

## MAHALLE ÖLÇEKLİ SOSYAL VE EKONOMİK ZARAR GÖREBİLİRLİĞİN ÖLÇÜLMESİ; SAKARYA ÖRNEĞİ\*



Arş. Gör. Kamil TAŞKIN<sup>1</sup>



Yrd. Doç. Dr. Murat AYANOĞLU<sup>2</sup>

### Öz

Afette bağlı zarar görebilirlik çalışmaları mikro ve makro seviyelerde sosyal hayatın sürdüğü bölgesel alanlar ile ilgilidir. Bu çalışmada zarar görebilirliği, mikro düzeyde, mahalle bazlı ele alarak zarar görebilirliği sosyal ve ekonomik faktörlere göre ölçecek bir model oluşturulmuştur. Geliştirilen model 2 ana faktör ve bunlarla ilişkili beş alt faktör ve onbeş gösterge içermektedir. Göstergeler bölgesel düzeyde elde edilebilir ve sosyal ve ekonomik zarar görebilirliği ölçebilir nitelikte seçilmiş olup ülkemiz şartlarına uygun olması dikkate alınmıştır. Kamu ve özel kuruluşlardan elde edilen bilgilerin bazıları coğrafi bilgi sistemi yardımı ile işlenerek veri haline dönüştürülmüştür. Veriler gözlenen maksimum – minimum değer formülü ile normalleştirilerek kullanılabilecek hale geliştirilmiş ve uzmanların oluşturdukları ağırlıklar ile indeksi oluşturan gösterge değerlerine ulaşılmıştır. Oluşturulan model Sakarya Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı otuz dört mahallede uygulanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Zarar görebilirlik, Afet risk indeksi, Sosyal ve Fiziksel Zarar Görebilirlik

### MEASURING THE DISTRICT BASED SOCIAL AND ECONOMIC VULNERABILITY: THE CASE OF SAKARYA

#### Abstract

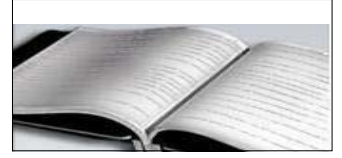
The studies of disaster vulnerability are generally on regional areas where social life on micro and macro basis is leading. This study aims to develop a model to measure social and economic vulnerability on micro basis. The model includes two main factors, five sub-factors and fifteen indicators. The indicators are determined according to Turkey's specific conditions and available and measurable on the regional basis. Some of the information by public and private institutions is converted to data by Geographic Information Systems. The data is normalized by maximum and minimum values formula to make them available and aim to reach indications using the weights by experts. The model is applied on thirty four streets of Sakarya Metropolitan Municipality and the results are analysed.

**Key Words:** Vulnerability, Disaster Risk Index, Social and Physical Vulnerability

\* Bu çalışma, 2012 yılında Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Murat Ayanoğlu danışmanlığında tamamlanan "Mahalle Ölçekli Depremden Zarar Görebilirlik Endeksi: Sakarya Örneği" başlıklı doktora tezinden hazırlanmıştır.

<sup>1</sup> Sakarya Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü [ktaskin@sakarya.edu.tr](mailto:ktaskin@sakarya.edu.tr)

<sup>2</sup> Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, [ayan@sakarya.edu.tr](mailto:ayan@sakarya.edu.tr)



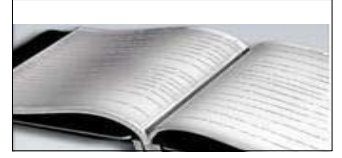
## 1. Giriş

Meydana gelen doğal afetler etki ettikleri bölgelere ve derecelerine göre çeşitli açılardan kayıplara neden olmaktadır. Afetlerin oluşturduğu risklerin ölçülmesi denildiğinde ölçülmesi gerekenin genelde fiziki risklerin ortaya koyulması olarak anlaşılmaktadır. Oysaki yıkılan, zarar gören yapıların yanında bu durumdan sosyal ve ekonomik yönden zarar görme ihtimali olan insanların dikkate alınması gerekmektedir. Afetler sonrasında yaşamları altüst olan insanlar şüphesiz ki fiziksel zararlar kadar önem teşkil etmektedir. Çalışma alanı olarak seçilen Sakarya tarih boyunca yıkıcı depremlere maruz kalmış, yaşadığı depremler yıkıcı etkiler oluşturmuştur. Yapılan bu çalışma Sakarya Büyükşehir Belediyesinin 36 mahallesinde elde edinilebilir bilgiler dahilinde sosyal ve ekonomik zarar görebilirlik göstergeleri geliştirilmiştir. Bu göstergeler ağırlıklandırılarak bölgelerin karşılaştırılması sağlanmıştır. Bu sayede elde edilen bilgiler muhtemel afetlere karşı bölgelerin zayıf yönlerini belirterek karar vericilere destek niteliğinde bilgiler oluşturulmuştur. Afetlere karşı hazırlıklı olma ile riskler en aza indirilerek oluşabilecek can ve mal kayıplarının bir kısmının önüne geçilebilir (Yılmaz, 2002). Acil durumların oluşturma bileceği hasarlar ile ilgili olarak az yada çok tahminler yapılırsa da sonuçla ilgili tam doğru bir tahmin yürütmek imkansızdır. Buda önceden yapılan planların bir veya birçok kısmının geçersiz kalmasına neden olmaktadır. Afetin aynı il sınırları içinde bile ekonomik ve sosyal farklardan dolayı mikro bölgelerin farklı zarar görebilirlik seviyelerine sahip olabilir.

## 2. Kavramlar ve Tanımlar

### 2.1. Zarar Görebilirlik

Zarar görebilirlik kavramı çok yönlü değerlendirilen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. UNEP'e göre ise insanların refahlarının karşı karşıya kaldıkları fiziksel tehditle insanların veya toplumların bu tehditler ile başa çıkabilme kapasiteleri arasındaki bağı temsil etmektedir (UNEP, 2002). Literatürde zarar görebilirlik kavramı çeşitli yapısal kavramlara sahip geniş bir yapıya sahiptir (O'Brien, Eriksen, Nygaard, & Schjolden, 2007; Vogel & O'Brien, 2009). Bu yapı kişi veya toplumların hassasiyetleri veya afetlerden dolayı zarar görebilir nüfusa yönelik araştırmalarına ait sosyal, kurumsal, çevresel ve fiziksel faktörleri içerir. Doğal afetlerle ilgili sosyal bilimlere yönelik yaklaşımlar 1950'lere kadar uzanmaktadır (O. Cardona, 2004).



## **2.2. Çalışmada Ele Alınan Zarar Görebilirlik Faktörleri**

Zarar görebilirliğe sebep olan nedenleri faktörler başlıklarında toplamak mümkün olacaktır. Bu ayrıştırma sorunu tespit etmeye yardım edeceği gibi sorunun çözümüne ilişkin faaliyetlerin neler olacağı hakkında da bizlere ipuçları verecektir.

### **2.2.1. Sosyal Zarar Görebilirlik**

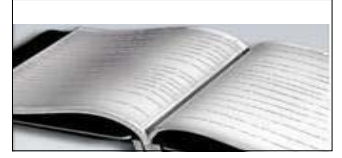
Zarar görebilirlik denildiğinde çalışmalar daha çok işin ekonomik ve fiziksel kısımlarına yoğunlaşmaktadır (Zahran, Brody, Peacock, Vedlitz, & Grover, 2008). Sosyal zarar görebilirlik insanların afetin oluşturduğu sosyal etkiler olan Afete uğrayan birey yada topluluğun afetin oluşturduğu sosyal etkilerine karşı durabilme veya mücadele edebilme kabiliyeti olarak ifade edilmektedir (Cutter & Finch, 2008). Sosyal hassasiyet veya toplumun fertlerinin sosyal anlamda afete karşı savunmasızlığı şeklinde de kullanılmaktadır (Cannon, Twigg, & Rowell, 2003, p. 5). Sosyal hasar görebilirlik “kişilerin felaketlerin sonucu olarak sıkıntıya\zorluğa maruz kalmaları olarak” tanımlanabilir.

### **2.2.2. Ekonomik Zarar Görebilirlik**

Afetlerin sebep olabilecekleri zararların afet bölgesindeki ekonomik hayata olan etkilerini açıklayan zarar görebilirlik faktörlerindedir. Bölgede yaşananların hanelerin ekonomik durumları doğal afetlere karşı zarar görebilirliği ile ilgili bir kavramdır. Zarar görebilirlik seviyeleri birey ve toplumların ekonomik durumlarına son derece bağlıdır (Cannon, 1994). Ekonomik zarar görebilirlik yerleşim yerlerinde ki doğal afetlerin etkilerine karşı ekonomik açıdan hassas veya dirençli olan ekonomik ve fiziksel varlıkların seviyesinide göstermektedir (Mileti, 1999).

## **3. Literatür Taraması**

Afet risk yönetiminde risk ve zarar görebilirlik kavramlarının ölçülmesi ve boyutlandırılması sadece fiziksel yapılarla değil can kayıpları, ekonomik kayıplar sosyal - organizasyonel ve kurumsal faktörler çerçevesinde değerlendirilmelidir (Smit & Wandel, 2006). Afet riski çoğunlukla mikro ve makro seviyelerde sosyal ve bölgesel alanlar ile ilgilidir Çalışmalar incelendiğinde çalışma alanlarına ilişkin riskleri belirlemek için özel ve kamu kaynaklarından elde ettikleri ekonomi, çevre, yapı, tarım ve sağlık gibi alanlardaki ikincil veya birincil



verileri kullanarak indeksler geliştirmişlerdir (Few, 2003, p. 44). Rachel Davidson tarafından geliştirilen indeks dünya çapında yer alan on şehirlerin göreceli deprem risklerini karşılaştırır (R.A. Davidson, 1997). South Pacific Applied Geoscience Komisyonu tarafından 1999 yılında geliştirilen Çevresel Zarar Görebilirlik İndeksi (EVI) çevresel zarar görebilirlik faktörlerine ülkeler arası karşılaştırma ile ele almıştır (Kaly et al., 1999). Toplumların afet dirençlerindeki gelişim ölçümü indeksi zarar görebilirliği dört faktörün ölçerek sonuca ulaşmaktadır. (Chang & Shinozuka, 2004). DRI (Disaster Risk Index) karşı karşıya kanlanmış herhangi bir afet yönelik bölgede daha önceki yıllarda kaç kişinin öldüğü, afetin ne kadar fiziksel zarar verdiği gibi geçmiş yıllara ait verileri içeren bir indekstir. Afet Riski Göstergeleri ve Risk Yönetimi indeksi dört faktörü kullanarak afet riskini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır (O. D. Cardona, 2005). Kasırga Risk İndeksi (HDRI) şehirlerin risk sırasını belirlemek için oluşturulmuştur (R.A. Davidson & Lambert, 2001). SOVI (Sosyal Vulnerability to Environmental Hazards) çoklu boyutlu çevresel zarar görebilirliği değerlendiren bir indekstir. Sovi ülke çapında ele alınarak oluşturulmuştur (Wood, Burton, & Cutter, 2010, p. 372). Sosyal Boyutlu Selden Zarar Görebilirlik İndeksi (SFVI) sel felaketine yönelik sosyal boyutu ele almaktadır.

Endeksler ayrıca ele aldıkları konunun boyutu itibari ile de farklılıklar göstermektedirler. Kimisi risk seviyesini bölgesel düzeyde ele alırken diğer yandan konu ülkeler bazında da ele alınabilmektedir (Alexander, 2000; White & Haas, 1975).

#### **4. Araştırma Tasarımı**

Bölgesel düzeyde sosyal ve ekonomik açıdan zarar görebilirliği ölçebilmek adına uygulanan araştırma yöntemi olarak konu ile ilgili uzmanlar ile görüşülmüş bireysel olarak değerlendirmeleri toplanmış daha sonra bu değerlendirmeler ışığında ortalamaları alınarak gösterge katsayısı olarak kullanılmıştır. Zarar görebilirlik bağlamında literatür incelendiğinde katsayıların oluşturulması için uzman görüşlerinin ortalaması alınarak ağırlıklandırmanın kullanıldığı görülmektedir (R.A. Davidson, 1997) (Rygel, O'sullivan, & Yarnal, 2006, p. 755). Çalışmada kullanılacak bu endekslerin ağırlıklandırılması için uzmanlarla görüşülerek anket ile indeksler ağırlıklandırılmıştır. Uzmanlardan alınan oranların ortalamaları alınarak böylelikle çalışmayı oluşturan indeksler ve faktörlerin ağırları belirlenmiştir.



Çalışmamızda zarar görebilirlik endeksi sosyal zarar görebilirlik ve ekonomik zarar görebilirlik şeklinde ele alınmıştır. Bu iki grup için ayrı ayrı oluşturulan modeller çerçevesinde mahalleler bazında hesaplanan endeksler bütünlük bir modelde toplanması ile bölgesel zarar görebilirliğe ulaşılması amaçlanmıştır.

#### 4.1. Sosyal ve Ekonomik Zarar Görebilirliği Etkileyen Göstergelerin Belirlenmesi ve Ağırlıklandırılması

Göstergeyi bir niteliğin temsilini ifade etmektedir. İlgili olayın ölçülmesi için Gallopın'ın ortaya koyduğu göstergeyi bir değer olarak alan kapsamlı bir tanımdan burada bahsetmek gerekir. Araştırmacı göstergeyi bir olay ile ilgili bilgileri özetleyen bir ifade olarak ele almıştır (Gallopın, 2010). Belirlenen göstergelere ait verilerin neler olacağı belirlendikten sonra bu göstergelerin hangi oranda zarar görebilirlik endeksini etkileyeceği konusu bu aşamada ele alınması gereken kritik bir noktadır (R.A. Davidson & Lambert, 2001). Gösterge ağırlıklarının belirlenmesi konusu yapılan çalışmalar incelendiğinde ağırlıkların belirlenmesinde iki yaklaşımın yaygın kullanılabileceği görülmüştür. Bunlardan ilki çalışmayı gerçekleştiren kişinin bilgi ve tecrübesi çerçevesinde göstergelere ağırlıkları belirlemesi şeklindedir. Diğer yöntemde ise ağırlıklandırmalar uzman görüşü çerçevesinde yapılan değerlendirmeler sonucunda belirlenmektedir. Uzmanların değerlendirmelerin alınması zarar görebilirlik ile ilgili yapılan önceki çalışmalarda kullanılmıştır (Rachel A. Davidson & Shah, 1997).

Çalışmada uzman görüşleri sonucu göstergelere göre aşağıdaki ağırlıklandırmalar elde edilmiştir.

**Tablo 1 : Göstergelerin Ağırlıklandırılması**

Sosyal Zarar Görebilirlik	61.22%
5 yaş altı ve 65 yaş üzeri	19.25%
Kadın Nüfus Oranı	6.73%
Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü	11.43%
Genel Sağlık Sigortası Sahipliği	12.70%
Okuryazar olmayan Nüfus Oranı	11.67%
Lisans ve üstü eğitim almış Nüfusun oranı	-10.65%
1000 Kişiye Düşen Cami Sayısı	7.72%
Derslik Sayısı	9.82%
Nüfus artış hızı	10.03%



<b>Ekonomik Zarar Görebilirlik</b>	<b>38.78%</b>
Satılık Daire Fiyatları	24.50%
Satılık Arsa Fiyatları	15.50%
Ortalama Su Sarfiyat (m <sup>3</sup> )	10.50%
Ticarethane Sayısı	22.50%
Markete sayısı	13.50%
Banka Şubesi Sayısı	13.50%

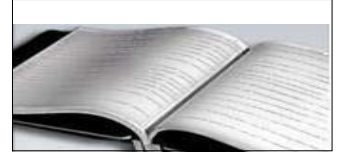
#### 4.2. Göstergelere Bağlı Olarak Verilerin Toplanması

Göstergelerin tanımlanabilmesi için, ilgili göstergelerin tanımlanmasında başlangıç noktası olarak görev yapacak amaçların belirlenmesi gereklidir. Göstergenin güvenilirliği, amaca uygun ve temel hedef doğrultusunda olması ve amacın özelliklerini gösterme kabiliyetine sahip olması ile belirlenebilir.

**Tablo 2 : Çalışmada Kullanılan Göstergelere Ait Veri Kaynakları**

<b>Göstergeler</b>	<b>Veri Kaynağı</b>
5 Yaş Altı ve 65 Yaş Üzeri Nüfus	TUİK 2011
Kadın Nüfus Sayısı	TUİK 2011
Ortalama Hane Halkı Büyüklüğü	TUİK 2011
Genel Sağlık Sigortası Sahipliği	Adapazarı, Erenler Kaymakamlığı
Okuryazar Olmayan Nüfus Oranı	TUİK 2011
Lisans ve üstü eğitim almış Nüfus	TUİK 2011
Cami Sayısı	Sakarya Büyükşehir CBS
Derslik Sayısı	Sakarya Milli Eğitim Müdürlüğü
Nüfus Artış Hızı	TUİK 2010 - 2011

Satılık Daire Fiyatları	Sakarya Emlakçılar Odası
Satılık Arsa Fiyatları	Sakarya Emlakçılar Odası
Ortalama Su Sarfiyat (m <sup>3</sup> )	SASKİ
Ticarethane Sayısı	Adapazarı, Erenler Belediyesi
Market sayısı	Sakarya Bakkallar Odası
Banka Şubesi Sayısı	Sakarya Büyükşehir CBS



### 4.3. Verilerin Ölçeklendirilmesi

Çeşitli kaynaklardan alınan, birimleri aynı olmayan verilerin kıyaslanabilmesi veya aynı işlemlerle birleştirilebilmesi için bir takım işlemlerden geçirilmesi gerekmektedir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde minimum ve maksimum gözlenen değerler yardımı ile gözlem değerlerinin normalleştirildiği görülmektedir (Kaly, et al., 1999). Bu çalışmada da veriler gözlenen en düşük ve en yüksek değere göre aşağıdaki formül ile 0-1 arası ölçeklendirilmiştir.

$$\frac{x_i - \min b_i}{\max b_i - \min b_i}$$

### 4.4. Hesaplanan Endekslerin Birleştirilerek Genel Zarar Görebilirlik Endeksinin Oluşturulması

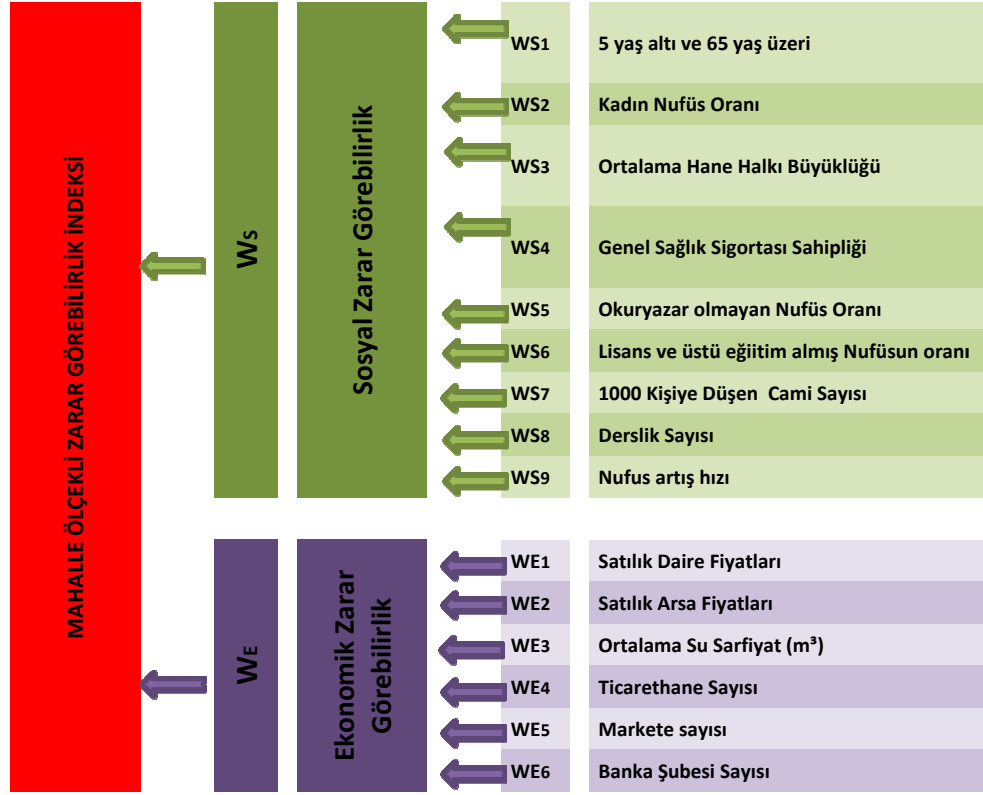
Ağırlıkların detaylı olarak ifade edilmesi kullanıcıların zarar görebilirlik içindeki bağımlı değişkenlerin neler olduğunu görmesini sağlar (Birkmann, 2005). Bu gösterim tek tek incelendiğinde farklı açılardan bölgelerin sıralamasını imkan sağlarken toplam değerler incelendiğinde genel düzeydeki durum hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamamaktadır. Bundan dolayı, elde edilen tüm göstergelerin birleştirilerek zarar görebilirliği her açıdan içinde bir değer oluşturmaya ihtiyaç vardır. Tüm göstergeler, ağırlıkları oranlarında birleştirilerek faktörlerin toplam değerlerini oluşturması ve bu değerlerin de toplanarak endeks değerinin oluşturulması bölgelerin tüm zarar görebilirlik kırılganlıklarını içeren toplam bir değer oluşturması adına önemli bir aşamadır.

Daha önce uzmanlar tarafından ağırlıklandırılmış göstergelerin zarar görebilirliğe etkisi belli olduğundan göstergelerin birleştirilmesi işleminde doğrusal birleştirme yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma ile geliştirilen endeks değeri sosyal ve ekonomik zarar görebilirlik faktörlerini içeren göstergelerin oluşturacağı bir değer olarak hesaplanmıştır.



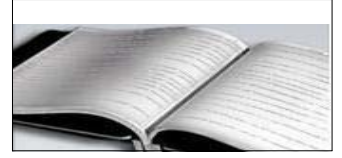
**Şekil 1 : Zarar Görebilirlik Faktörlerinin Birleştirilmesi**



Yukarıdaki tablodaki ifade edilen göstergelerin ağırlıkları ile )  
 bu göstergelere tekabül eden veriler verilerin ölçeklendirme başlığında ele alındığı gibi  
 seçilen formülle yer aldığı biçimde, mahallesi için : olmak  
 koşulu ile, normleştirme yapılmış ve 1 ile 0 arasında ölçeklendirilmiş böylelikle mahalle  
 için gösterge değeri hesaplanmıştır.

Formül ile ölçeklendirilen veriler göstergelerin ağırlıkları ile çarpılarak faktörlerin değerleri hesaplanır. Böylelikle her bir mahalle için indeksin değeri hesaplanarak ağırlıklarla çarpılabilir hale getirilmesi sağlanmış olmaktadır. Eğer gösterge zarar görebilirliği düşürmekte ise gösterge değeri “-“ olarak çarpılarak bulunur.





## 5. Uygulama ve Değerlendirme

Çalışma ile yerleşim bölgesinin deprem karşısında ekonomik ve sosyal zarar görebilirliğinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Acil durum meydana gelmeden hangi bölgelerin daha çok risk içerdiğinin ortaya koyulması afet öncesi ve afet esnasında karar vericilere kararlarının isabetini arttıracak bir bilgi olacaktır.

Uygulama Sakarya Büyükşehir Belediyesinin 1999 depreminde hasara uğramış nüfusun yoğun olarak yaşadığı eski yapısı ile Adapazarı Belediyesine bağlı, depremden sonra Sakarya Büyükşehir Belediyesi'nin kurulması ile büyükşehir belediyesi bünyesinde yer alan merkez mahallelerde gerçekleştirilmiştir.

Uygulamanın yapıldığı Adapazarı ve Erenler Belediyesi sınırları içerisinde 2011 TÜİK verilerine göre 246.983 nüfus bulunmaktadır. Uygulama bazı göstergelere ait verilerin Adapazarı Belediyesi'nin mahallerinin tümünde yer almadığından belediyeye bağlı olan 26 mahalleyi kapsayacaktır. Erenler Belediyesi'ne bağlı mahallelerde ise böyle bir kısıt söz konusu olmadığından 8 mahalle çalışmada ele alınmıştır.

Aşağıda çalışmanın yapıldığı mahallelere ait faktörlere göre ayrılmış ölçeklenmiş göstergelerin gösterilmesi ve bu değerlerin gösterge ağırlıkları ile çarpılarak faktörlerin puanlarının hesaplanması yer almaktadır. Son olarak ise faktör puanları ağırlıkları ile çarpılarak mahallelerin sosyal ve ekonomik zarar görebilirlik puanlarına ulaşılmıştır.

### 5.1. Sosyal Zarar Görebilirlik Göstergelerinin oluşması

$$x'_{SZG} = \sum w_{sj} * x'_{sj}$$

Hassas nüfus, bilinç düzeyi ve kaynaklara erişim alt faktörleri bu faktörü oluşturmaktadır. Bu alt faktörler zarar görebilirliği artırıcı etki ile faktöre etki ekmektedir. Sosyal zarar görebilirlik faktörü aşağıdaki formülde yer aldığı gibi hesaplanmaktadır ve mahallelere göre hesaplanması aşağıdaki tabloda yer almaktadır.



Tablo 3 : Sosyal Zarar Görebilirliğe Göre Mahallelerin Durumu

Ağırlık=	19.25%	6.73%	11.43%	12.70%	11.67%	-10.65%	-7.72%	-9.82%	10.03%	
MAHALLE ADI	WS1*XS1	WS2*XS2	WS3*XS3	WS4*XS4	WS5*XS5	WS6*XS6	WS7*XS7	WS8*XS8	WS9*XS9	SZG
1 YENİ	0.03	0.04	0.11	0.13	0.12	-0.01	-0.07	-	0.1	0.45
2 YAĞCILAR	0.18	0.07	0.06	0.06	0.04	-0.05	-0.03	-0.02	0.07	0.39
3 YENİGÜN	0.17	0.02	0.05	0.06	0.02	-0.02	-0.03	-0.01	0.06	0.31
4 ŞEKER	0.19	0.02	0.05	0.05	0.03	-0.04	-0.02	-0.02	0.04	0.3
5 HIZIRTEPE	0.13	0.01	0.05	0.03	0.04	-0.01	-0.01	-0.02	0.07	0.28
6 MALTEPE	0.15	0.01	0.05	0.03	0.04	-0.04	-0.03	-0.01	0.07	0.27
7 TEPEKUM	0.08	0.02	0.08	0.06	0.04	-0.04	-0.02	-0.03	0.07	0.26
8 DİLMEN	0.13	0.06	0.05	0.05	0.01	-0.06	-0.02	-0.01	0.06	0.26
9 HACIOĞLU	0.07	0.01	0.07	0.06	0.04	-0.03	-0.01	-	0.06	0.26
10 KÜPÇÜLER	0.05	0.01	0.09	0.09	0.06	-0.02	-0.02	-0.01	-	0.24
11 OZANLAR	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	-0.03	-0.03	-0.02	0.06	0.23
12 SEMERCİLER	0.06	0.04	0.04	0.06	0.02	-0.03	-0.02	-0.02	0.06	0.21
13 BAĞLAR	0.08	0.01	0.07	0.04	0.02	-0.09	-0.03	-	0.1	0.21
14 TUZLA	0.02	-	0.06	0.07	0.05	-0.04	-0.02	-0.01	0.07	0.2
15 TABAKHANE	0.04	0.06	0.06	0.06	0.03	-0.08	-0.02	-	0.07	0.2
16 SAKARYA	0.06	0.05	0.06	0.04	0.03	-0.11	-0.02	-	0.07	0.19
17 AKINCILAR	0.02	0.01	0.04	0.05	0.04	-0.01	-0.02	-	0.06	0.18
18 MİTHATPAŞA	0.12	0.05	0.03	0.03	0.02	-0.05	-0.04	-0.03	0.05	0.18
19 TEKELER	0.08	0.01	0.07	0.04	0.02	-0.05	-0.05	-0.01	0.06	0.16
20 ERENLER	0.07	0.02	0.07	0.06	0.03	-0.07	-0.04	-0.05	0.07	0.16
21 KURTULUŞ	0.02	0.05	0.03	0.04	0.02	-0.07	-	-	0.05	0.13
22 YEŞİLTEPE	0	0.05	0.05	0.03	0.03	-0.01	-0.06	-0.04	0.08	0.12
23 KARAOŞMAN	0.03	0.01	0.02	0.05	0.04	-0.04	-0.02	-0.04	0.04	0.09
24 PAPUÇÇULAR	0.02	0.01	-	0.05	0.01	-0.01	-0.02	-	0.04	0.09
25 YENİDOĞAN	0.02	0.03	0.02	0.04	0.02	-0.07	-0.02	-	0.05	0.09
26 ORTA	0.03	0.01	0.02	0.05	0.01	-0.08	-0.02	-	0.05	0.08
27 YAHYALAR	0.04	0.01	0.03	0.06	0.01	-0.08	-0.03	-0.01	0.05	0.08
28 ÇUKURAHMEDİYE	0	0.01	0.05	0.08	0.02	-0.03	-0.06	-0.05	0.05	0.07
29 ŞİRİNEVLER	0.01	0.03	0.01	0.05	-	-0.01	-0.08	-	0.05	0.06
30 TIĞCILAR	0.03	0.03	0.04	0.03	0.01	-0.07	-0.02	-0.03	0.04	0.06
31 YENİCAMI	-	0.03	0.03	0.02	0	-0.03	-	-0.03	0.04	0.06
32 CUMHURİYET	0.08	0.03	0.06	-	0.01	-0.11	-0.05	-0.03	0.05	0.05
33 GÜLLÜK	0	0	0.03	-	0.02	-0.04	-0.07	-	0.05	0
34 İSTİKLAL	0	0.01	0.01	0.04	0.01	-0.05	-0.03	-0.1	0.04	0.07



## 5.2. Ekonomik Zarar Görebilirlik Göstergelerinin Oluşturulması

$$x'_{EZG} = \sum W_{Ej} * x'_{Ej}$$

Hassas nüfus, bilinç düzeyi ve kaynaklara erişim alt faktörleri bu faktörü oluşturmaktadır. Bu alt faktörler zarar görebilirliği artırıcı etki ile faktöre etki ekmektedir. Sosyal zarar görebilirlik faktörü aşağıdaki formülde yer aldığı gibi hesaplanmaktadır ve mahallelere göre hesaplanması aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

**Tablo 4 Ekonomik Zarar Görebilirliğe Göre Mahallelerin Durumu**

Ağırlık=	24.50%	15.50%	10.50%	22.50%	13.50%	13.50%	
MAHALLE ADI	WE1*XE1	WE2*XE2	WE3*XE3	WE4*XE4	WE5*XE5	WE6*XE6	EKZ
1 SEMERCİLER	0.25	0.16	0.03	-	0.14	0.05	0.63
2 CUMHURİYET	0.16	0.16	0.03	0	0.04	0.1	0.49
3 ORTA	0.07	0.03	0.02	0.01	0.06	0.14	0.33
4 GÜLLÜK	0.07	0.02	0.11	0.03	0.07	-	0.3
5 KÜPÇÜLER	-	0.01	0.02	0.23	0.04	-	0.3
6 BAĞLAR	0.07	0.02	0.01	0.18	0.01	-	0.29
7 ERENLER	0.09	0.03	0.03	0.01	0.07	0.06	0.29
8 İSTİKLAL	0.11	0.05	0.05	0.06	0.01	-	0.28
9 TIĞCILAR	0.07	0.05	0.01	0.01	0.03	0.1	0.27
10 KURTULUŞ	0.13	0.06	0.02	0.03	0.02	-	0.26
11 ŞEKER	0.09	0.03	0.03	0.11	0	-	0.26
12 HIZIRTEPE	0.09	0.03	0	0.08	0.04	-	0.24
13 DİLMEN	0.04	0.04	0.01	0.13	0.02	-	0.24
14 PAPUÇÇULAR	0.09	0.03	0.04	0.01	0.06	-	0.23
15 YENİ	0.02	0.01	0.04	0.06	0.05	0.05	0.23
16 SAKARYA	0.07	0.03	0.01	0.09	0.01	-	0.21
17 YEŞİLTEPE	-	0.01	0.02	0.04	0.08	0.06	0.21
18 MİTHATPAŞA	0.04	0.01	0.03	0.08	0.04	-	0.2
19 YAHYALAR	0.11	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01	0.19
20 KARAOSMAN	0.07	0.04	0.01	0.05	0.02	-	0.19
21 YENİCAMİ	0.07	0.04	0.02	0.02	-	0.04	0.19
22 YENİDOĞAN	0.07	0.04	0.03	0.02	0.03	-	0.19
23 OZANLAR	-	0.01	0	0.16	0.01	-	0.18
24 AKINCILAR	0.02	-	0.01	0.11	0.03	-	0.17
25 MALTEPE	-	-	0.01	0.15	0.01	-	0.17
26 YAĞCILAR	0.04	0.01	-	0.08	0.02	-	0.15
27 ŞİRİNEVLER	0.04	0.01	0.02	0.05	0.02	-	0.14
28 TEPEKUM	0.04	0.01	0	0.07	0.02	-	0.14
29 YENİGÜN	0.02	0.03	0	0.04	0.02	0.03	0.14
30 TABAKHANE	-	0.02	0.01	0.08	0.03	-	0.14
31 HACIOĞLU	-	0.02	0.01	0.09	0.01	-	0.13
32 ÇUKURAHMEDİYE	0.07	0.01	0.01	0.02	-	-	0.11
33 TEKELER	0.02	0.01	0.01	0.06	0	-	0.1
34 TUZLA	0.02	0.01	-	0.01	0.01	-	0.05



### 5.3. Zarar Görebilirlik İndeksinin Oluşması

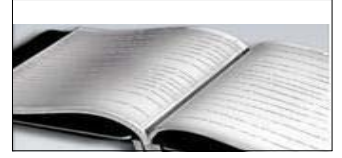
Bu çalışmanın asıl amacı olan mahalle bazlı depremden zarar görebilirlik endeksinin bulunması için faktörlerin ağırlıkları değerleri ile çarpılarak çıkan sonuçlar toplanır (R.A. Davidson, 1997). Nihai olarak ulaşılan sonuç bu çalışmanın sonucunu oluşturacak değerler olacaktır.

$$MZG_i = W_S * X_S + W_E * X_E$$

Yukarıdaki formülde belirtilen işlemin tüm mahallelere uygulanması sonucu aşağıdaki tablo oluşmaktadır.

**Tablo 5 : Mahalle Ölçekli Sosyal Ve Ekonomik Zarar Görebilirliğin Endeksi Tablosu**

Ağırlık :		61.22%		38.78%		
		SZG	wszg*xszg	EZG	wezg*xezg	MSEZG <sub>i</sub>
1	SEMERCİLER	0.21	0.13	0.68	0.26	0.39
2	YENİ	0.45	0.28	0.28	0.11	0.38
3	YAĞCILAR	0.39	0.24	0.15	0.06	0.30
4	ŞEKER	0.3	0.18	0.26	0.10	0.28
5	HIZIRTEPE	0.28	0.17	0.24	0.09	0.26
6	KÜPÇÜLER	0.24	0.15	0.3	0.12	0.26
7	CUMHURİYET	0.05	0.03	0.59	0.23	0.26
8	YENİGÜN	0.31	0.19	0.17	0.07	0.26
9	DİLMEN	0.26	0.16	0.24	0.09	0.25
10	BAĞLAR	0.21	0.13	0.29	0.11	0.24
11	ERENLER	0.16	0.10	0.35	0.14	0.23
12	ORTA	0.08	0.05	0.47	0.18	0.23
13	MALTEPE	0.27	0.17	0.17	0.07	0.23
14	TEPEKUM	0.26	0.16	0.14	0.05	0.21
15	OZANLAR	0.23	0.14	0.18	0.07	0.21
16	HACIOĞLU	0.26	0.16	0.13	0.05	0.21
17	SAKARYA	0.19	0.12	0.21	0.08	0.20
18	MİTHATPAŞA	0.18	0.11	0.2	0.08	0.19
19	KURTULUŞ	0.13	0.08	0.26	0.10	0.18
20	TIĞCILAR	0.06	0.04	0.37	0.14	0.18
21	YEŞİLTEPE	0.12	0.07	0.27	0.10	0.18
22	TABAKHANE	0.2	0.12	0.14	0.05	0.18
23	AKINCILAR	0.18	0.11	0.17	0.07	0.18
24	PAPUÇÇULAR	0.09	0.06	0.23	0.09	0.14
25	TUZLA	0.2	0.12	0.05	0.02	0.14
26	TEKELER	0.16	0.10	0.1	0.04	0.14
27	KARAOSMAN	0.09	0.06	0.19	0.07	0.13
28	YENİDOĞAN	0.09	0.06	0.19	0.07	0.13
29	YAHYALAR	0.08	0.05	0.2	0.08	0.13
30	YENİCAMİ	0.06	0.04	0.23	0.09	0.13
31	GÜLLÜK	0	-	0.3	0.12	0.12
32	ŞİRİNEVLER	0.06	0.04	0.14	0.05	0.09
33	ÇUKURAHMEDİYE	0.07	0.04	0.11	0.04	0.09
34	İSTİKLAL	-0.07	-	0.04	0.11	0.07



Tablo incelendiğinde mahalle bazlı afetlerden zarar görebilirlik endeksi en fazla çıkan mahalleler sırası ile Semerciler, Yeni, Yağcılar, Şeker mahalleleridir. Endeks değerleri 0.39 ile 0.07 arasında değişmektedir. Tabloda birinci sırada şehir merkezinde yer alan ve bünyesinde çok fazla ticarethane barındıran Semerciler Mahallesi ekonomik zarar görebilirliğinin yüksek olmasından dolayı toplamda birinci mahalle çıkmıştır. İkinci sırada ise sosyal zarar görebilirliği yüksek çıkan Erenler İlçesinde yer alan Yeni Mahalle yer almıştır. Üçüncü sırada yer alan Yağcılar Mahallesi ise şehrin doğusunda yer alan kıyı mahallelerdendir ve sosyal zarar görebilirliğin yüksek olmasından dolayı ilk üçte yer almıştır.

### **Sonuç ve Öneriler**

Yapılan çalışma genel olarak mahalle düzeyinde risk indeksi oluşturulmasını sağlamıştır. Mikro düzeyde sosyal ve ekonomik zarar görebilirliği görmede ilgililere fayda sağlamaktadır. Çalışmanın sonuçları toplamda zarar görebilirlikte öne çıkan bölgeleri gösterebileceği gibi sosyal ve ekonomik olarak da bölgelere göre ayrıntılar görülebilir. Bu kolaylık sayesinde yetkililere afete karşı afet öncesi ve sonrası için, doğru enstrüman ile bölgelere müdahale etmelerine olanak sağlama imkanı tanır. Veriler zamana bağlı tekrar oluşturularak trend analizleri ile iyileşmeleri gözlemlemeye müsaittir. Böylece yeniden değerlemeye imkan tanıyan bir model olduğu da söylene bilir. Bu tür çalışmalar karar vericilere afet öncesi durumla ilgili bilgiler verdiğinden gerekli iyileşmeler üzerinde fikir verici niteliğe sahip çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın çıktılarının kullanılacağı diğer bir konu ise stratejik afet planlarının hazırlanmasında indeks çıktılarının plana veri olarak alınmasıdır. Diğer taraftan çalışma ulusal ve uluslararası insani yardım kuruluşlarına da sosyal faktörlere bağlı olan göstergeler ile faaliyetlerini planlamada kolaylıklar sağlayabilir.

### **Kaynaklar**

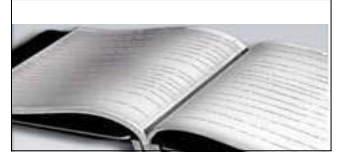
- Alexander, D. E. (2000). *Confronting catastrophe: new perspectives on natural disasters*: Oxford University Press, USA.
- Birkmann, J. (2005). *Expert Workshop: Measuring Vulnerability*, Bonn.
- Cannon, T. (1994). Vulnerability analysis and the explanation of ‘natural’ disasters. *Disasters, development and the environment*, 13-30.
- Cannon, T., Twigg, J., & Rowell, J. (2003). *Social vulnerability, sustainable livelihoods and disasters*: London: DFID.



- Cardona, O. (2004). *The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management*. London.
- Cardona, O. D. (2005). Indicators of Disaster Risk and Risk Management Program for Latin America and the Caribbean *IDB Publications*. Manizales - Colombia.
- Chang, S. E., & Shinozuka, M. (2004). Measuring improvements in the disaster resilience of communities. *Earthquake Spectra*, 20(3), 739-755.
- Cutter, S. L., & Finch, C. (2008). Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(7), 2301.
- Davidson, R. A. (1997). *An urban earthquake disaster risk index*. Stanford University.
- Davidson, R. A., & Lambert, K. B. (2001). Comparing the Hurricane Disaster Risk of U. S. Coastal Counties. *Natural Hazards Review*, 2(3), 132-142.
- Davidson, R. A., & Shah, H. C. (1997). An Urban Earthquake Disaster Risk Index: Department of Civil and Environmental Engineering
- Few, R. (2003). Flooding, vulnerability and coping strategies: local responses to a global threat. *Progress in Development Studies*, 3(1), 43-58.
- Gallopín, G. (2010). *Indicators and their Use: Information for decision-ability Indicators: report of the project on Indicators of sustainability development*. Newyork: John Wiley.
- Kaly, U., Briguglio, L., McLeod, H., Schmall, S., Pratt, C., & Pal, R. (1999). Environmental Vulnerability Index (EVI) to summarise national environmental vulnerability profiles. Suva: South Pacific Applied Geoscience Commission.
- Mileti, D. S. (1999). *Disasters by design: A reassessment of natural hazards in the United States*: Natl Academy Pr.
- O'Brien, K., Eriksen, S., Nygaard, L. P., & Schjolden, A. (2007). Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy* *Climate Policy*, 7(1), 73-88.
- Rygel, L., O'sullivan, D., & Yarnal, B. (2006). A method for constructing a social vulnerability index: an application to hurricane storm surges in a developed country. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 11(3), 741-764.
- Smit, B., & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), 282-292.
- UNEP. (2002 ). Assessing human vulnerability due to environmental change: Concepts, issues, methods and case studies. (Vol. UNEP/DEWA/RS.03-5). Nairobi.
- Vogel, C., & O'Brien, K. (2009). Vulnerability and global environmental change : rhetoric and reality. Ottawa: GECHS Project, .
- White, G. F., & Haas, J. E. (1975). *Assessment of research on natural hazards*: Mit Press.
- Wood, N. J., Burton, C. G., & Cutter, S. L. (2010). Community variations in social vulnerability to Cascadia-related tsunamis in the US Pacific Northwest. *Natural hazards*, 52(2), 369-389.



**AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ**  
**Sayı: 33 Kasım – Aralık 2012**  
**Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi**  
ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası  
Kırız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZİSTAN  
<http://www.akademikbakis.org>



Yılmaz, A. (2002). Afetlerden Önce Gerçekleştirilmesi Gereken Afet Yönetimi Çalışmaları. *Türk İdare Dergisi*, 435.

Zahran, S., Brody, S. D., Peacock, W. G., Vedlitz, A., & Grover, H. (2008). Social vulnerability and the natural and built environment: a model of flood casualties in Texas. *Disasters*, 32(4), 537-560.