında, Arc View içinde yeralan Model Builder aracı kullanılarak (Raster Math fonksiyonu ile) fiziksel çevre kaynaklı risk faktörleri bir araya getirilmiştir. Bu aşamada, risk altındaki kentsel kültür mirasının durumunu tespit edebilmek amacıyla tekil ve bütünleşik tehlike haritaları üzerinden risk alanları hem alan bazında hem de tescilli parsel bazında değerlendirilmektedir.

Büyükkada'daki deprem, yangın ve sel riskinin Analitik Hiyerarşi Süreci-AHS ile tanımlanan ağırlıkları sırasıyla, 0.63 (deprem), 0.26 (yangın) ve 0.11 (sel/su baskını) olarak hesaplanmıştır. Büyükkada için tanımlanan deprem, yangın ve sel/su baskını risklerinin ve bu riskleri oluş-

turan alt parametrelerinin hiyerarşik yapısı da yine AHS kullanılarak belirlenmiş ve mekansal analiz kapsamında değerlendirilmiştir.

Her bir risk ve risk alt parametresi için eşik değerleri tanımlanmış ve ağırlıkları, AHS kullanılarak ortaya çıkarılmıştır. Üç ve üçten fazla parametrenin değerlendirildiği bu aşamada elde edilen tutarlılık indeksleri, Saaty tarafından tanımlanan tutarlılık testine göre tutarlıdır (Saaty, 1980). (Elde edilen tutarlılık indeksleri 0.10'dan küçüktür.) CBS içinde oluşturulan model ile deprem, yangın ve sel riski analizleri, AHS ile tanımlanan ağırlıklarına göre bir araya getirilmiş ve toplam risk analizi oluşturulmuştur.

Büyükada'da deprem riski analizi

Büyükada'da deprem riski analizi kapsamında üç tehlike analizi yapılmıştır:

- Zemin tehlike analizi, jeolojik yapı ile olası deprem etkilerinin bütünlük analizidir.
- Tsunami tehlike analizi, olası deprem etkilerinin batimetri, kıyı topoğrafyası ve denizde heyelan etkilerinin bütünlük analizidir.
- Yapısal hasargörebilirlik analizi, mevcut yapıların yapı tarzı ve bina durumuna bağlı olarak deprem davranışı ve hasargörebilirliklerinin bütünlük analizidir.

Bu analizler kapsamında, aşağıdaki alansal analiz ve doğal çevre verileri kullanılmıştır:

Jeolojik yapı analizi: Zeminin deprem davranışını belirlemek üzere jeolojik yapının analizi.

Yapı durumu: Yapının olası bir depreme bağlı hasar görebilirlik derecesinin belirlenmesi.

Yapı tarzı: Yapının olası bir depreme bağlı hasar görebilirlik derecesinin belirlenmesi.

Tsunami tehlike analizi, İBB tarafından yapılan 'İstanbul kıyılarını etkileyebilecek tsunamiler için benzetim ve hasar görebilirlik analizi'den alınarak kullanılmıştır (İBB, 2007). Risk faktörlerinin ağırlığı 0-100 arasında noktasal olarak verilmiştir. Zemin tehlike analizi, tsunami tehlike analizi ve yapısal hasargörebilirlik analizlerinin ortak olarak değerlendirilmesi sırasında noktasal olarak verilen değerlerde üst üste gelen risk alanları için, CBS içinde ortalama değere dayalı toplam deprem risk analizi oluşturulmuştur.

Zemin tehlike analizinde, yerleşime uygun olmayan ve önlemlerle yerleşilmesi uygun alanlar yüksek derece riskli ve riskli alanlar olarak ikili bir sınıflama ile ayrılmıştır.

Tsunami tehlike analizinde batimetri (deniz tabanının topoğrafyasının ölçümü), kıyı topoğrafyası, bitki örtüsü, eğim, iklim, yağış rejimi ve deniz seviyesi değişiklikleri gibi parametrelerle tetiklenen depremin özelliklerine bağlı olarak tsunami açısından riskli alanlar tanımlanmaktadır.

Yapı durumu analizinde, kötü ve harabe durumdaki yapılar herhangi bir sismik etki ile yıkılma ihtimalleri olduğu için riskli alanlar/parseller olarak tanımlanmaktadır. Kentsel kültür mirasına ilişkin risk analizinde tescilli yapılar parselleri ile bir bütün oldukları için parsel bazında değerlendirme yapılmaktadır.

Yapısal hasargörebilirlik analizinde, kâgir tescilli yapılar diğerlerine göre sismik riskler açısından daha riskli olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda toplam risk analizine aşağıdaki risk derecesi tanımları kullanılmıştır:

Çok yüksek deprem riski: Diri fay, yüzey faylanması tehlike bölgesi içinde kalan alanlar (faya tampon bölgesi) ve yanal yayılma riskli alanlar ve dolgu zeminler ile bu zeminler üzerinde bulunan yapısal özellikler açısından kötü ve harabe durumda olan yapılar ve yığma sistemle yapılmış yapılar, çok yüksek riskli alanlar olarak tanımlanmaktadır.

Yüksek deprem riski: Zemin özellikleri açısından önlemler alanlar ve sıvılaşma tehlikesi açısından önlemler alanlar ile bu zeminlerde yerleşmiş olan ve yapısal özellikler, açısından orta durumda olan yapılar yüksek deprem riski taşıyan alanlar olarak tanımlanmaktadır.

Orta derecede deprem riski: Zemin özellikleri açısından önlemler alanlar, diri fayların tetiklediği ikincil (tali) fay yüzey deformasyonları açısından önlemler alanlar ve kütle hareketleri açısından önlemler alanlar ile yapısal özellikler açısından orta durumda sınıflandırılmış yapılar orta derecede deprem risk taşıyan alanlar olarak tanımlanmaktadır.

Düşük deprem riski: Zemin özellikleri açısından uygun alanlar olarak sınıflandırılmış bölgeler ile ahşap gibi sismik hareketlere yapısal toleransı yüksek malzeme ile yapılmış yapılar ve iyi durumdaki yapılar düşük derecede riskli alanlar olarak tanımlanmaktadır.

Depremi tetikleyebileceği tsunami tehlikesi için geçmiş tsunami etkisine ilişkin veriler, deprem tehlike analizinden gelen aktif fay verileri, denizaltı heyelan parametreleri, denizaltı topografyası, batimetri, kıyı topografyası verileri ile analiz edilen Tsunami tehlikesinde dalga yüksekliklerine bağlı bir tehlike sınıflandırması yapılmaktadır.

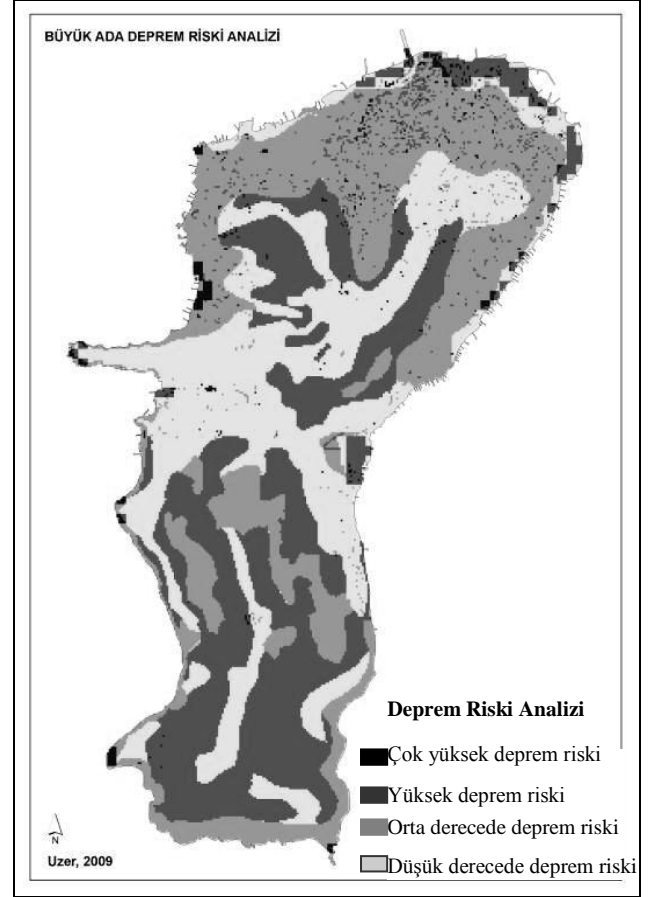
Büyükada zemin tehlike analizine göre, adanın yerleşim bulunmayan güney kısmında çok yüksek risk alanları bulunmaktadır. Adanın düşük yoğunluklu yerleşim alanı olan orta kesimlerinde ise, bölgesel olarak çok yüksek ve yüksek risk alanları ortaya çıkmıştır.

Tsunami tehlike analizinde adanın kuzey ve kuzey batı kıyılarında, anakaraya çarparak geri döneceği düşünülen tsunami dalgalarından kaynaklanan risk alanları görülmektedir. Özellikle Adalar İtfaiye binasının ve araçlarının bulunduğu alanın tsunami açısından yüksek risk alanında bulunması, olası bir deprem anında itfaiyenin kullanılamaz hale gelmesine neden olabilecektir.

Yapısal hasar görebilirlik analizinde ise, yüksek risk altındaki yapılar Nizam mahallesinde yaygın bir biçimde yer almakta ve yapı tarzı ile ilişkili olarak 23 Nisan ve Kadıyoran Caddeleri boyunca yoğunlaşmaktadır.

Zemin tehlike analizi, tsunami tehlike analizi ve yapısal hasar görebilirlik analizinin ortak değerlendirmesi ile deprem risk analizi ortaya çıkmaktadır (Şekil 1).

Deprem risk analizinde, İskele Meydanı ve Zağnos Paşa Caddesi, Yılmaz Türk Caddesi ve sahil kesimi, Nizam caddesi ve sahil kesimi ve Dilburnu'nda yoğunlaşan çok yüksek risk alanları ortaya çıkmıştır. Bu bölge içinde Hıntrıyan Köşkü gibi ahşap fakat harabe durumda olan tescilli yapılar da bulunmaktadır.



Şekil 1. Büyükada'da deprem riski analizi

Büyükada'da yangın riski analizi

Fiziksel çevreden kaynaklanan ikinci risk faktörü olarak yangının etkilerine yönelik analiz çalışmasında, yangın çıkış riski ve yangın yayılma riski ayrı ayrı incelenmekte ve toplam risk analizinde bir araya getirilmektedir. Tescilli yapıların hasar görebilirliklerine ilişkin olarak, alansal analiz ve doğal çevre analiz verilerinden; arazi kullanımı, yapı durumu, doğal çevre analizi (topografik parametreler -eğim ve bakı/yön-, bitki örtüsü, iklim ve rüzgâr parametreleri), altyapı (doğalgaz ve su dağıtım hatları) ve yapı tarzı analizleri kullanılmaktadır.

Yangın riski analizinde yangının çıkış ve yayılma olasılığını artıracak etmenler göz önüne alınmıştır. Konut alanlarında olası yangın çıkış kaynakları:

- Elektrik sisteminde arıza (evlerde elektrik kontağından veya trafoda arıza nedeniyle çıkan yangınlar);

- Evde LPG patlaması;
- LPG depolama, satış alanlarında patlama;
- Boya, cila gibi malzemelerin üretim depolama alanlarında patlama; altyapı sisteminde arıza ve hasar (Örneğin, deprem nedeniyle doğalgaz hattında veya trafolarında hasar ve patlama) şeklinde sıralanmaktadır (İtfaiye Daire Başkanlığı Arşivi, 2009).

Yangın yayılma riskini artıran etmenler ise konut alanlarında, eğim, rüzgâr, iklim, bitki örtüsü parametreleri, yanan malzemenin cinsi ve durumu ile ilgili iken, orman yangınlarında ise, orman alanını oluşturan ağaçların ve diğer bitkilerin cinsi, tepe kapalılıkları, bitki örtüsünün sıklığı ile ilgilidir. Mevcut yangın söndürme altyapısının müdahale kapasitesi de (yangın musluklarının konumu ve cinsi, yangın söndürme araçları vb.) yangın riskini azaltan negatif bir parametre olarak ele alınmaktadır. Bu kapsamda yangın riski analizinde kullanılan eşik değerleri aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

Arazi kullanım analizindeki verilerden, patlayıcı veya yanıcı potansiyeli olan yapılar potansiyel yangın çıkış noktası olarak kabul edilmektedir. Benzer çalışmalarda (Zeng vd., 2003; Vadrevu vd., 2009) ele alınan eşik değerleri kullanılarak; 30 metreden yakın alanlar yüksek riskli 30-100 metre arası orta derece riskli ve 100 m.den yüksek mesafeler düşük riskli olarak tanımlanmaktadır. JICA değerlendirme raporunda (JICA Interim report, 2002), 1996–2000 yılları arasında potansiyel yangın çıkış noktası olarak tanımlanan kullanımlar; büyük LPG depolama ve LPG dolum tesisleri (% 57.9), boya/cila üretim tesisleri, kimyasal ürün depoları (% 3.66), benzin istasyonlarıdır (% 2.55). Türkiye’de, İtfaiye Daire Başkanlığı’na göre, orman yangınlarının çıkış nedenleri incelendiğinde ihmal ve dikkatsizlik (% 47) ile sigara, piknik ateşi, çöplük ateşi, anız, vb.) ve kasit (% 12) ile, kundaklama, tarla açma, vb.) gibi insan kaynaklı yangınlar önemli yer tutmaktadır (İtfaiye Daire Başkanlığı Arşivi, 2009).

Yapı tarzı ve yapı durumu analizlerinde kötü durumdaki ahşap tescilli yapıların yangın çıkış noktası olma potansiyelleri ve yangının yayılmasını artırma etkileri nedeniyle bu alanlar,

yüksek riskli alanlar/parseller olarak tanımlanmaktadır. JICA raporuna göre ahşap yapı sayısının, toplam yapılaşmış çevredeki oranının % 30’un altında kaldığı alanlar düşük riskli olarak tanımlanmaktadır (JICA Interim report, 2002).

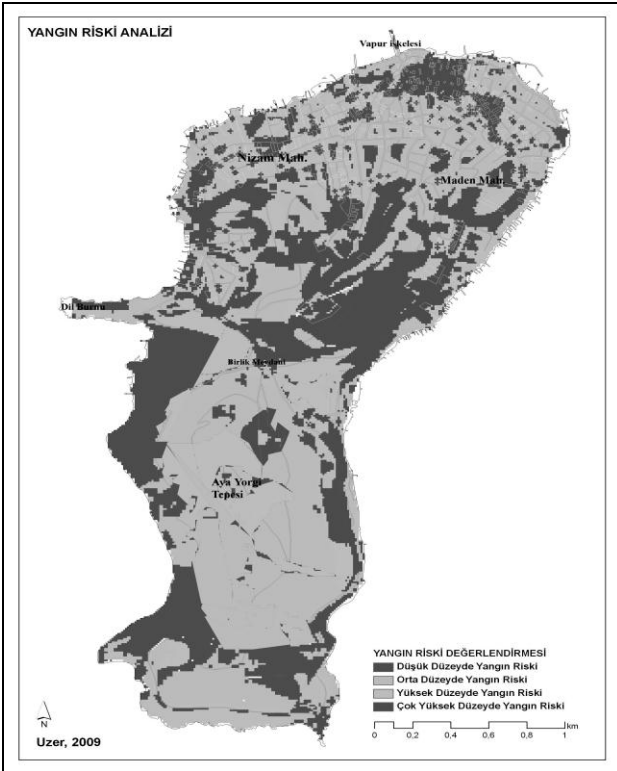
Doğal çevre analizlerinde topografik parametreler (eğim ve bakı/yön), bitki örtüsü, iklim ve rüzgâr parametreleri incelenmektedir. Eğim derecesinin artışı yangının hızını ve yönünü etkileyen bir parametredir. Yangın yüksek eğimli alanlarda eğim yönüne doğru daha hızlı hareket etmektedir (Rothermel, 1983; Kushla ve Ripple, 1997; Zeng vd., 2003). Eğimin her 10° artışı ile yangın hızı iki katına çıkmaktadır (Zeng vd., 2003). Bakı (yön) parametresinde örneğin kuzey yarıkürede doğuya bakan bir kısım batıya bakan kısımdan daha erken güneş ışınlarına maruz kalmaya başlamaktadır, benzer şekilde güneye bakan alanlar kuzeye bakan alanlardan daha fazla güneş ışığı etkisi altında kalmaktadır. Bitki örtüsü parametrelerinde bitkilerin yanıcılık değeri (kalori değeri) yangının hızını ve yayılımını artıran bir etkidir (Vadrevu vd., 2009 içinde Bhatt ve Todaria, 1992; Rothermel, 1983). Yüksek riskten düşük riske sıralaması ile yüksek oranda yanıcı yağlar içeren çalılık alanlar; orman bölgeleri, karma bitkilendirme yapılmış olan alanlar ve bataklık alanları olarak değerlendirilmektedir (Zeng vd., 2003). İklim parametrelerinde ise yüksek sıcaklık değerleri, yangın çıkış riskini artıran değerler olarak öngörülmekte, yağışlı dönemler ise ortamdaki nemi artırdığından yangın çıkış riskini azaltan negatif indikatör olarak ele alınmaktadır (Vadrevu vd., 2009).

Altyapı analizlerinden doğalgaz hattı ve su dağıtım/toplama hattı verileri de yangın riski açısından kullanılan parametrelerdendir. JICA raporuna göre, Türkiye’de yakın dönemde yaygınlaşan doğalgaz hatlarında ağırlıklı olarak kullanılan ve sismik hareketlerde esneme potansiyeli yüksek olan polietilen borular nedeniyle, deprem tarafından tetiklenen bir yangın riski oluşturma ihtimali düşük olarak tanımlanmaktadır (JICA Interim report, 2002).

Yangın çıkış riski analizinde ahşap yapıların yoğunlaştığı bölgeler ise patlama riski olan kul-

lanımların üst üste düştüğü alanlar çok yüksek risk bölgeleri olarak ortaya çıkmışlardır. Bu alanların özellikle İskele Meydanı ve yakın çevresine yoğunlaştığı görülmektedir. Hizmet yapılarının bulunduğu bu alanlar aynı zamanda LPG ve katı yakıt depolama birimlerinin de yoğunlaştığı noktalardır.

Yangın yayılma riski analizinde olgun ve tepe kapallılığı yüksek, kızılçam dokusunun bulunduğu alanlar ile dik eğimli ve güneye yönelen bölgelerin bulunduğu İsa tepesi ve Dilburnu'nun güney kısmında çok yüksek risk alanları ortaya çıkmıştır. Yangın çıkış ve yayılma riskinin bir araya getirildiği yangın riski analizinde (Şekil 2) bitki örtüsünün yoğunluğuna bağlı olarak adanın orta ve güney kesimlerinde, yüksek risk alanlarının yoğunlaştığı görülmektedir. Bu değerlendirme içinde kullanılmamış olmakla beraber hakim rüzgar kuzeydoğu (poyraz) ve güneybatı (lodos)'dan esmektedir. Yangın çıkış noktası ile bağlantılı olarak rüzgâr da yangının yayılma hızını ve yönünü etkileyebilmekte, özellikle poyrazdan esen rüzgâr, ahşap konut alanlarında çıkan yangını orman alanlarına taşıyabilir.



Şekil 2. Büyükada'da yangın riski analizi

İsa Tepesi üzerinde yer alan Rum yetimhanesinin orman alanı içinde bulunması ve bakımsız olması nedeniyle, hem yangın çıkış hem de yayılması açısından önemli bir risk bölgesidir.

Büyükada'da sel ve su baskını riski analizi

Fiziksel çevreden kaynaklanan üçüncü risk faktörü olarak sel/su baskını kapsamında, aşırı yağış nedeniyle oluşan su baskını riskinin analizi ve baraj yapılarının hasar görmesi sonucu oluşan su baskını analizi üzere iki ayrı tehlike analizi yapılmaktadır. Bu analiz çalışmalarında, sel riskinin belirlenmesi ve tescilli yapıların hasargörebilirliklerine ilişkin olarak; arazi kullanımı, yapı durumu ve doğal çevre analizi verileri kullanılmaktadır:

Doğal çevre analizi verilerinden, jeolojik yapı içinde toprağın su taşıma ve geçirgenlik kapasitesi kullanılmaktadır.

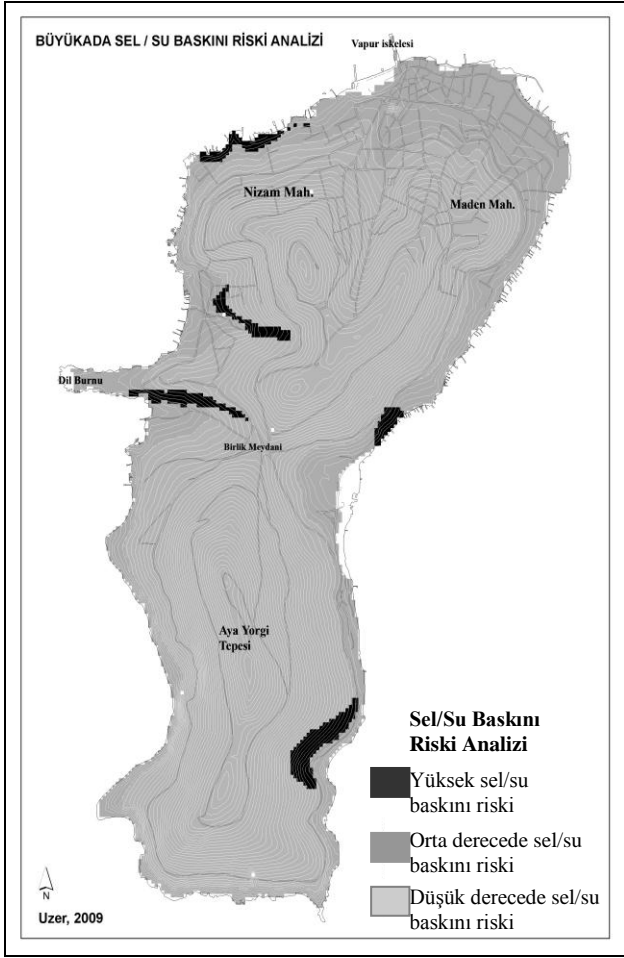
Arazi kullanımı verileri ise baraj gibi su toplama alanları ve yapılarının konumları ve tescilli yapılara yakınlıkları açısından değerlendirmeye eklenmektedir.

Yapı durumu analizi verilerinden su toplama yapılarının fiziksel olarak hasargörebilirliği, toplanan suyun çevredeki birikimine bağlı olarak ele alınmaktadır.

Büyükada'da herhangi bir baraj yapısının ya da akarsuyun olmayışı nedeniyle, zemin ve topografya özellikleri açısından aşırı yağış kaynaklı sel veya su baskını riski analizi hazırlanmıştır.

Bu kapsamda değerlendirilen jeolojik yapı ve eğim analizinden Şekil 3'te görülen toplam sel ve su baskını bölgeleri elde edilmiştir. Bu alanlardan adanın kuzey batısında ve batısında (Dilburnu) yeralan risk alanları, kentsel kültür mirası için de risk oluşturan alanlardır.

Büyükada'da herhangi bir baraj yapısının ya da akarsuyun olmayışı nedeniyle, zemin ve topografya özellikleri açısından aşırı yağış kaynaklı sel veya su baskını riski analizi hazırlanmıştır.



Şekil 3. Büyükada'da sel ve su baskını riski analizi

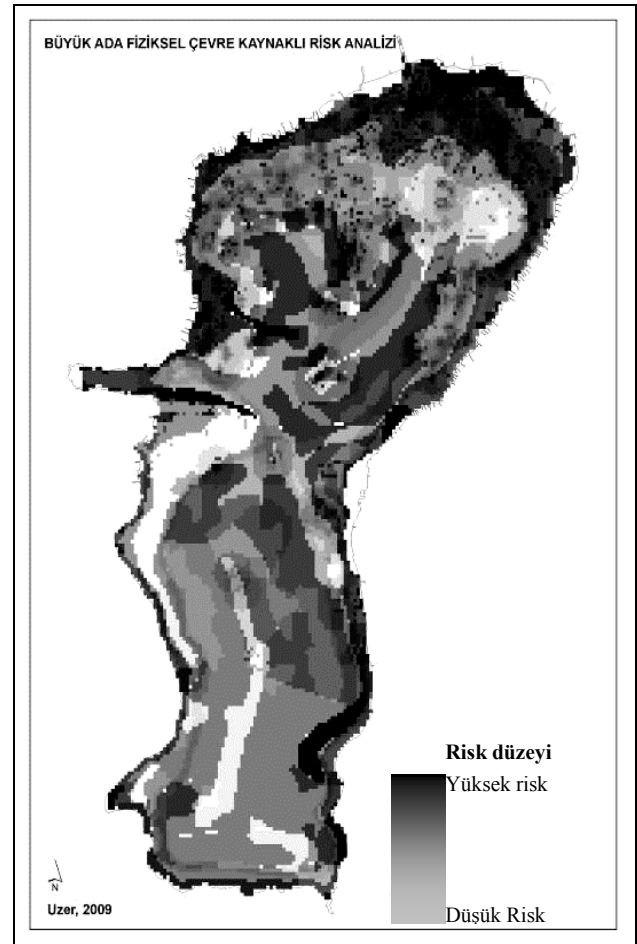
Büyükada'da herhangi bir baraj yapısının ya da akarsuyun olmayışı nedeniyle, zemin ve topografya özellikleri açısından aşırı yağış kaynaklı sel veya su baskını riski analizi hazırlanmıştır. Bu kapsamda değerlendirilen jeolojik yapı ve eğim analizinden Şekil 3'te görülen toplam sel ve su baskını bölgeleri elde edilmiştir. Bu alanlardan adanın kuzey batısında ve batısında (Dilburnu) yeralan risk alanları, kentsel kültür mirası için de risk oluşturan alanlardır.

Sel ve su baskını riski analizine göre, Büyükada'nın batısında Sivastopol Köşkü (Troçki'nin ikinci köşkü), İliasko Yalısı, Hacopulo Köşkü gibi kentsel kültür mirası ögesi sivil mimarlık örneklerinin yakın çevresi, adanın doğusunda Yılmaz Türk Caddesinin sahil kısmında Rahibe kayası ve çevresi çok yüksek risk bölgesi olarak ortaya çıkmıştır.

Büyükada'da kentsel kültür mirası için risk analizi

Büyükada genelinde fiziksel çevre kaynaklı risklerden deprem/tsunami, yangın ve sel/su baskını ele alınarak yapılan risk analizi ve değerlendirmesinde toplam risk bölgeleri Şekil 4'te görüldüğü biçimde ortaya çıkmıştır.

Büyükada'nın kuzeybatısında, kuzey doğusunda ve güney doğusunda kalan sahile yakın alanlar ile Maden mahallesinde önemli bir bölge çok yüksek risk alanıdır. İtfaiye'nin de içinde olduğu adanın kuzeydoğusundaki -deprem ve/veya tsunami kaynaklı- önemli bir hasar, olası yangın hasarlarını da artıracaktır.



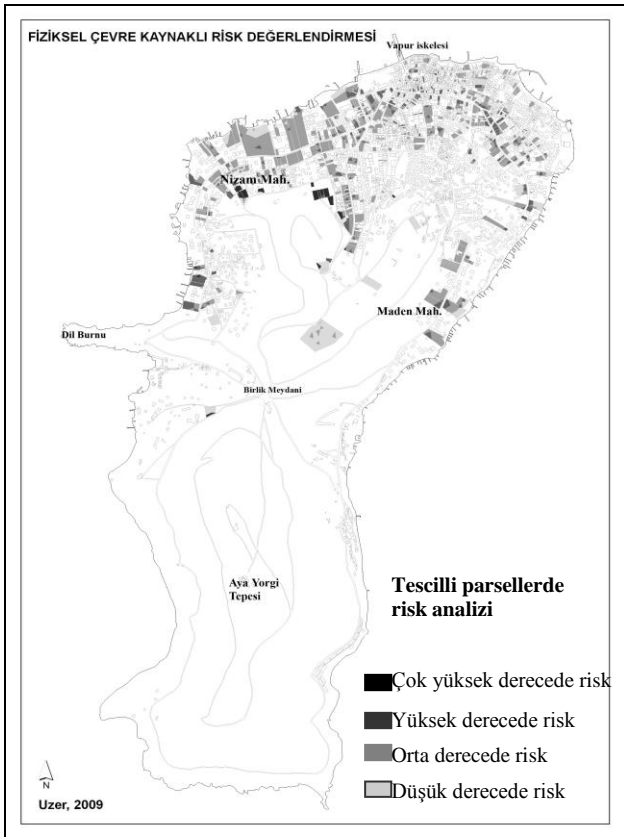
Şekil 4. Büyükada'da fiziksel çevre kaynaklı risk analizi

Büyükada'da fiziksel çevre kaynaklı risklerden etkilenebilecek tescilli parseller Şekil 5'te görülmektedir. Büyükada'nın kuzeybatısındaki

alan, Maden ve Nizam mahallelerini kısmen içeren alanda çok yüksek ve yüksek risk bölgeleri ile çok sayıda kentsel kültür mirası üstüste gelmektedir.

Fiziksel çevre kaynaklı, deprem, yangın ve sel ve su baskını risklerinin toplam değerlendirilmesinde alansal olarak: Çok yüksek derecede risk taşıyan 198 adet; Yüksek derecede risk taşıyan 237 adet; Orta derecede risk taşıyan 57 adet tescilli yapı parseli bulunduğu görülmektedir (Şekil 5).

Fiziksel çevre kaynaklı riskler içinden deprem ve yangının, sel ve su baskınına göre Büyükada'nın hem geneli hem de kentsel kültür mirası yapıları açısından daha fazla risk alanı oluşturduğu görülmektedir. Kuzey Anadolu fay hattının Marmara Denizi içinde % 60 olasılıkla önümüzdeki 30 yıl içinde kırılması beklenen kısmının oluşturacağı deprem ve depreme bağlı gelişebilen ikincil risklerin Büyükada'nın bütünü ve kentsel kültür mirası için öncelikli müdahale gerektiren sorunlar olduğu görülmektedir.



Şekil 5. Büyükada'da fiziksel çevre kaynaklı risk altındaki kentsel kültür mirası

Büyükada'daki kentsel kültür mirası için bir değerlendirme

Sonuçlar

Büyükada'nın olası bir deprem afeti anında izole durumda kalması olasılığı, mevcut sistemin kendine yetebilir bir şekilde oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır.

Büyükada risk analizi kentsel kültür mirası öğelerinin % 40.2'sinin çok yüksek risk altında olduğunu göstermektedir. Yangın ve deprem kentsel kültür mirası öğelerine sel ve su baskınına göre daha fazla hasar vermektedir. Yüksek deprem riski, Büyükada'nın zemin özellikleri, aktif fay hattına yakınlığı, topografik özellikleri ile kentsel kültür mirası yapılarının deprem açısından hasargörebilirliği nedenleriyle oluşmaktadır.

Yüksek yangın riski, yoğun ahşap yapılaşma olan alanların, yangın çıkma potansiyeli yüksek olan LPG depolama birimleri gibi noktalara ve reçineli yanıcılığı yüksek kızılçam alanlarına yakınlığı ile oluşmaktadır. Adalar İtfaiyesi, yüksek tsunami risk alanında yer almaktadır. Bu durum olası bir depremde, depreme bağlı çıkabilecek yangınlara müdahale edilmesini geciktirebilir veya imkânsız kılabilir. Büyükada risk analizi yerleşimin tamamı ve kentsel kültür mirası açısından kaynakların öncelikli yönlendirilmesi gereken alanların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu alanlardan bazıları:

Merkezi fonksiyonların, Adalar İtfaiyesi ve Afet Yönetim Merkezinin bulunduğu Büyükada'nın kuzey batısı, kentsel kültür mirası açısından yüksek deprem ve tsunami kaynaklı su baskını riski taşımaktadır.

Ahşap yapılaşmanın ve kötü durumdaki yapıların yüksek oranda bulunduğu, kızılçam orman alanı ile yakın konumda bulunan ve erişim düzeyi dar ve dik yollar nedeniyle düşük olan Kadıyoran Caddesi ve yakın çevresi yüksek yangın riski altındadır.

İsa Tepesi üzerinde bulunan Rum Yetimhanesi, Avrupa'nın en büyük monoblok ahşap yapısı

olarak önemli bir kültürel miras ögesidir. 1972'den beri kullanılmayan ve bakımsız durumdaki yapı, kızılçam ve fıstık çamı ağaçlarının yoğun biçimde bulunduğu orman içindeki konumu ve yapısal hasar görülebilirliği nedeniyle, yüksek yangın ve deprem riski altındadır.

Bu alanlar için kent planlaması ve kentsel tasarım ölçeğinde gereken müdahalelerin yapılması ve yapısal ölçekte daha detaylı bir çalışma ile müdahale biçimlerinin tanımlanması gerekmektedir. Büyükada anakaradan izole olmasından dolayı afet anında kendine yetebilmesi gerekliliği vardır. Kentsel kültür mirasına yönelik risk ile ilişkili olarak karar vericilerin ve plançıların teknik bilgisinin artırılması da yapılan müdahalenin etkinliği açısından önemlidir. Bunların yanı sıra kentsel kültür mirasına yönelik risk ile ilişkili olarak kullanıcıların ve mülk sahiplerinin farkındalığının artırılması gerekmektedir. Kentsel kültür mirasının fiziksel çevre kaynaklı risklere karşı dayanımının artırılması için finans kaynağı yaratılması gerekmektedir. Sivil mimari miras sahiplerine, kentsel kültür miras ögesi yapıları için onarım ve bakım için mikro kredi vb. finansal araçların üretilmesi gibi önlemler ele alınmalıdır.

Çalışma sonuçları, yapılara yönelik bütüncül değerlendirme ile tarihi kentsel çevre içinde farklı risk faktörlerini ve dinamiklerini ortaya çıkarmaktadır. Önerilen yöntem CBS ile ortak bir veritabanını kullanarak, var olan ham verinin farklı biçimlerde sentezine olanak sağladığı için, yerel ve merkezi yönetimler tarafından ortak olarak kullanılabilir. Bu model halihazırda birbirinden bağımsız olarak işleyen risk yönetimi ve azaltımı ile koruma süreçlerinin, tarihi kentsel alanlarda koruma amaçlı imar planı ve alan yönetimi planları gibi araçlar ile bütünleştirilmelerinde de kullanılabilir.

Kentsel kültür mirasının risklere karşı korunmasına ilişkin bir strateji üretebilmek için bütünleşik ve çok yönlü bir yaklaşımın ortaya koyulması gereklidir. Tarihi kentsel çevrede riske duyarlı bütünleşik bir yönetim yaklaşımı, ilgili paydaşları bir araya getirerek, kaynakların doğru kullanımını ile kentsel kültür mirasına yönelik risklerin

etkin biçimde azaltımını sağlamada önemli bir araç olabilecektir.

Kaynaklar

- İtfaiye Daire Başkanlığı Arşivi, (2009). 1980-2004 arasında meydana gelen konut ve orman yangınlarına ilişkin kayıtlar, İtfaiye Arşivi (İBB ve Büyükada –Heybeliada İtfaiye Arşivleri).
- Coburn, A.W, Spence R.J.S. ve Pomonis A., (1994). Vulnerability and risk assessment. Disaster management training programme. Cambridge Architectural Research, Cambridge, UK.
- Cox, R., (2001). Controlling Disaster: Earthquake-Hazard Reduction for Historic Buildings. The National Trust for Historic Preservation, Washington DC.
- Cannon, T., (1994). Vulnerability Analysis and the Explanation of Natural Disasters, içinde A. Varley (ed.), Disasters, Development and Environment. John Wiley, Chichester, England, 13-30.
- EMDAT, (2009). Türkiye’de afetlerin dağılımı verisi (1962-2009), EMDAT veritabanı kullanılarak Ağustos 2009’da Evren Uzer tarafından üretilmiştir. - Data version: v12.07, "EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database, www.emdat.be - Université Catholique de Louvain - Brussels - Belgium".
- Gerrard, S. ve Petts, J., (1998). 'Isolation or integration? The relationship between risk assessment and risk management'. içinde Hester ve Harrison (ed.) Risk Assessment and Risk Management, The Royal Society of Chemistry Information Services, 1-20.
- Gülersoy Zeren, N.; Uzer, E., (2005). Disaster Mitigation Issues within Urban Planning , kitap içinde bölüm, UIA Architects and Disasters, Chamber of Architects:167-180.
- Hein, C., (2005). Resilient Tokyo, Disaster and Transformation in the Japanese City, içinde The Resilient city: How Modern Cities Recover from Disaster, Vale, L.J. & Campanella T.J. Oxford Publications s: 213-234.
- Hester, R.E ve Harrison, R.M. (Edi), (1998). Risk assessment and risk management. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Ito, N., (1996). Report on the Damage to Historic Buildings in the Great Hanshin Earthquake (1995). Commissioned and sponsored by Unesco.
- İBB, (2007). İstanbul Kıyılarını Etkileyebilecek Tsunamiler için Benzetim ve Hasargörülebilirlik Analizi.

- JICA Interim Report (2002). The Study on a Disaster Prevention/Mitigation Basic Plan in Istanbul Including Seismic Microzonation in the Republic of Turkey, Interim Report.
- Jigyasu, R., (2003). Developing ICCROM Training Kit on 'Risk Preparedness for Cultural Heritage' – Scope, Nature and Challenges, Proceedings of the International Symposium on Cultural Heritage Disaster Preparedness and Response organized by International Committee of Museums (ICOM), Haydarabad.
- Kidd, S., (2001). Fire Risk Management in Heritage Buildings: Technical Advice Note 22: Technical Conservation, Research and Education Division, Historic Scotland.
- Kushla, J. D. ve Ripple, W. J., (1997). The Role of Terrain in a Fire Mosaic of a Temperate Coniferous Forest, *Forest Ecology and Management*, 1995-106.
- Rothermel, R. C., (1983). How to predict the spread and intensity of forest and range fires, USDA Forest Service. Intermountain Forest and Range Experiment Station.
- Saaty, T.L., (1980). The analytic hierarchy process: Planning, priority setting and resource allocation. New York: McGraw-Hill.
- Türkoğlu, H., Tezer, A., İlki, A. ve Kundak, S. (2009). Afet zararlarını azaltmaya yönelik şehir planlama ve yapılaşma, Yerel yöneticiler için eğitim kitapçığı, İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Hazırlık Projesi –İSMEP, İPKB, İstanbul.
- UNESCO World Heritage Center, (2006). World Heritage and Climate Change, Special Issue of World Heritage, no. 42, Quarterly Magazine. UNESCO Publishing, Paris, France.
- Vadrevu, K.P., Eaturu, A. ve Badarinath, K.V.S., (2009). Fire risk evaluation using multicriteria analysis, a case study, *Environmental Monitoring and Assessment*, ISSN (printed): 0167-6369. ISSN (electronic): 1573-2959 Springer.
- Vandeveld, V. & Streuve, E., (2005). Fire Risk Evaluation to European Cultural Heritage FIRE-TECH: Decision Supporting Procedure: Users Guide: Department of Flow, Heat and Combustion Mechanics, s:30.
- Zeng, T., Hudson, J., Kay, S. ve Laginestra, E., (2003). A Fuzzy GIS Approach to Fire Risk Assesment: A Case Study of Sydney Olympic Park, Australia: Spatial Sciences Conferences.
-
- Url-1, UNESCO websitesi, <http://www.unesco.org>, (10.08 2009).