



T.C.

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

**AFET SONRASI KULLANILACAK
GEÇİCİ İSKÂN ALANLARININ SEÇİMİ:
BURDUR-İSPARTA ÖRNEĞİ**

Murat HAZIRCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr Yusuf ŞAHİN

BURDUR – 2017



T.C.

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

AFET SONRASI KULLANILACAK

GEÇİCİ İSKÂN ALANLARININ SEÇİMİ:

BURDUR-İSPARTA ÖRNEĞİ

Murat HAZIRCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr Yusuf ŞAHİN

JÜRİ ÜYELERİ

Yrd. Doç. Dr. Yusuf ŞAHİN

Yrd. Doç. Dr. Erdal AYDEMİR

Yrd. Doç. Dr. Muhammet Burak KILIÇ

BURDUR – 2017



MAKÜ SOSYAL BİLİMLER
ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 28.12.2016 tarih ve 2016/28 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 06.01.2017 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Murat HAZIRCI'nın "Afet Sonrası Kullanılacak Geçici İskan Alanlarının Seçimi: Burdur-İsparta Örneği" konulu tez çalışması İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE
(TEZ DANIŞMANI) : Yrd. Doç. Dr. Yusuf ŞAHİN

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. M. Burak KILIÇ

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Erdal AYDEMİR

ONAY

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

T.C.

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ ETİK BEYAN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “*Afet Sonrası Kullanılacak Geçici İskân Alanlarının Seçimi: Burdur-Isparta Örneği*”adlı tezin hazırlanması sürecinde akademik etik ilkeleri ihlal etmediğimi taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım. Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Tezim sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinde erişime açılabilir.

Tezimin 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

Murat HAZIRCI

tarih ve İmza

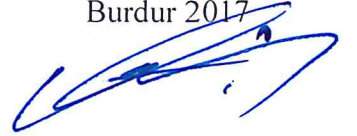
25.01.2017

TEŞEKKÜR METNİ

Yüksek lisans tez çalışmamın gerçekleşmesinde desteğini esirgemeyen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Yusuf ŞAHİN'e, yüksek lisans eğitimim süresince bilgilerini ve desteklerini esirgemeyen bütün hocalarıma, katkılarından dolayı Burdur ve Isparta AFAD İl Müdürlüğüne, çalışma ortamındaki yöneticilerime, mesai arkadaşlarıma, bu süreçte bana destek olan eşim Aslı Nur HAZIRCI ve biricik oğlum Mustafa Emre'ye desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Murat HAZIRCI

Burdur 2017



(HAZIRCI, Murat, *Afet Sonrası Kullanılacak Geçici İskân Alanlarının Seçimi: Burdur-Isparta Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, BURDUR, 2017)

ÖZET

Toplumun büyük bir kesimini etkileyen, büyük yıkım ve can kayıplarına sebep olan, yeri, zamanı ve şiddeti bilinmeyen doğal, teknolojik ve insan kaynaklı olaylar afet olarak adlandırılmaktadır. Afetlerin meydana geldikleri yerlerde oluşturdukları tahribat hayatı olumsuz etkilemekte ve mevcut kaynaklarla başa çıkılamayan durumlarla karşılaşmaktadır. Toplumların engellenme ihtimali olmayan afetleri en az zararlarla atlatabilmesi için hazırlık çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Afet sonrası evsiz kalan afetzedelerin barınak ihtiyacı geçici iskân alanlarının kurulmasıyla giderilmektedir. Geçici iskân alanlarının yerinin belirlenmesi afet hazırlık çalışmalarında karar verilmesi gereken önemli bir problemdir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda birçok ayrıntı eklenerek seçim çalışmalarının uygulanabilirliği artırılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada Burdur ve Isparta illerinde meydana gelebilecek olası bir deprem senaryosu altında şehir merkezlerinde geçici iskân alanı seçimi ve bu alanlara atanacak mahallelerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deprem etki alanının büyük olması ve Burdur-Isparta şehir merkezlerinin yakın olması nedeniyle çalışmada iki merkez için seçim yapılması gerektiği düşünülmüştür. Çalışma iki aşamalıdır; ilk aşamada uygun alan belirlenmesi için AHS yöntemi kullanarak kriter belirlenmiş ve aday alanların sıralanması için AHS ve TOPSİS yöntemleri kullanılmıştır. İkinci aşamada, yer seçim problemi mahalle atamasının yapılabilmesi için alan öncelik değerinin dikkate alındığı kapasiteli p-medyan problemi olarak modellenmiş ve GAMS paket programı ile çözülmüştür. Burdur'da dokuz adaydan altısı, Isparta'da altı aday arasından dört tanesinin geçici iskân alanı olarak kullanılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Geçici iskân alanı seçimi, AHS, TOPSİS, P-medyan

(HAZIRCI, Murat, *Selection Of Temporary Shelter Sites To Be Used After Disaster; A Case Study Burdur-Isparta*, Master Thesis, Burdur, 2017)

ABSTRACT

Disasters, which are unpredictable in terms of location, time and magnitude, affect the large proportion of society, and cause serious damage and many deaths, can be a result of natural, technological or human-caused events. Destructions caused by disasters affect the life negatively and may lead situations that exceed the society's ability to cope using its own resources. In order to survive the inevitable disasters with least harm, societies should focus their attention to preparatory studies. The accommodation need for the people left homeless after the disaster can be resolved by the establishment of temporary shelter sites. Determining the location of temporary shelter sites is an important issue in preparatory studies. Many details reached on the studies have been added to the work so far, which aims to improve the applicability of the election work. Many studies have been conducted so far aimed to improve the feasibility of selection studies by adding many details. The purpose of this study is to select temporary shelter sites at city centers and to assign neighborhoods to these areas under the earthquake scenario in Burdur and Isparta. Since two city centers are close to each other and the earthquake impact zone is wide, it is decided to make temporary shelter sites selection for both cities. The study has two phases; in the first phase, AHP is used for selecting criteria, then AHP and TOPSIS are used for ordering the candidate areas. In the second phase, area selection problem is modelled as a capacitive p-median problem which takes into consideration the area priority values, solved by GAMS software. As a result, it is concluded that six candidate areas out of nine from Burdur, and four candidate areas out of the six from Isparta would be appropriate to use as temporary shelter sites.

Key Words: Shelter site selection, AHP, TOPSIS, P-median

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	I
TEZ ONAY SAYFASI.....	II
YEMİN METNİ.....	III
TEŞEKKÜR METNİ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
KISALTMALAR.....	XII
TABLolar DİZİNİ	XIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XVI
GİRİŞ.....	1
1. Problemin Tanımı ve Önemi	1
2. Çalışmanın Amacı	2
3. Çalışmanın Kapsamı	2
4. Çalışmanın Planı	3

BİRİNCİ BÖLÜM

AFET İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

1.1. Afet Kavramı.....	4
1.2. Afet Türleri.....	6
1.2.1. Doğal Afetler	7
1.2.2. Beşeri (İnsan Kaynaklı) Afetler.....	8
1.2.3. Diğer Afetler.....	8
1.3. Türkiye'nin Afetselliği.....	8
1.3.1. Türkiye'nin Depremselliği	12

1.3.2. Burdur İlinin Afetselliği	14
1.3.3. Isparta İli Afetselliği	18

İKİNCİ BÖLÜM

AFET YÖNETİMİ

2.1. Afet Yönetimi Nedir?	22
2.2. Modern Afet Yönetim Sistemi	23
2.3. Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi	25
2.4. Toplum Tabanlı Afet Yönetim Sistemi	26
2.5. Afet Döngüsü	28
2.5.1. Afet Öncesi Dönem	29
2.5.2. Zarar Azaltılması	29
2.5.3. Hazırlıklı Olma	30
2.5.4. Afet Anı ve Sonrası	30
2.5.5. Müdahale Aşaması	31
2.5.6. İyileştirme	31

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AFET SONRASI GEÇİCİ YERLEŞİM

3.1. Literatür Özeti	35
3.2. Geçici İskân Alanı Seçim Kriterleri	39
3.2.1. Sağlık ve Güvenlik Kriterleri	39
3.2.2. Ulaşım Kriterleri	39
3.2.3. Kapasite Kriterleri	40
3.2.4. Yapılaşmaya Uyguluk Kriterleri	40

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)	42
4.2. TOPSIS Yöntemi.....	48
4.3. P-Medyan Problemi.....	51

BEŞİNCİ BÖLÜM

UYGULAMA VE BULGULAR

5.1. Giriş	56
5.2. Problemin Tanımı.....	56
5.3. Geçici İskân Alanları Seçim Kriterleri Hiyerarşik Yapının Belirlenmesi....	57
5.3.1. Sağlık ve Güvenlik Kriteri Hiyerarşisi	57
5.3.2. Ulaşım Kriteri Hiyerarşisi	58
5.3.3. Kapasite Kriteri Hiyerarşisi	59
5.3.4. Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri Hiyerarşisi	59
5.4. Hiyerarşinin Değerlendirilmesi	61
5.4.1. Sağlık ve Güvenlik Kriterininin Değerlendirilmesi.....	62
5.4.2. Ulaşım Kriterininin Değerlendirilmesi.....	63
5.4.3. Kapasite Kriterininin Değerlendirilmesi	64
5.4.4. Yapılaşmaya Uygunluk Kriterininin Değerlendirilmesi	64
5.5. Burdur Şehir Merkezi Geçici İskân Alanları.....	66
5.5.1. Burdur İçin Geçici İskân Alanı Alternatiflerinin Değerlendirilmesi.....	72
5.5.1.1. Burdur Geçici İskân Alternatiflerin Sağlık Güvenlik Kriteri Açısından Değerlendirilmesi	72
5.5.1.2. Burdur Geçici İskân Alternatiflerin Ulaşım Kriteri Açısından Değerlendirilmesi.....	74

5.5.1.3. Burdur Geçici İskân Alternatiflerin Kapasite Kriteri Açısından Değerlendirilmesi.....	75
5.5.1.4. Burdur Geçici İskân Alternatiflerin Yapılaşmaya uygunluk Kriteri Açısından Değerlendirilmesi	76
5.5.2. Burdur Geçici İskân Alanlarının TOPSIS Metodu ile Sıralanması.....	78
5.5.2.1. Burdur Geçici İskân Alanları Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriterine Göre Çözüm Değerleri	79
5.5.2.2. Burdur Geçici İskân Alanları Alternatifleri Ulaşım Kriterine Göre Çözüm Değerleri.....	80
5.5.2.3. Burdur Geçici İskân Alanları Alternatifleri Kapasite Kriterine Göre Çözüm Değerleri.....	81
5.5.2.4. Burdur Geçici İskân Alanları Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriterine Göre Çözüm Değerleri	82
5.5.2.5. Burdur Yerleşim Merkezi Geçici İskân Aday Noktaların Sıralanması.....	82
5.5.3. Burdur Yerleşim Alanı Mahallelerin Alternatiflere Atanması	84
5.5.3.1. Burdur Şehir Merkezi Mahallelerin Alternatiflere Atanması (AHS Ağırlıkları)	86
5.5.3.2. Burdur Şehir Merkezi Mahallelerin Alternatiflere Atanması (TOPSIS Ağırlıkları).....	88
5.6. Isparta Şehir Merkezi Geçici İskân Alanları	91
5.6.1. Isparta Geçici İskân Alternatiflerinin Değerlendirilmesi	96
5.6.1.1. Isparta Geçici İskân Alternatiflerin Sağlık Güvenlik Kriteri Açısından Değerlendirilmesi	96
5.6.1.2. Isparta Geçici İskân Alternatiflerin Ulaşım Kriteri Açısından Değerlendirilmesi.....	97
5.6.1.3. Isparta Geçici İskân Alternatiflerin Kapasite Kriteri Açısından Değerlendirilmesi.....	98

5.6.1.4.İsparta Geçici İskân Alternatiflerin Yapılaşmaya uygunluk Kriteri Açısından Değerlendirilmesi	99
5.6.2. İsparta Geçici İskân Alanlarının TOPSIS Metodu ile Sıralanması	100
5.6.2.1. İsparta Geçici İskân Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriterine Göre Çözüm Değerleri.....	101
5.6.2.2. İsparta Geçici İskân Alternatiflerinin Ulaşım Kriterine Göre Çözüm Değerleri.....	102
5.6.2.3.İsparta Geçici İskân Alanları Alternatifleri Kapasite Kriterine Göre Çözüm Değerleri.....	102
5.6.2.4. İsparta Geçici İskân Alternatiflerinin Yapılaşmaya Uygunluk Kriterine Göre Çözüm Değerleri	103
5.6.2. 5. İsparta Yerleşim Merkezi Geçici İskân Aday Noktaların Sıralanması.....	104
5.6.3. İsparta Yerleşim Alanı Mahallelerinin Alternatiflere Atanması	105
5.6.3.1. İsparta Şehir Merkezi Mahallelerinin Alternatiflere Atanması (AHS Ağırlıkları).....	107
5.6.3.2. İsparta Şehir Merkezi Mahallelerin Alternatiflere Atanması (TOPSIS Ağırlıkları).....	110
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	113
KAYNAKÇA	115
EKLER.....	135
ÖZGEÇMİŞ.....	141

KISALTMALAR

AFAD: Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı

AHS: Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP: Analytic Hierarchy Process)

AYM: Afet Yönetim Merkezi

GPS: Küresel Konum Belirleme

ISAMP: Isparta Afet Müdahale Planı

JICA: Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (Japan international Cooperation Agency)

KRDAE: Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü

MTA: Maden Teknik Arama Kurumu

TDK: Türk Dil Kurumu

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1 Afet Türleri	7
Tablo 2 Türkiye’de Doğal Afetler Nedeniyle Tahrip Olan Hane Sayısı	9
Tablo 3 1990'dan Günümüze Büyük Doğal Afetler.....	10
Tablo 4 2010-2014Türkiye Nüfus Dağılımı	11
Tablo 5 Çeşitli Unsurların Deprem Bölgelerine Göre Dağılımları.....	14
Tablo 6 Burdur İlini Etkileyen Tarihsel Depremler.....	17
Tablo 7 Isparta İlini Etkileyen Tarihsel Afetler	19
Tablo 8 Saaty Ölçeği.....	45
Tablo 9 İkili Karşılaştırma Matrisi.....	45
Tablo 10 Rastsal İndeks	47
Tablo 11 Ana Kriterler İkili Karşılaştırma Matrisi	61
Tablo 12 Ana Kriterler İçin Öncelikler ve Öz Vektör Tablosu	61
Tablo 13 Sağlık ve Güvenlik Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi.....	62
Tablo 14 Sağlık ve Güvenlik Kriterleri İçin Öncelikler ve Öz Vektör Tablosu	63
Tablo 15 Ulaşım Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi	63
Tablo 16 Ulaşım Kriterleri İçin Öncelikler ve Öz Vektör Tablosu	63
Tablo 17 Kapasite Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi.....	64
Tablo 18 Kapasite Kriterleri İçin Öncelikler ve Öz Vektör Tablosu.....	64
Tablo 19 Yapılaşmaya Uygunluk Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi.....	65
Tablo 20 Yapılaşmaya Uygunluk Kriterleri İçin Öncelikler ve Öz Vektör Tablosu.....	65
Tablo 21 Hiyerarşinin Ağırlıklandırılması.....	66
Tablo 22 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriteri.....	73
Tablo 23 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriterleri Sıralaması....	74
Tablo 24 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Ulaşım Kriteri	74
Tablo 25 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Ulaşım Kriterleri Sıralaması	75
Tablo 26 Burdur Şehir Merkezi Alternatiflerin Kapasite Kriteri.....	76
Tablo 27 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Kapasite Kriterleri Sıralaması.....	76
Tablo 28 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri.....	77
Tablo 29 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriterleri Sıralaması.....	78

Tablo 30 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Kriter Bazında sıralaması.....	78
Tablo 31 Hiyerarşik Yapı Alternatifleri TOPSISAğırlıkları.....	79
Tablo 32 Burdur Geçici İskân Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriteri Çözüm Değerleri	80
Tablo 33 Burdur Geçici İskân Alternatifleri Ulaşım Kriteri Çözüm Değerleri	81
Tablo 34 Geçici İskân Alternatifleri Kapasite Kriteri Çözüm Değerleri	81
Tablo 35 Burdur Geçici İskân Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri Çözüm Değerleri.....	82
Tablo 36 Burdur Yerleşim Merkezi Alternatiflerinin Sıralanması (TOPSIS)	83
Tablo 37 Burdur İli Nüfus ve Uzaklık Bilgileri	84
Tablo 38 Burdur İli Geçici Barınak Alanı AHS ve TOPSIS Ağırlıkları.....	85
Tablo 39 Burdur İli AHS Ağırlıklı Model Çözüm Sonuçları	86
Tablo 40 Burdur İli Mahalle Atama (AHS Ağırlıklı)	87
Tablo 41 Burdur İli TOPSIS Ağırlıklı Model Çözüm Sonuçları	89
Tablo 42 Burdur İli Mahalle Ataması (TOPSIS Ağırlıklı)	90
Tablo 43 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriteri	96
Tablo 44 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriterleri Sıralaması	97
Tablo 45 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Ulaşım Kriteri.....	97
Tablo 46Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Ulaşım Kriterleri Sıralaması.....	98
Tablo 47 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Kapasite Kriteri	98
Tablo 48 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Kapasite Kriterleri Sıralaması	99
Tablo 49 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri	99
Tablo 50 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriterleri Sıralaması.....	100
Tablo 51 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Kriter Bazında sıralaması	100
Tablo 52 Isparta Geçici İskân Alternatifleri Sağlık Güvenlik kriteri Çözüm Değerleri	101
Tablo 53 Isparta Geçici İskân Alternatifleri Ulaşım Kriteri Çözüm Değerleri.....	102
Tablo 54 Isparta Geçici İskân Alternatifleri Kapasite kriteri Çözüm Değerleri	103
Tablo 55 Isparta Geçici İskân Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri Çözüm Değerleri.....	103
Tablo 56 Isparta Yerleşim Merkezi Geçici İskân Alternatiflerinin Sıralanması.....	105
Tablo 57 Isparta İli Nüfus ve Uzaklık Bilgileri	105
Tablo 58 Isparta İli Geçici İskân Alanı AHS ve TOPSIS Ağırlıkları	107

Tablo 59 Isparta İli AHS Ağırlıklı p-Değeri ve Amaç Fonksiyonu.....	107
Tablo 60 Isparta İli Mahallelerin Alternatiflere Atanması Atama (AHS Ağırlıklı).....	108
Tablo 61 Isparta İli TOPSIS Ağırlıklı p-Değeri ve Amaç Fonksiyonu	110
Tablo 62 Isparta İli Mahallelerin Alternatiflere Atama (TOPSIS Ağırlıklı).....	111



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Türkiye’yi Etkileyen Levhaların Göreceli Hareketleri	13
Şekil 2 Türkiye Deprem Bölgesi Haritası	14
Şekil 3 Burdur İli Deprem Risk Haritası.....	15
Şekil 4 Burdur Fay Segmenti	16
Şekil5 Isparta İli Deprem Risk Haritası	19
Şekil 6 Afet Müdahale Seviyeleri	23
Şekil 7 Modern Afet Yönetim Sistemi.....	24
Şekil 8 Bütünleşik Afet Yönetiminin Unsurları.....	26
Şekil 9 Afet Döngüsü	28
Şekil 10 Analitik Hiyerarşi Süreci Hiyerarşik Yapı.....	44
Şekil 11 Sağlık ve Güvenlik Kriteri ve Alt Kriterleri	58
Şekil 12 Ulaşım Kriteri ve Alt Kriterleri.....	58
Şekil 13 Kapasite Kriteri ve Alt Kriterleri	59
Şekil 14 Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri ve Alt Kriterler	60
Şekil 15 Geçici İskân Alanı Seçimi Hiyerarşik Yapısı	60
Şekil 16 Burdur Yerleşime Uygunluk Haritası	67
Şekil 17 Özgür Mahallesi Otopar Alanı.....	68
Şekil 18 Bozkurt Mahallesi açık Pazar yeri	68
Şekil 19 Atatürk Mahallesi Park Alanı	69
Şekil 20 Atatürk Mahallesi Boş Alan	69
Şekil 21 Kışla Mahallesi Spor Alanı.....	70
Şekil 22 Kışla mahallesi Boş Alan.....	70
Şekil 23 Şirinevler Mahallesi Okul Alanı	71
Şekil 24 Mehmet Akif Mahallesi Park Alanı.....	71
Şekil 25 Şeker Fabrikası Spor Alanı	72
Şekil 26 Burdur İli Mahalle Atama Sonuçları Harita Gösterimi (AHS Ağırlıklı).....	88
Şekil 27 Burdur İli Mahalle Atama Sonuçları Harita Gösterimi (TOPSIS Ağırlıklı).....	91
Şekil 28 MTA Yenilenmiş Diri Fay Hatları haritası Isparta Bölümü	92
Şekil 29 MTA Yenilenmiş Diri Fay Hatları Haritası Lejanı.....	92
Şekil 30 Atatürk Stadyumu	93
Şekil 31 Tarihi Ayazma Mesireliği	93

Şekil 32 Gökçay Mesirelik Alanı.....	94
Şekil 33 Modernvler Fuar alanı.....	94
Şekil 34 Afet Yönetim Merkezi	95
Şekil 35 Vatan Mahallesi Park Alanı	95
Şekil 36 Isparta İli Mahalle Atama Sonuçları Harita Gösterimi (AHS Ağırlıklı)	109
Şekil 37 Isparta İli Mahalle Atama Sonuçları Harita Gösterimi (TOPSIS Ağırlıklı) ...	112



GİRİŞ

1. Problemin Tanımı ve Önemi

Dünyada hiç bir şey durağan değildir. Mevsimlerin ve hava olaylarının değiştiği gibi yer kabuğu da sürekli hareket halindedir. Yer kabuğunda meydana gelen bu hareketlilik kimi zaman insan yaşamını olumsuz şekilde etkiler. Ortaya çıkan bu durumlar afet olarak adlandırılmaktadır. Afetler bazen sel, taşkın ve deprem gibi doğa olayları şeklinde, bazen ise insan kaynaklı olarak hiç beklemediğimiz bir anda karşımıza çıkabilmektedir.

Teknolojinin gelişmesi ve tarımsal üretimdeki kazancın azalması gibi durumlar insanların kırsal alanlardan kentlere göçe zorlamaktadır. Kent nüfuslarındaki artış olası bir afet neticesinde çok ağır kayıpların yaşanmasına sebep olmaktadır. Afet olayları insan yaşamını kesintiye uğratmasının yanı sıra bölge ve ülke ekonomilerini de önemli oranda etkilemektedir. Dünya genelinde günlük hayatın bir parçası haline gelen afetlerin olumsuz sonuçlarını en aza indirmek için ciddi hazırlıklar yapılmakta, ulusal ve uluslararası yardım kuruluşları kurulmaktadır.

Afete hazırlıklı olmak afetten önce ve sonra ciddi çalışmalar yapmayı ve uygulamayı gerektirir. Yapılan afete hazırlık çalışmalarının odağında insan vardır. Afet sonrası karşılaşılan sorunların başında afetzedelerin barınak ihtiyacı gelmektedir. Evsiz kalan bireylerin hayatlarını devam ettirebilmesi ve iklim koşullarından korunabilmesi için geçici iskân alanları oluşturulur. Yer seçimi konusunda yapılan yanlışlar kaynak israfının yanı sıra bu alanlarda yaşamak zorunda kalan afetzedelerin yaşamını da olumsuz yönde etkilemektedir.

Olası bir afet sonrasında kurtarma, tahliye, insani yardımların ulaştırılması ve geçici iskân alanlarına çadır veya konteynır kentlerin kurulması gibi çalışmalar yürütülür. Bu çalışma kapsamında, geçici iskân alanı yer seçimi ve mahallelerin bu alanlara atanması problemleri üzerinde durulmuştur. Geçmişte yapılan çalışmalarda afet lojistiği, lojistik depo yeri seçimi, tıp merkezi seçimi ve acil tahliye planları gibi konuların ele alındığı görülmektedir. Yer seçimi ile ilgili olarak yapılan bu çalışmalarda genelde çok kriterli karar verme yöntemleri ile alanların uygunluğunun araştırıldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, mahallelerin aday noktalara atanması ile ilgili de farklı

modeller de literatürde yer almaktadır. Bu çalışmada ise çalışmamızda AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemleri ile belirlenen uygunluk değerleri p medyan problemi kapsamında kullanılan amaç fonksiyonunun bir parçası olarak ele alınmak suretiyle atama çalışması gerçekleştirilmiştir.

2. Çalışmanın Amacı

Afet sonrası açılacak en uygun geçici iskân alanlarının seçimini yapmak ve mahalleleri en uygun alana atamasının yapılması için model önerisi ile literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır. Öncelikle yapılan literatür araştırması ile çalışmada kullanılacak seçim kriterleri belirlenmiştir. Kriterlerin hiyerarşik yapısı oluşturulduktan sonra uzman kişilerin görüşleri alınarak kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Kriterlere göre aday alanlara verilen puanların kriter ağırlıkları ile çarpılması ile ağırlıklı uygun puanları hesaplanmış ve bu puanlar p medyan probleminden türetilen matematiksel modelin amaç fonksiyonuna eklenerek mahalle atamaları gerçekleştirilmiştir.

3. Çalışmanın Kapsamı

Çalışma kapsamında Burdur ve Isparta il merkezlerini içine alan bölge için uygulama yapılmıştır. Burdur ve Isparta il merkezleri arası kuş uçuş mesafe 22 ve kara yolu mesafesi 30,2 km'dir. (Google Earth Pro ve Google Maps'den hesaplanmıştır) gibi yakın bir mesafede bulunması oluşacak bir deprem senaryosunda iki yerleşim biriminin de önemli ölçüde etkileneceği düşünülmüştür. Bu nedenle kurulan model iki şehir merkezinde de uygulanarak yer seçim ve atam işlemi gerçekleştirilmiştir. Geçici iskân alanı belirlemek için literatür araştırması ve uzman görüşü alınarak kriterler ve kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Uzman görüşü almak için hazırlanan kriter ağırlıklandırma formu Saaty (2008: 86) tarafından geliştirilen 1-9 skalası kullanılmıştır. Diğer taraftan kriter ağırlıklarının belirlenmesi için TOPSIS yönteminden de yararlanılmış ve her iki ağırlık seti için atama çalışması gerçekleştirilmiştir. Geçici iskân alanı kurulması için Burdur'da 9, Isparta'da 6 aday nokta bulunmaktadır. Rolland vd. (1996) tarafından önerilen p-medyan modeline, Şahin ve Altın (2016) tarafından kapasite ve kullanım oranı kısıtı eklenen model, AHS ve TOPSIS yöntemleri ile hesaplanan alternatif ağırlıkları dâhil ederek çözüm yapılmıştır. AHS ve TOPSIS hesaplamaları Microsoft

Excel programı kullanılarak yapılmıştır. p-medyan problemi çözümü için ise GAMS paket programından yararlanılmıştır.

4. Çalışmanın Planı

Çalışmanın birinci bölümünde afetle ilgili temel kavramların yanı sıra Türkiye, Burdur ve Isparta'nın afetselliği açıklanmıştır. İkinci bölümde afet yöntemi ve afet yönetimin safhaları ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Üçüncü bölümde geçici iskân alanı seçimi ile ilgili yapılan çalışmalar ve bu çalışmalar kapsamında kullanılan kriterler açıklanmaktadır. Dördüncü bölümde AHS, TOPSIS yöntemleri ve p-medyan problemi ile ilgili temel bilgiler sunulmaktadır. Beşinci bölümde, çalışma kapsamında ele alınan probleme AHS ve TOPSIS yöntemleri ile p-medyan modeli kullanılarak çözüm aranmıştır. Son bölümde ise sonuç ve öneriler sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

AFET İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Afetler dünyanın herhangi bir yerinde her hangi bir zamanda farklı şekillerde insanlığın karşısına çıkabilmektedir. Afetler deprem, sel, volkanik patlama, fırtına, terör, tehlikeli madde, kuş gribi gibi farklı şekillerde bazen günler veya haftalar süren bazen de aniden ve herhangi bir belirti olmadan ortaya çıkabilen olaylardır (Kadioğlu, 2008: 1). Yeri, zamanı ve tahribat gücü önceden tahmin edilemeyen afetler nedeniyle dünyada her yıl milyonlarca insan etkilenmekte ve çoğu zaman canlıların yanı sıra doğa da olaydan olumsuz etkilenmektedir.

Yıllar boyunca dünyanın değişik noktalarında ortaya çıkan afetler büyük yıkım ve can kaybına, yaralanmalara, ulusal ekonomilerde milyarlarca dolarlık büyük kayıplara, ekonomik tesislerin zarar görmesi nedeniyle işsizliğin artmasına, emniyet, asayiş, eğitim öğretim ve sağlık hizmetlerinin aksamalarına neden olmuştur. Meydana gelen afetler neticesinde yerleşim bölgelerinde çeşitli dercede yıkımlar olduğu gibi alt yapıda önemli dercede zarar görmekte, ulaşım hatları ve haberleşme ağları kesintiye uğramakta, afet sonrası bulaşıcı ve salgın hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Afet sonrası evsiz veya yaşadığı alanı terk etmek zorunda kalan insanların barınma, yeme-içme, giyim, sağlık sorunlar ile psikolojik sorunlar yaşamasına sebep olmaktadır (Tanyaş vd., 2013: 258). Afetler çoğunlukla tarım arazilerine, su kaynaklarına ve doğa ortamdaki canlılara da büyük oranda zarar vermektedir.

Afetlerin sonuçlarının farklı alanlarda ortaya çıkması birçok bilim dalının ilgi alanına girmesi ve ortak bir yaklaşımla çözümler aramasına sebep olmuştur. Afetlerin bir kısmı insan kaynaklı olduğundan engellenmesi mümkün gibi gözükse de bir bütün olarak düşünöldüğünde engellenmesi imkânsızdır. Bu nedenle, afetlerle birlikte yaşamayı öğrenmek ve bilinçli yaklaşımlarla zararı en aza indirilmeye çalışmak gerekir.

1.1. Afet Kavramı

Arapça kökenli bir kelime olan afet Türk Dil Kurumu Sözlüğünde (TDK), "*çeşitli doğa olaylarının sebep olduğu yıkım, kıran*" şeklinde tanımlanmaktadır (TDK Sözlük, 2015).

5902 sayılı "Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun" kapsamında afet: *"Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar"* olarak tanımlanmaktadır.

En genel tanımı Ergünay' a (2009: 3) göre *"insanlar için fiziksel, ekonomik, sosyal ve çevresel kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen ve etkilenen topluluğun kendi imkan ve kaynaklarını kullanarak üstesinden gelemeyeceği, doğal, teknolojik veya insan kökenli olayların sonuçlarına afet denilmektedir"* olarak tanımlanmaktadır. Buradan sadece doğal olayların sonuçları değil insan kaynaklı olayların sonuçları da afet olarak tanımlandığı görülmektedir. Afet, yerleşim birimlerinde veya toplumlar üzerinde can ve mal kayıplarına sebep olarak insan faaliyetlerini olumsuz yönde etkilemekte ve kesintiye uğratmaktadır. Yaşamın normale dönmesi için yapılan çalışmalarda yerel kaynakların yetersiz kaldığı dış yardıma ihtiyaç duyulduğu olaylar afet olarak nitelendirilmektedir. Kadioğlu (2008: 2) *"afet, bir olayın kendisi değil; bazen beklenen bazen de aniden doğurduğu bir sonuçtur"* olarak belirtmektedir. Buradan yaşanan olay değil doğurduğu sonuçların afet olarak adlandırıldığı açıkça ortaya koyulmuştur. Afetlerin büyüklüğü daha çok olay sonrası oluşan can ve mal kayıpları, yaralanma yapısal hasar, sosyal ve ekonomik kayıplarla ölçüldüğü görülmektedir. Bu kayıplar arasında en önemlisi insan hayatı olduğundan afet büyüklüğü ifade edilirken afetin yol açtığı can kaybı ve yaralanmalarla ölçülme eğilimi daha yaygındır (Ergünay, 2009: 3). Buradan afetlerin büyüklüğü, Ergünay'a (2009: 3) göre *"büyük ölçüde insan faaliyetlerinin doğru veya yanlış yönde gelişmesine paralel olarak artmakta veya azalmaktadır"* diyebiliriz.

Kadioğlu (2011: 37) afet kavramını *"insanlar için fiziksel, ekonomik, sosyal, kültürel, doğal ve çevresel kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen, etkilenen topluluğun yerel imkân ve kaynaklarını kullanarak baş edemeyeceği, kriz yönetimi gerektiren doğa veya insan kökenli olay ve/veya olayların sonuçlarına verilen genel bir ad"* şeklinde tanımlamaktadır. Doğanın normal işlevleri arasında sayılan deprem gibi jeolojik ve sel, taşkın gibi meteorolojik kökenli doğal olaylar "doğal tehlike" olarak nitelendirilirken

sonuçları insan toplulukları üzerinde can ve mal kayıplarına sebep olmasıyla “afet” niteliği kazanmaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 15).

Afetler önemli ölçüde can ve mal kaybına neden olmasının yanında çeşitli canlı ve cansız çevrenin büyük zarar görmesiyle de oluşan doğal ve beşeri olaylardır (Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 1). Koç ve arkadaşlarına göre (2005: 5) “ *insanlığın sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel etkinliklerini önemli düzeyde tehdit ederek ya da kesintiye uğratarak büyük can ve mal kayıplarına neden olan, ekosistemlerde onarılması uzun yıllar gerektiren çok büyük yıkımlara ve hatta yok oluşlara yol açan ve genellikle çok hızlı gelişen bir doğa olayı*” olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde bitki örtüsünün azalması, kuraklık, ekolojik dengenin bozulması ve buna bağlı olarak kuraklık, hayvan türlerinin yok olması, susuzluk, iklim değişimleri, eriyen buzlar, salgın hastalıklar ve ekonomik göçlerin sebeplerinden biri olan küresel ısınma gelecekte daha büyük sorunlara yol açacaktır. İnsanları doğrudan etkilemese de diğer canlıları ve doğayı etkilemekte ve aniden değil yavaş gelişmekte olan bir afet olarak nitelendirilebilir.

1.2. Afet Türleri

Afetlerin literatürde farklı bakış açılarına göre sınıflandırıldığı görülmektedir. Ancak genelde oluş nedenlerine göre sınıflandırılmaktadır. Genel kabul görmüş bir yaklaşıma göre afet türleri; doğal, beşeri ve teknolojik afetler olarak nitelendirilmektedir (Yılmaz, 2003: 10). Ancak teknolojik afetler doğrudan ya da dolaylı olarak insan kökenli afetler olarak düşünüldüğünde beşeri afetlerin içinde yer almaktadır. Bu nedenle afetlerin oluş nedenlerine göre afetleri sınıflandırılma çalışmaları genelde insan kaynaklı olup olmadığına göre yapılması daha uygun olacaktır. Bunun yanında insan kaynaklı afetlerin dışında diğer canlılardan kaynaklanan afetler üçüncü bir afet türü olarak düşünülebilir (Ünal, 2011: 14).

Afetlerin ortaya çıkış şekillerine göre yapılan sınıflandırma Tablo-1’de gösterilmiştir. Afetler kendi içerisinde doğal, beşeri ve diğer afetler olarak ayrılmaktadır. Doğal afetlerin meteorolojik ve jeolojik ve topografik kökenli olmak üzere iki türü vardır. Beşeri afetleri ise ekolojik ve sosyal kökenli afetler ile teknolojik kökenli beşeri afetler olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Salgın hastalıklar ve kıtlık ise diğer afetler sınıfında yer almaktadır.

Tablo 1 Afet Türleri

AFETLER		
1- Doğal Afetler	2- Beşeri Afetler	3- Diğer Afetler
a) Meteorolojik Kökenli Doğal Afetler <ul style="list-style-type: none"> • Aşırı Sıcak ve Soğuklar • Kuraklık • Fırtına, Kasırga, Hortum • Sel • Yıldırım Düşmesi • Çığ Düşmesi • Gök Taşı Düşmesi • Sis • Aşırı Kar, Dolu, Tipi, Don • Büyük Yangın 	a) Ekolojik ve Sosyolojik Kökenli Beşeri Afetler <ul style="list-style-type: none"> • Göç Olayları • Nesli Tükenme • Ozon Tabakası Delinmesi • Asit Yağmuru • Hava Kirliliği • Su Kirliliği • Toprak Kirliliği • Büyük Çaplı Enerji ve Malzeme Yokluğu • İklim Değişikliği (Küresel Isınma) 	a) Diğer Canlıların Sebep Olduğu Afetler <ul style="list-style-type: none"> • Salgın Hastalık • Kıtlık
b) Jeolojik ve Topoğrafik Kökenli Doğal Afetler <ul style="list-style-type: none"> • Volkanik Patlamalar • Heyelan • Kaya Düşmesi • Tsunami • Deprem 	(b) Teknolojik Kökenli Beşeri Afetler <ul style="list-style-type: none"> • Endüstriyel Saldırı/Kazalar • Kimyasal Saldırı/Kazalar • Nükleer Saldırı/Kazalar • Biyolojik Saldırı/Kazalar 	

Kaynak: Karadoğan, D., “Olağanüstü Durumlar ve Özel Durumlarda Uygulanacak Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi’ne Yönelik (Acil Lojistik Yardım Operasyonları – Afet Lojistiği) Bir Model Önerisi (Olası İstanbul Depremi Senaryosu)”-*Trakya Kalkınma Derneği* (s.3)

1.2.1. Doğal Afetler

Doğal afetler; toplumun normal yaşam standartlarını olumsuz yönde etkileyen ve toplumun mevcut duruma uyum sağlayamadığı yerel kaynaklarla üstesinden gelinemediği dış yardıma ihtiyaç duyulan ekolojik kökenli olaylardır (Keçeci, 1994: 44). Doğal afetleri, insanların ve diğer canlıların doğrudan veya dolaylı olarak etkisi olmadan oluşan, büyük yıkımlara sebep olarak canlı ve cansızlar ile ekosisteme zarar verebilen doğa olayları olarak adlandırmak mümkündür. Doğal afetlerin etkileri dünya üzerindeki ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Doğal afetler temelinde doğa koşullarının yattığı, sebep olduğu kayıpların ise insan faktörüne bağlı olduğu olaylardır. Doğal afetler hava koşullarına bağlı olarak

meteorolojik kökenli, yer kabuğu hareketlerine bağlı olarak jeolojik kökenli olarak iki grupta incelenebilir.

1.2.2. Beşeri (İnsan Kaynaklı) Afetler

Beşeri afetler insanlardan kaynaklanan türleridir. İnsan kaynaklı afetler, doğa ile ilişkilendirilemeyen temelinde insanların sebep olduğu olaylardır. Toplumlarda derin izler bırakan bu olaylar, büyük çapta ölüm, yaralanma ve doğada izleri uzun süre silinemeyen etkilere sebep olmaktadır. Savaşlar, terör ve bu tür olayların sonuçlarında büyük çaplı göç hareketlerinin oluşması, kıtlıklar, kimyasal kazalar, yangınlar, uçak ve araç kazaları ve sabotaj eylemleri bu tür afetlere örnek olarak gösterilebilir (Yılmaz, 2003: 29). Günümüzde artan insan nüfusu ve teknolojik ilerleme gıda ve enerji ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Ortaya çıkan ihtiyacın karşılanması için kullanılan zirai kimyasallar ve endüstriyel atıklar toprak ve su kirliliklerine neden olmaktadır. Tüm bu durumlar doğal dengeyi olumsuz etkileyerek kuraklık, canlı nesillerinin tükenmesi, hava kirliliği gibi afetleri beraberinde getirmektedir. Teknolojinin ilerlemesi de bazı kazaları beraberinde getirmektedir. Geray (1977: 96), “İleri teknolojinin kullanılması, endüstrileşme, kara, hava, deniz ulaşımındaki gelişmeler, barajlar, kaza, niteliğindeki çeşitli olaylara neden olmakta, bu da mal ve can kayıplarına yol açmaktadır” olarak ifade etmektedir.

1.2.3. Diğer Afetler

Veba, kızıl, çiçek, kolera gibi salgın hastalıklar ve beraberinde getirdiği kıtlık insan nüfusunun artışına engel olan önemli olaylardır. Yenilemez denem orduları durduran, yıkılmaz denem imparatorlukların sonunu getiren ekonomik, siyasal ve demografik sonuçlarıyla dünya haritasının yeniden çizilmesine neden olan salgın hastalıklar tarih boyunca yaşanmıştır¹.

1.3. Türkiye'nin Afetselliği

Türkiye, fiziksel ve meteorolojik özellikleri açısından farklı doğal riskler taşımaktadır. Ergünay'a (2007: 2) göre “Türkiye, tektonik oluşumu, jeolojik yapısı, topografyası ve meteorolojik özellikleri gibi nedenlerle, her zaman çeşitli doğal afet

¹<https://insanveevren.wordpress.com/2014/12/15/dunyayi-sarsan-salgin-hastaliklar/> (erişim: 01.12.2016)

tehlikelerine sahip olan bir ülke” konumundadır. Türkiye’de yaşanan doğal afetler incelendiğinde başta en büyük etkiye sebep olan depremler ve su taşkınları, heyelan, kaya ve çığ düşmeleri yaşanmaktadır. Bunların yanında erozyon ve kuraklık da yaşanan diğer doğal afetler arasında görülmektedir. Özellikle ormanların tahrip edilmesiyle ortaya çıkan şiddetli erozyon, orman yangınları ve çevresel sorunlar ülke ekonomisinde kayıplar meydana getirirken birçok tehlike ve riskleri de beraberinde getirmektedir. Türkiye’nin fiziksel ve sosyal zarar görebilirliğinin yüksek olması, bu tür doğal olayların sonuçlarının ağır yaşanmasına ve buna bağlı olarak can ve mal kayıplarının ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır (Ergünay, 2007: 2).

Ülkemizde 20. yüzyılda en çok tahribata sebep olan doğal afetler dikkate alındığında 650.654 hane doğal afetler nedeniyle hasar gördüğü tespit edilmiştir (JICA, 2004: 27). Tablo-2’de belirtilen Türkiye’de yaşanan doğal afetlerde etkilenen hane sayısına göre yüzdeler sıralaması incelendiğinde; deprem %79, heyelan %10, sel taşkını %9 ve çığ düşmesi %1 olarak görülmektedir. Doğal afetlerin sonuçları dikkate alındığında etki alanı ve yıkıcılığı en yüksek olan şüphesiz depremlerdir. Ülkemizdeki gerçekleşen depremler incelendiğinde depremsiz geçen yılın neredeyse olmadığı gözlemlenmektedir. Bu nedenle Türkiye’de doğal afet denilince ilk akla gelen depremdir. Bütün tedbirlerde olası bir deprem tehlikesi düşünülerek alınmaktadır. Ülkemizin nüfus yoğunluğu ve sanayileşme düzeyi en yüksek olan Marmara bölgesini etkileyen Kocaeli ve Düzce depremleri 20. yüzyılda ülkemizde yaşanan en şiddetli doğal afettir (Jica, 2004: 22). Etki alanının büyük olması ülke ekonomisini de derinden sarsması afet yönetimi açısından yeni yapılanmaların ve araştırmaların başlamasına sebep olmuştur (JICA, 2004: 26).

Tablo 2 Türkiye’de Doğal Afetler Nedeniyle Tahrip Olan Hane Sayısı

Afet Türü	Zarar Gören Hane Sayısı	Hasar Gören Hane Yüzdesi
Deprem	495.000	79%
Heyelan	63.000	10%
Taşkın	61.000	9%
Kaya Düşmesi	26.500	4%
Çığ Düşmesi	5.154	1%
Toplam	650.654	100%

Kaynak: JICA, “Türkiye’de Doğal Afetler Konulu Ülke Strateji Raporu”, (2004), JICA

20. Yüzyılda Türkiye’de meydana gelen doğal afetlerde 87.000 can kaybı ve 210.000 çeşitli derecede yaralanmalar yaşanmış, 651.000 yapı farklı derecelerde hasar almıştır (JICA, 2004: 27). Ülkemizde 1990’dan günümüze yıkıcı doğal afetler incelendiğinde can kaybı, yaralı, evsiz kalanlar, etkilenen nüfus ve yaptığı tahribatlar Tablo-3’te gösterilmiştir. Yıkıcılığı ve tahribatı en yüksek olan afet şüphesiz depremlerdir. Depremlerin ekonomik tesislerin daha yoğun olduğu yerlerde can ve mal kayıplarının daha çok olduğu görülmektedir.

Tablo 3 1990'dan Günümüze Büyük Doğal Afetler

Olay	Tarih	Can Kaybı	Yaralı	Evsiz	Etkilenen Nüfus	Kayıp Milyon \$
Deprem (Erzincan)	13.03.1992	653	3850	95.000	250.000	750
Çığ Düşmesi (G.Anadolu)	1992 14 Olay	328	53	11.600	30.000	25
Çığ Düşmesi (D. Ve G. Anadolu)	1993 31 Olay	135	95	1.100	300	10
Çamur Akması (D. Ve G. Anadolu)	13.07.1995	74	46	2.000	10.000	65
Deprem (Dinar)	01.10.1995	94	240	40.000	120.000	100
Su Baskını (İzmir)	04.11.1995	63	117	6.500	300.000	1.000
Deprem (Çorum-Amasya)	14.08.1996	0	6	9.000	17.000	30
Su Baskını (B. Karadeniz)	21.05.1998	10	47	40.000	1.200.000	1.000
Deprem (Ceyhan- Adana)	27.06.1998	145	1600	88.000	1.500.000	500
Deprem (İzmit Körfez)	17.08.1999	17480	43953	675.000	15.000.000	13.000
Deprem (Düzce)	12.10.1999	763	4948	35.000	600.000	750
Deprem (Afyon Sultandağı)	03.02.2002	42	327	30.000	222.000	95
Deprem (Bingöl)	01.05.2003	177	520	45.000	245.000	135
Deprem (Van Erçiş)	23.10.2011	604	2608	200.000	700.000	1.000

Kaynak: JICA, (2004), “Türkiye’de Doğal Afetler Konulu Ülke Strateji Raporu”, (2004), *JICA Türkiye Ofisi*. s.27 ekleme Wenzel, F., Daniell, J. E., Khazai, B., & Kunz-Plapp, T. (2012), “The CEDIM Forensic Earthquake Analysis Group and the test case of the 2011 Van earthquakes”, *In 15th World Conference on Earthquake Engineering (WCEE) Paper (No. 3937)*.

Afetlerin yaşandığı bölgelerde sanayileşme düzeyi ve nüfus yoğunluğunun artmasına bağlı olarak felaketlerin sonuçlarının daha ağır yaşandığı görülmektedir (Akyel, 2007: 26). Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2007-2014 yılları arasındaki verileri

incelendiğinde (Tablo 4), 2010 yılında Türkiye nüfusunun %76,26’sı il ve ilçe merkezlerinde yaşarken, 2014’te bu oranın %91,75’e çıkması kırsal kesimden il ilçe merkezlerine yoğun bir göç olduğunu göstermektedir. Merkezlerdeki hızlı nüfus artışı, sosyal ve ekonomik tesislerin artması, çarpık kentleşme ve yetersiz altyapı gibi sorunları beraberinde getirmekte ve olası bir afet durumunda afetin yıkıcılığını artırmaktadır. Ülkemizin büyük bir kısmının birinci ve ikinci derece deprem bölgesinde olması ve kentleşme oranının hızla artması meydana gelen afetlerin sonuçlarının ağırlıklı olarak kentlerde hissedilmesine yol açmıştır. Bunun yanı sıra, “*gelir adaletsizliği, yoksulluk, ekonomik büyümede kentsel rantın ağırlığını sürdürmesi ve bunlarla dolaylı olarak plansız kentleşme, yapı denetiminin yetersizliği gibi sorunların eklenmesiyle depremler kentsel alanlarda büyük ölçekli yıkımlarla sonuçlanmakta, geniş nüfus kesimleri evsiz kalabilmektedir*” (Şengül ve Turan, 2012: 115).

Tablo 4 2010-2014Türkiye Nüfus Dağılımı

Yıl	Toplam Nüfus	İl-İlçe Merkezleri		Belde-Köy	
2010	73.722.988	56.222.356	%76,26	17.500.632	%23,74
2014	77.695.904	71.286.182	%91,75	6.409.722	%8,26

Kaynak: TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Veri Tabanı

İnsan kaynaklı afetlerin etkisi zaman zaman doğal afetlerden daha yıkıcı olmaktadır. Son zamanlarda insan kaynaklı bir afet türü olan savaş ve terör saldırısı gibi olaylar nedeniyle binlerce insan hayatını kaybetmiş, yaralanmalar ve milyarlarca doları bulan maddi hasarların yanı sıra binlerce insan yer değiştirmek zorunda kalmıştır. Türkiye’nin 911km ile en büyük kara sınırına sahip komşu ülkesi Suriye’de 2011 yılında yönetim karşıtı protesto olarak başlayan iç çatışma, zamanla iç savaşa dönüşerek 3 yılı aşkın bir süreçte devam eden olaylarda 150 bine yakın insan yaşamını yitirmiş, yaklaşık 3 milyon sığınmacı komşu ülkelere sığınmasına ve 6 milyondan fazla kişni ülke içerisinde yer değiştirmesine sebep olmuştur (Yavuz, 2015: 266). Türkiye’ye ulaşan sığınmacılar için başta Hatay’ın Reyhanlı, Yayladağı ve Altınözü ilçeleri ve Suriye’ e açılan sınır kapıları ve sınır boyunca 17 çadır kampı, konteynir ve toplanma yeri kurulmuştur (Güçer vd., 2013: 15). Büyük nüfusların yer değiştirmesine sebep olan bu tür savaş, iç karışıklık ve terör olayları sığınmacı krizini ortaya çıkarmaktadır. Yer değiştiren bu büyük nüfus dalgasının barınma ve insani yardım sağlanması güncel afet

yönetimi sorun alanlarından birini oluşturmaktadır. Bu tarz insan kaynaklı afetler insanlar üzerinde korkuya bağlı olarak gerçekleşmesi sosyal ve psikolojik sorunlara yol açmakta ve insan sağlığı açısından önemli bir problem oluşturmaktadır (Yavuz, 2015: 267).

1.3.1. Türkiye'nin Depremselliği

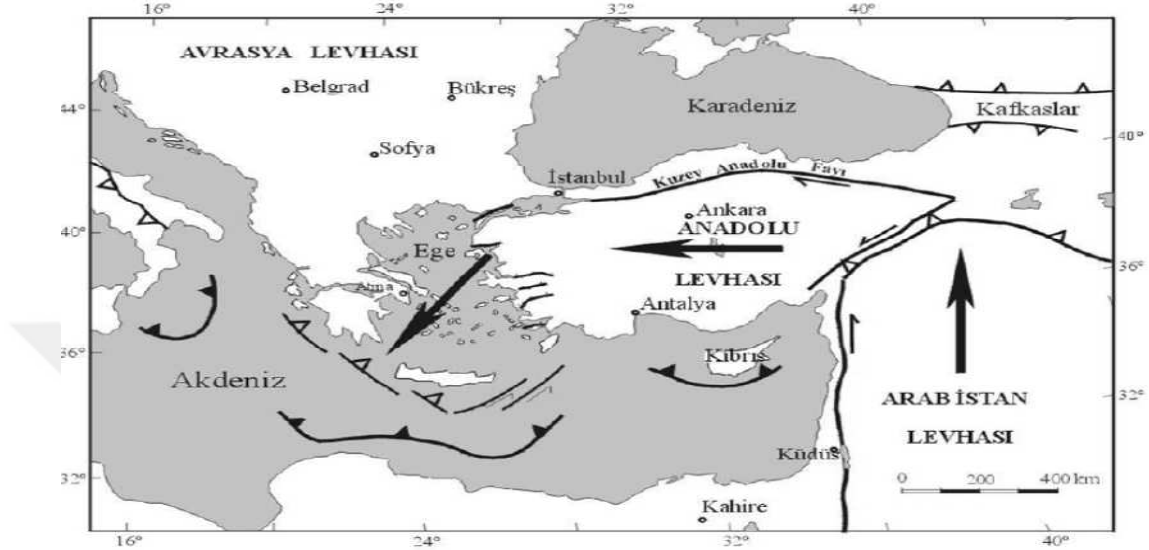
Türkiye, dünyanın en aktif deprem kuşakları arasında yer alan Akdeniz, Alp, Himalaya deprem kuşağı üzerinde yer almaktadır. Asya ve Avrupa kıtalarının hareketleri sonucu ortaya çıkan sıkıştırıcı kuvvetin etkisiyle Alp sıradağları ve Hindistan ile Asya kıtasının hareketleri sonucu Himalayalar oluşmuştur. Türkiye, üç büyük tektonik plaka olan Avrupa-Asya, Arabistan ve Afrika plakaları ile iki küçük plaka olan Ege ve Anadolu plakaları arasında kalmaktadır. Bu plakaların 1988-1998 yılları arasında düzenli olarak Küresel Konum Belirleme (GPS) ölçümleri ile plaka hareketlerinin yıllık yer değiştirme ölçüleri yapılmış ve bu ölçümlerden ciddi bilgiler elde edilmiştir. Bu ölçüm sonuçları aşağıda özetlenmiştir (Ergünay, 2007: 3):

- ✓ Rijit bir blok olan Anadolu plakası, Avrupa-Asya plakasına göre göreceli olarak yılda 25 mm'lik bir hızla batıya doğru hareket etmektedir.
- ✓ Batı Anadolu yılda 30 mm'lik bir hızla güney-batıya doğru hareket etmektedir
- ✓ Arap plakası, yılda 23 mm'lik bir hızla kuzey, kuzey-doğuya doğru hareket etmektedir. Bu hareketin sonucunda, Kafkas sıradağları yılda 10mm'lik bir hızla kısaltmakta, Doğu Anadolu'da ise bu hareket, doğu-batı doğrultusunda uzanan Bitlis bindirme zonunda yılda 15 mm'lik bir hareket ile Doğu Anadolu bölgesindeki sol-yanal atımlı faylarla karşılanmaktadır.
- ✓ Batı Anadolu çöküntü havzaları, kuzey-doğu, güney-batı doğrultusundaki açılma nedeniyle yılda 15mm'lik bir hızla hareket etmektedir.
- ✓ Afrika plakası, Avrupa-Asya plakasına göre göreceli olarak yılda 10mm'lik bir hızla kuzey-doğu doğrultusunda hareket etmektedir.

Şekil-1 Avrupa-Asya, Arabistan ve Afrika levhalarının hareket yönü gösterilmektedir. Levha hareketlerinden de anlaşılacağı üzere ülkemiz aktif fay hatları üzerinde yer alan, her an büyük bir deprem tehlikesiyle karşı karşıya kalabilecek bir konumdadır. Bu durumun en önemli kanıtı ülkemizde 1980-2012 yılları arasında meydana gelen 6-7 şiddetinde 20, 7 ve üzeri büyüklükte 3 depremin yaşanmasıdır

(Akar, 2013: 146). Türkiye’de her beş yılda bir 9 şiddetinde bir deprem olma olasılığının çeşitli olasılık yöntemlerine göre %63 oluğu ve her yıl yıkıcı bir depremin yaşanma olasılığı %63 olarak belirlenmiştir (JİCA, 2004: 30).

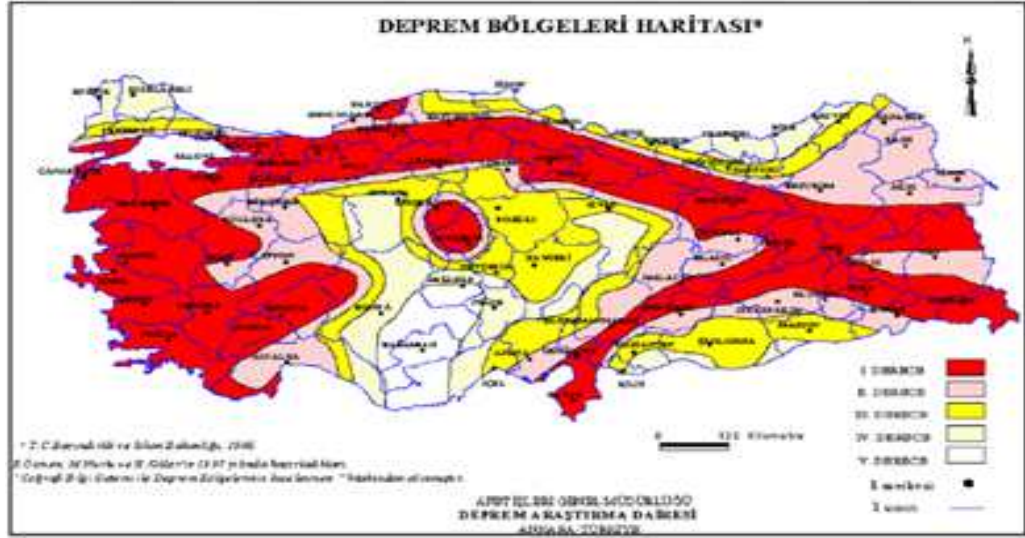
Şekil 1 Türkiye’yi Etkileyen Levhaların Göreceli Hareketleri



Kaynak: Okay, A.I. “Marmara Denizindeki Aktif Fay Geometrisi Nasıl Araştırılmalı?”, *Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi*, (2000); Ergünay, O., “Türkiye’nin Afet Profili”. *TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (2007) : s.4

Şekil-2’de yer alan Türkiye’nin deprem bölgeleri haritası incelendiğinde mevcut illerin büyük kısmının I. dereceden deprem kuşağında yer aldığı görülmektedir. Türkiye nüfusunu ve ekonomik tesislerinin büyük bir kısmı bu bölgelerde yer almaktadır. Ergünay (2007: 4), “Türkiye’de büyük sanayi tesisleri ve barajların önemli bir kısmı deprem açısından çok aktif olan bölgeler içerisinde kurulmuşlardır” olarak belirtmektedir. Türkiye’nin mevcut sanayi tesislerinin etkisiyle nüfusunun en fazla olduğu Marmara bölgesi çok ciddi tehlike altındadır. Bu bölgede meydana gelecek yıkıcı bir depremde çok fazla can ve mal kaybının yanında yaralanmalar ve hasarlar sebebiyle evsiz kalan insanların sayısı küçümsenmeyecek kadar fazla olacaktır. Kocaeli ve Düzce’de 1999 yılında meydana gelen depremlerin sonuçları bu duruma örnek olarak verilebilir.

Şekil 2 Türkiye Deprem Bölgesi Haritası



Kaynak: Deprem Bölgeleri Haritası, “T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı”, (İnternet Sitesi)

Türkiye Deprem bölgeleri Haritası'na göre, nüfus, endüstri, barajlar gibi önemli unsurların deprem bölgelerindeki dağılımları Tablo-5’de belirtilmiştir.

Tablo 5 Çeşitli Unsurların Deprem Bölgelerine Göre Dağılımları

Deprem Bölgesi	Yüze Alanı (%)	Nüfus (%)	Endüstri (%)	Barajlar (%)
Bölge 1 (pga \geq 0.40 g)	42	45	51	46
Bölge 2 (pga = 0.30 - 0.39 g)	24	26	25	23
Bölge 3 (pga = 0.20 - 0.29 g)	18	14	11	14
Bölge 4 (pga = 0.10 - 0.19 g)	12	13	11	11
Bölge 5 (pga < 0.10 g)	4	2	2	6
Toplam	100	100	100	100

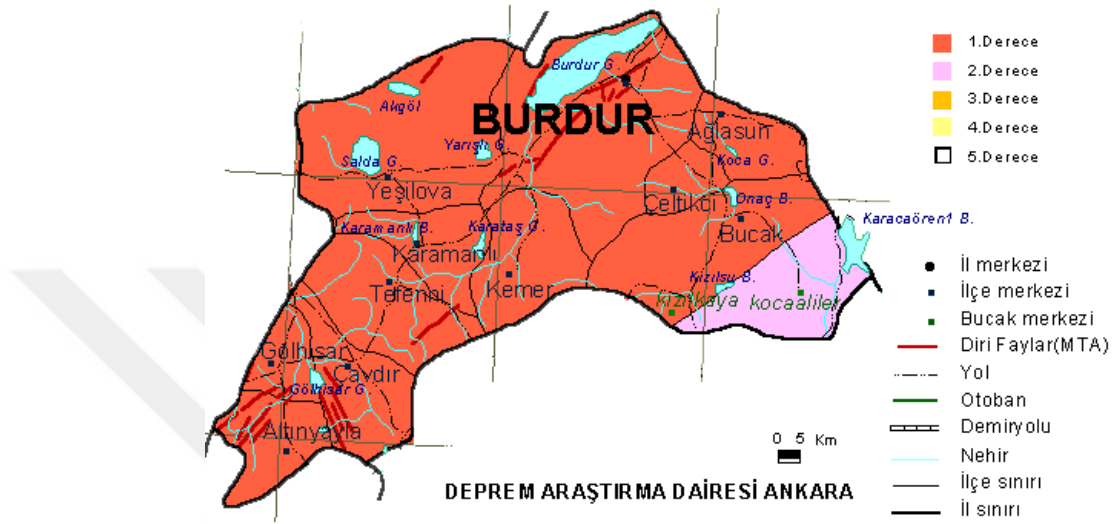
Kaynak: Ergünay, O., “Türkiye’nin Afet Profili”. *TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (2007) : s.4

1.3.2. Burdur İlinin Afetselliği

Burdur; Türkiye’nin Akdeniz bölgesinde, Batı-Akdeniz Bölümünde Göller Yöresi olarak adlandırılan kısımda yer almaktadır. Burdur nüfusu 2015 yılına göre 258.339 olup nüfusun % 65 kısmı il ve ilçe merkezlerinde, % 35 kısmı ise köy ve beldelerde yaşamaktadır. Yüz ölçümü ise 7.174 km² ve nüfus yoğunluğu 38/km²dir (TÜİK, 2015). Tektonik hareketler açısından oldukça aktif olan Burdur ve yakın

çevresinde 1900-2015 yılları arasında şiddeti 4 ve üzerinde 122 deprem kaydedilmiştir (AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı, KRDAE, 2015). Burdur merkez ve ilçelerini kapsayan deprem risk bölgeleri ve aktif fay hatları Şekil-3’de gösterilmektedir (AFAD Derem Dairesi Başkanlığı, 2016).

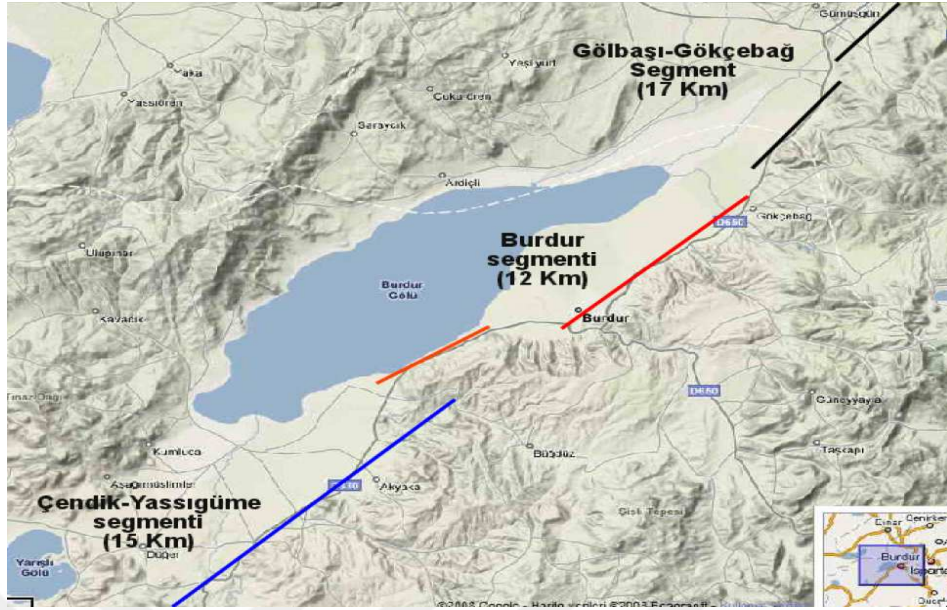
Şekil 3 Burdur İli Deprem Risk Haritası



Kaynak: Burdur İli Deprem Risk Haritası “T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı”, (İnternet Sitesi)

Şehir merkezinin de içerisinde yer aldığı Burdur’un büyük bir kısmı Türkiye Deprem Bölgeleri haritasında yıkıcı büyüklükteki depremlerin meydana gelebileceği 1. Dereceden deprem kuşağında yer almaktadır. Erdoğan ve Şahin (2011: 136), “*Burdur Fethiye fay zonu Türkiye’nin güney batısında güneyde Fethiye’den, kuzeyde Çay-Şarkikaraağaç’a kadar olan bölgede yaklaşık 300 km’lik bir hat boyunca uzanım gösteren sol oblik atımlı normal bir faydır*” olarak belirtmektedir. Burdur fay zonu Şekil-4’de gösterildiği gibi tek bir hat şeklinde olmayıp, 3 fay segmentinden oluşmaktadır. Bunlar kuzey-doğudan güney-batıya doğru, Gölbaşı-Gökçebağ, Burdur ve Çendik-Yassıgüme segmentleridir (Demirtaş vd., 2008: 42).

Şekil 4 Burdur Fay Segmenti



Kaynak: Demirtaş, R.- Yağyemez. B.- Penirci. O.-Uğraş. M., *Zetem Mühendislik Burdur Merkez Belediyesi İmar Planı Revizyonuna Esas Jeolojik – Jeoteknik Etüt Raporu ve Etkileri*, Burdur, 2008, s.43

Burdur bölgesinde 1914, 1963 ve 1971’de meydana gelen depremler bu alandaki fayların aktif olduğunu gösteren depremlerdir (Çavuş ve Akyol, 2015: 35). 04.10.1914 tarihinde meydana gelen büyüklüğü 6,9 (mag ms) olan depremde 300 kişi hayatını kaybetmiş 6000 civarında yapı hasar almış (Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü, 2015) ayrıca depreminde 40 km uzunluğunda bir yüzey faylanması meydana gelmiştir (Demirtaş vd., 2008: 42). 12.05.1971 tarihinde meydana gelen büyüklüğü 5,9 (mag ms) olan depremde 57 kişi hayatını kaybetmiş 3227 yapı hasar almıştır (Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü, 2015). Burdur ilini etkileyen tarihsel depremler Tablo-6 de gösterilmiştir (Çavuş ve Akyol, 2015: 37).

Tablo 6 Burdur İlini Etkileyen Tarihsel Depremler

Tarih	Derinlik	Büyükük	Tarih	Derinlik	Büyükük
	(km)			(km)	
03.10.1914	14	7.1	26.03.1965	11	5.0
04.10.1914	15	5.0	13.06.1965	33	5.7
04.10.1914	15	5.1	29.03.1956	0	5.0
11.10.1914	15	5.2	25.09.1966	44	5.1
16.01.1918	10	5.7	22.02.1971	47	5.0
07.08.1925	20	5.9	12.05.1971	30	5.5
16.08.1925	15	5.1	12.05.1971	29	6.2
18.12.1925	15	5.1	12.05.1971	33	5.3
01.03.1926	10	6.4	09.09.1971	49	5.2
03.03.1926	0	5.0	24.02.1989	10	5.0
07.02.1927	10	5.0	18.07.1990	26	5.1
19.07.1933	40	6.0	21.11.1990	20	5.0
12.08.1936	30	5.0	15.01.1991	1	5.3
02.02.1951	20	5.4	11.03.1991	113	5.2
26.01.1959	70	5.4	01.10.1995	5	6.0
11.03.1963	40	5.5	21.04.2000	15	5.2
30.01.1964	59	5.5	16.11.2007	5	5.0
			24.08.2014	7,6	4,8 (5,1)

Kaynak: Ertunç, A., Karagüzel, R., Yağmurlu, F., Türker, E., & Keskin, N. (2001).

“Burdur Belediyesi Kent Merkezi ve yakın çevresinin depremselliği ve yerleşime uygunluk açısından incelenmesi” s.4; Çavuş, U. Ş. ve Akyol, C., (2015), “Burdur

Deprem Riski ve Hasar Tahmini”, *Uluslararası Burdur Deprem ve Çevre Sempozyumu*.

s.37

Burdur kent yerleşim alanının %40 ve üzeri eğimli sarp arazinin bulunmaması kent yerleşim alanı içerisinde toprak kayması, heyelan, kaya düşmesi gibi aktif kütle hareketleri meydana gelmesi olasılığı zayıf olsa da kentin güneyinde eğimin %30'lara ulaştığı bazı alanlarda toprak kayması riski bulunmaktadır. Burdur'da yıllık yağış ortalaması 428 mm'dir. Özellikle yarı-kurak iklimin etkisiyle yarı-kurak bir yağış rejiminin görülmesi beklenmedik sağanaklara yol açabilmektedir. İlkbahar sonu ve yaz döneminde kent yerleşiminde eğimin fazla olduğu Ulu Cami ve çevresi ile eğimin fazla olduğu Tepe, Karasenir ve Değirmenler mahallesinde bulunan yerleşim birimlerinde yağmur sularının kent yerleşim alanından geçen üstü açık birçok dere vasıtasıyla drene edilmektedir. Bu durum, zaman zaman derelerin taşmasına ve sel felaketi yaşanması sebep olabilmektedir. Kentin özellikle güneyinde aşınım yüzeyi ve tepelik alanlardaki

eğim değerlerinin yüksek olması sağanak yağış ve toprak kaymasına bağlı olarak çamur akıntısı tehlikesi bulunmaktadır (Çetin, 2007: 22).

1.3.3. Isparta İli Afetselliği

Isparta, Akdeniz Bölgesi'nin kuzeyinde Göller yöresi olarak adlandırılan kısımda bulunan yüzölçümü 8.933 km² ve rakımı ortalama 1050 metre olan şehrimizdir. Isparta'nın % 68,4'ü dağlar, % 16,8'i ovalar ve % 14,8'i platolardan oluşmaktadır. Isparta yüksekliği 3000 metreyi bulan Batı Toroslar'ın uzantısında yer alması nedeniyle yükseltisi oldukça fazla olan dağlar bulunmaktadır (Isparta Valiliği, 2016). Toros Dağları'nın eteğinde bulunan Isparta arazisi, genel olarak III. Zamanda ortaya çıkmış karbonat kökenli taşlardan oluşmuştur. Taşeli ve Tekeli platolarının sıkışması sonucu kıvrımlara uğrayan bölge daha sonra tektonik ve volkanik hareketlerle yeni şekillenmeler kazanmıştır. Tektonik hareketlerle kırılma ve kıvrımlar oluşmuştur (ISAMP, 2015: 24).

Isparta'nın 2015 yılı verilerine göre nüfusu 421.766 olup nüfusun % 55 kısmı il merkezinde, kalan kısmı ise ilçe, köy ve beldelerde yaşamaktadır. Yüz ölçümüne göre nüfus yoğunluğu 51/km²dir (TÜİK, 2015). Tektonik hareketler incelendiğinde Isparta ve yakın çevresinin (Enlem Aralığı: 37,433-38,474 ve Boylam Aralığı: 30,289-31,523) 1900-2016 yılları arasında şiddeti 4 ve üzerinde 54 deprem kaydedilmiştir (AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı, 2016). Isparta merkez ve ilçelerini kapsayan deprem risk bölgeleri ve aktif fay hatları Şekil-5'de gösterilmektedir (AFAD Derem Dairesi Başkanlığı, 2016).

Isparta ve çevresinde son yirmi yıl içerisinde yaşanan orta büyüklükteki Dinar (1 Ekim 1995, 6.1 şiddetinde), Akşehir (15 Aralık 2000, 5,8 şiddetinde), Çay-Bolvadin (Afyon) (3 Şubat 2002, 6 şiddetinde) ve Eğirdir (31 Mart 2007, 4.7 şiddetinde) depremleri yaşanmıştır. Bu depremler başta Isparta olmak üzere birçok şehir merkezini de etkilemiştir (Bilgin ve Kara, 2016: 24). Isparta tarihi incelendiğinde su baskını, heyelan, feyezan, yangın ve kaya düşmesi gibi diğer doğal afetlerin yaşandığı görülmektedir. Bu afetler Tablo-7'de listelenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

AFET YÖNETİMİ

Yaşadığımız dünyada, modern toplumun, teknoloji, sanayi ve bilimsel uygulamaların bizlere sağladığı yenilikler bazı tehlikeleri de beraberinde getirmektedir. Hızlı nüfus artışı, nüfusun kent merkezlerinde toplanması, çarpık kentleşme, tarım ve yeni yerleşim alanlarının açılması için orman ve bitki örtüsü tahribatı, teknolojinin ilerlemesiyle artan sanayileşme sonucu ortaya çıkan hava kirliliği, teknolojik kazalar, kötü amaçlı uygulamaların doğada ve çevrede olumsuz sonuçlara yol açtığı bilinmektedir. Bunların yanına ne zaman ve nerede olacağı tahmin edilemeyen doğal afetlerin de eklemesi büyük bir risk artışına sebep olmaktadır. Bu risklerden dolayı doğa, insan yaşamı ve sürdürülebilir kalkınmanın tehlikeye girmemesi için siyasal yapıların önceden yasal ve teknik önlemler almasını kaçınılmaz kılmıştır.

Günümüzde toplumlar afetlerin neden olduğu can ve mal kayıpları gibi zararların en aza indirilebilmesi için etkin ve verimli yönetim anlayışları geliştirmenin gerekliliği üzerinde durmaktadır. Afet yönetimi anlayışının daha iyi kavranabilmesi ve gerekliliğinin açıklanabilmesi için afet etkileri, tehlike, kriz yönetimi ve risk yönetimini kavramları takip eden kısımda açıklanmaktadır.

Tehlike: Kelime anlamıyla “*Gerçekleşme ihtimali bulunan fakat istenmeyen sakıncalı durum, büyük zarar veya yok olmaya yol açabilecek durum, muhatara*” olarak açıklanmaktadır (TDK, 2015). Kelime anlamından da anlaşılacağı gibi gerçekleşme şüphesi olan büyük zararlara yol açabilecek her türlü durum olarak ifade edilebilir. Kadioğlu (2008: 4) tehlikeyi, “*Can ve mal kayıplarına neden olmakla birlikte sosyo - ekonomik düzen ve etkinliklere, tabii ve kültürel kaynaklara zarar verme potansiyeli olan her şey*” şeklinde tanımlamaktadır. Ergünay vd., (2008: 344) ise tehlikeyi, “*Can ve mal kaybı, yaralanma, sosyal ve ekonomik dengelerin bozulması veya çevresel zararlara yol açma potansiyeli bulunan, değişik kökene sahip fiziksel olaylara verilen genel addır*” şeklinde açıklamaktadır. Tanımlamalardan anlaşılacağı gibi insan yaşamını olumsuz yönde etkileyebilecek veya kesintiye uğratabilecek, teknolojik, doğal veya insan kaynaklı fiziksel, ekonomik kayıpların ve sosyal sorunların yaşanabileceği olayların tamamına tehlike denebilir. Yaşadığımız çevrede gerçekleşen afetler istenmeyen durum olsa da engellenememesi, her an gerçekleşme ihtimali insanların bu

tür durumlar karşısında hazırlıklı olmasını gerektirmektedir. Hazırlıklı olabilmesi için gerçekleşme potansiyeli bulunan tehlike arz edebilecek durumların iyi tespit edebilmesi gerekir.

Afetlerin Etkileri: Meydana gelen afetlerin yerleşim yerlerinde yaşayan insanların üzerindeki yaralanma, can ve mal kayıpları gibi doğrudan etkilerinin varlığı bilinmektedir. Ancak bu etkilerin yanında dolaylı ve ikincil etkileri de vardır (Ergünay vd., 2008: 306). Can kayıpları, yaralanma ve sakat kalmalar doğrudan etkiler kapsamında değerlendirilirken; *“üretim, turizm, ticaret ve hizmet sektörlerinin kısa veya uzun süreli devre dışı kalması nedeniyle uğranılan gelir kayıpları, eğitim, sağlık, ulaştırma, enerji v.b. gibi sektörlerdeki hasarlar nedeniyle uğranılan hizmet kayıpları, üretim ve hizmet azalmasının yol açacağı fiyat artışları, kalkınma planlarındaki yatırımların askıya alınmasının doğuracağı alternatif maliyetler, işsizlik, göç, sakat ve kimsesiz kalanlarla, psikolojik travma yaşayanların yol açtığı sosyal maliyetler v.b.”* gibi olumsuzluklar dolaylı etkileri olarak adlandırılmaktadır (Ergünay, 2008: 306). İkincil etkiler ise dolaylı etkilere bağlı üretim ve hizmet kayıpları gibi ekonomik ve toplumda sosyal düzenin bozulmasıyla ortaya çıkan sosyal problemler olarak tanımlanabilir.

Risk ve Risk Yönetimi: Oluşan bir afet sonucunda ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçların tamamı risk olarak ifade edilir (Güler, 2008:43). Kadioğlu (2008: 4), *“tehlikenin bölgenin sakinleri, özellikleri, özgün tesisleri, tabii ve kültürel kaynakları üzerine olan tahmini kötü etkisi”* olarak tanımlamaktadır. Risk yönetimi tehlikelerin ve oluşabilecek risklerin önceden belirlenmesi ve analiz edilerek mevcut imkân, kaynaklar doğrultusunda önceliklerin belirlenmesi ve dikkate alınarak idare edilmesi sürecidir. Bu süreç kapsamında afet senaryolarının hazırlanması, uygulamada öncelikler belirlenerek zamanın iyi yönetilmesi ve risk azaltma çalışmaları için politika ve stratejiler belirlenerek uygulamada kullanılacak planların hazırlanması ve bu planların hayata geçirilmesi süreçlerini kapsar (Ergünay vd., 2008: 339).

Kriz ve Kriz yönetimi: Kriz en basit tanımıyla beklenmeyen ve istenmeyen bir durumun ortaya çıktığı andır. Krizin farklı alanlarda farklı tanımları mevcuttur. Sosyal bilimler alanında kriz Tutar’a (2007: 13) göre *“Beklenilmeyen ve önceden sezilemeyen, çabuk ve acele cevap verilmesi gereken, işletmenin önleme ve uyum mekanizmalarını*

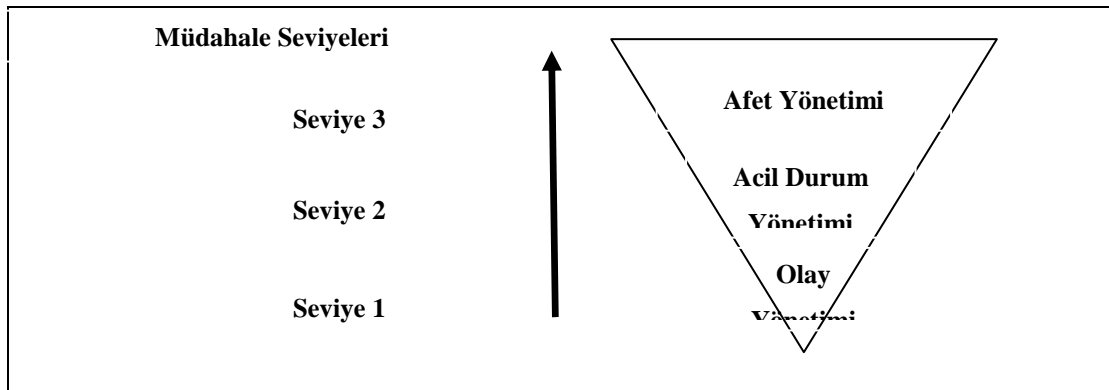
etkisiz hale getirerek, mevcut değerlerini, amaçlarını ve varsayımlarını tehdit eden gerilim durumudur” olarak tanımlanmaktadır. Kriz yönetimi ise kriz durumu ve şartları altında uygulanan, kriz durumundan olağan duruma dönmeyi hedefleyen geçici bir yönetim biçimidir (Ergünay vd., 2008: 331). Daha açık bir ifadeyle kriz yönetimi ortaya çıkan kriz durumunu sona erdirmek için yapılan planlı, sistematik ve rasyonel faaliyetlerin tamamıdır (Tüz, 2001: 89).

2.1. Afet Yönetimi Nedir?

Afet Yönetimi, olası bir deprem, kasırga gibi bir doğal veya insan kaynaklı afet öncesinde tehlikelerin belirlenmesi bu doğrultuda risklerin saptanması ve afet öncesi olası zararların azaltılması çalışmalarının yapılması, afet anında müdahale ve sonrasında kurtarma çalışmalarının yapılabilmesi için krizin yönetilmesi, daha uzun vadede ise toplumun tüm kesiminin, sistemlerin ve bireysel yaşantıların normalleşmesi için yeniden yapılanma çalışmalarının yönetilmesi sürecidir. Afet yönetimi genel anlamda iki afet arasındaki zaman diliminde risk ve kriz yönetimine dair tüm çabalar olarak nitelendirilebilir (Bilik, 2015: 33).

Afet yönetimi toplumun tüm kesimleri tarafından, *“Afetin önlenmesi ve zararlarının azaltılması, afet sonucunu doğuran olaylara zamanında, hızlı ve etkili olarak müdahale edilmesi ve afetten etkilenen topluluklar için daha güvenli ve gelişmiş yeni bir yaşam çevresi oluşturulabilmesi için, toplumca yapılması gereken top yekun bir mücadele sürecini ifade eder”* (Ergünay vd., 2008: 305). Afetlerin çeşidi, etkileri ve etkilediği alanların farklılığı afet yönetiminin de duruma göre farklılık göstermesine sebep olur. Afetlerin, küçük çaplı bir bölgeyi etkilenmesi ile büyük çaplı bir bölge veya ülkeyi etkilenmesi arasında oluşturulan yönetim modelleri arasında farklılıklar bulunmaktadır (Akdağ, 2002: 5-6). Afet Yönetimi Sistemlerinde oluşan durum üç seviyede değerlendirilir. Bu seviyeler, olay, acil durum ve afet yönetimidir (Kadıoğlu, 2008: 8). Bu seviyeler Şekil-6 da gösterilmiştir.

Şekil 6 Afet Müdahale Seviyeleri



Kaynak: Kadioğlu, M., “Modern, Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri”; *JICA Türkiye Ofisi Yayınları*, (2008), Ankara s.7

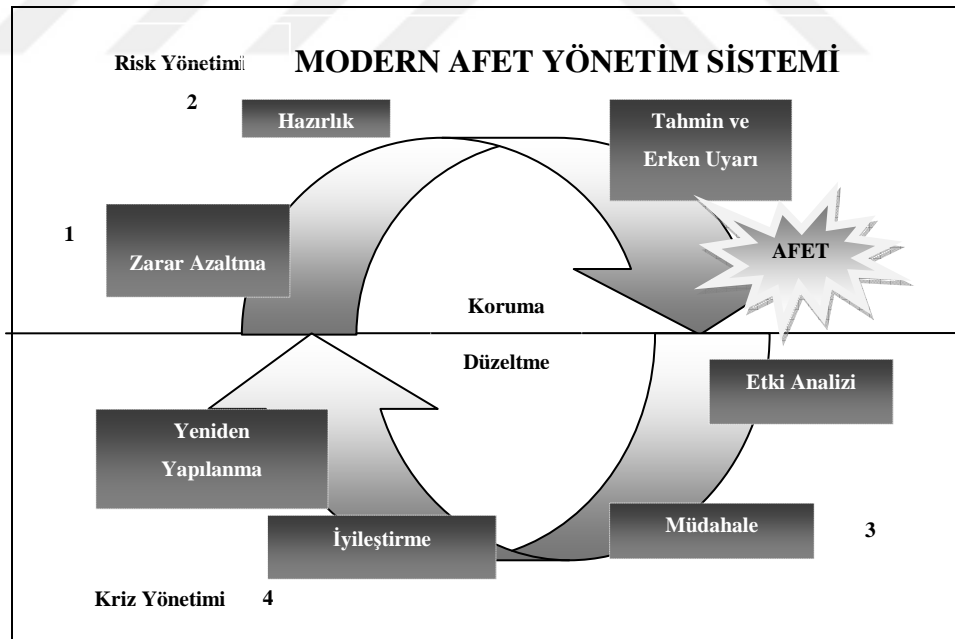
Afet Yönetimi, afet öncesinde tehlikelerin belirlenmesi gerekli risk analizleri afet sonrasında arama kurtarma faaliyetlerinin yürütülmesi, sağlık hizmetleri, yardım malzemelerinin belirlenmesi toplanması ve yerine ulaştırılması, ulusal ve uluslararası yardımların hızlı bir şekilde ihtiyaç sahiplerine ulaştırılması, hasarlı yapıların tespit edilmesi, hak sahiplerinin belirlenmesi, hasarlı alanların zemin etütleri yapılarak yapılaşmaya uygunluk niteliklerinin ortaya konulması, yeniden yapılaşma için güvenli yerin seçimi, yerleşim planı ve yeniden inşa edilmesi gibi unsurları içerisinde barındıran ve koordinasyonu sağlayan çok disiplinli bir yapıdır (Tokmak, 2012: 19). Bu unsurlardan bazıları yönetim açısından yönetim bilgi sistemleri, kaynak kullanım teknikleri, yöneylem araştırması, proje yönetimi ve planlaması, kamu yönetimi açısından mevcut sistemin iyileştirilmesi, şehir ve bölge planlaması açısından, altyapı envanteri, nüfus ve ekonomik faaliyetin dağılımı, alan kullanımı, afet mimarisi ve planlaması, yer bilimleri çerçevesinde, bölge planlama, topografya ve önceden tahminler konusunda coğrafi bilgi sistemleri (CBS), yeniden inşası açısından, inşaat mühendisliği gibi disiplinlerin “topyekun hazırlıklı olmak” başlığı altında birleşmektedir (Selek, 2013: 41).

2.2. Modern Afet Yönetim Sistemi

Ülkemizde afet yönetimi genel olarak afet sonrası “afetzedelere yardım” olarak algılanmış, yardımlar daha çok afetzedelere maddi ve konut yardımı olarak

uygulanmıştır (Kadıoğlu, 2008: 1). Ülkemizde olduğu gibi tüm dünyada afet sonrası afetzedelere kurtarma ve yardımlar yapılmakta iken teknolojinin gelişmesi insanların sosyal ve kültürel yaşam biçimini değiştirdiği gibi afete karşı müdahalede de köklü değişikliklerin olmasına yol açmıştır. Toplumlar afet sonrası acil yardım faaliyetlerini sürdürürken diğer taraftan da afet öncesi her türlü kayıpların azaltılabilmesi için zarar azaltma çalışmaları üzerinde durmaya başlamışlardır (Kadıoğlu, 2008:1). Bu noktada modern afet yönetimi afet öncesi oluşabilecek zararların azaltılması ve afet sonrası müdahale edebilmek açısından hazırlıklı olmak için risk yönetimi ve afet sonrası etkili müdahale ve iyileştirme çalışmaları için kriz yönetimi adı altında çok kapsamlı bir yönetim sistemi uygulamaya başlanmıştır. Modern afet yönetimi risk ve kriz yönetimini her türlü tehlikeye karşı hazırlıklı olma, zarar azaltma, müdahale etme ve iyileştirme adı altında dört temel evreyi mevcut kaynakları organize eden, analiz, planlama, karar alma ve değerlendirme süreçlerini bir bütün olarak içine almaktadır (Kadıoğlu, 2008: 12). Bu aşamalar Şekil-7’de gösterilmiş olup, afet döngüsü kısmında yapılan çalışmalar ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Şekil 7 Modern Afet Yönetim Sistemi



Kaynak: Kadıoğlu, M., “Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri”, *JICA Türkiye Ofisi Yayınları*, (2008), s.9

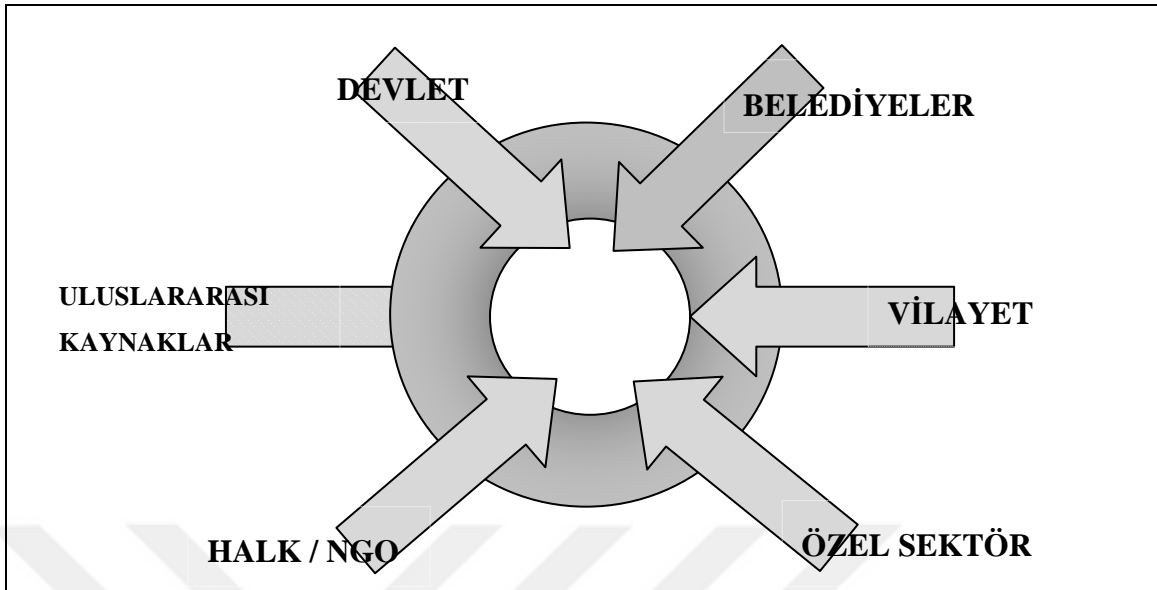
2.3. Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi

Bütünleşik afet yönetimi sistemi, afetlerle mücadelelerde tüm kaynakların ortak bir amaç doğrultusunda birlikte ve koordineli kullanılması, bu kaynakların afet döngüsünde tüm aşamalarda dâhil edilmesidir. Bütünleşik afet yönetim sistemi afetlerin önlenmesi ve zarar azaltma amacıyla afet öncesi, afet anı ve afet sonrası aşamalarda yapılması gereken çalışmaların yönlendirilmesi, koordine edilmesi ve uygulanabilmesi için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla kaynaklarının bu ortak amaç doğrultusunda yönetilmesini gerektiren bir kavramdır (Kadıoğlu, 2011: 52).

Afet çeşidi ne olursa olsun insan yaşamını kesintiye uğratması sonucu insanların beslenme ve barınma ihtiyaçları doğmaktadır. Arama kurtarma çalışmalarının hızlı bir şekilde başlaması ve kamu hizmetlerinin aksatılmadan işleve konması gerekmektedir. Afetin etkilediği alana göre yerel birimlerin, ulusal birimlerin ve hatta uluslar arası yardımların dâhil edilebileceği durumlar ortaya çıkabilmektedir. Afet öncesi zararların azaltılması aşamasından başlayıp en son iyileştirme aşamalarına kadar tüm evrelerde yerel birimlerden ulusal birimlere kadar tüm unsurların hatta özel sektör ve gönüllü kuruluşların dâhil edilmesi yönlendirilmesi ve koordinasyonu önemlidir. Bütünleşik afet yönetim sistemi, yerel kamusal birimlerden ulusal hükümete kadar bütün unsurları bir araya getirerek özel sektörü de afet yönetim safhalarına dahil etmektedir (Gülkan vd., 2003: 39). Bu noktada bütünleşik afet yönetimi tüm bu kaynakları tek bir bütün halinde birleştirmektedir. Bu nedenle “entegre afet yönetim sistemi” de denilmektedir.

Afetlerle mücadelelerde uluslararası kaynakların yanı sıra yerel halkın ve kuruluşların da görev ve sorumlulukları vardır. Özellikle sivil toplum kuruluşları ve gönüllüler bu sistemin önemli birer parçasıdır (Kadıoğlu, 2008: 4). Bütünleşik afet yönetiminin unsurları Şekil 8’de gösterilmiştir.

Şekil 8 Bütünleşik Afet Yönetiminin Unsurları



Kaynak: Kadioğlu, M., “*Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri*”, JICA Türkiye Ofisi Yayınları, (2008), s.3

2.4. Toplum Tabanlı Afet Yönetim Sistemi

Meydana gelen bir afet sonucunda birinci dereceden etkilenen afetin meydana gelen yerleşim biriminde yaşayan toplumdur. Afete hazırlıklı bir toplumda her zaman can kaybı daha az olacaktır. Yaşanan bir afet sonunda gerek kişisel izlenimler gerek basın yayın organları insanların hazırlıklı olmasını telkin etse de afetlerle iç içe yaşamak zorunda olduğumuz zamanla unutulmaktadır. Afet ile ilgili çalışmalar sadece kamu kurumları ile sınırlı kalmamalıdır. Vatandaşların, sivil toplum kuruluşlarının ve toplumun afet öncesi ve afet anında etkin rolü önemlidir. Bu noktada toplum tabanlı afet yönetim sistemi insan yaşamının her aşamasında toplumu planlı bir şekilde bilinçlendirme ve gerekli eğitimlerin yapılmasını profesyonelce afet yönetiminin her aşamasına dâhil edilmesi amaçlanmaktadır.

Olası bir afette en büyük zararı toplumun görmesi ve afet risklerin yönetmekten sorumlu olmaları, afet durumunda yine ilk müdahaleyi kendileri yapacak olmaları ve daha güvenli toplumu yeniden kurmada yine en büyük sorumluluğun üzerlerinde olması toplum tabanlı afet yönetiminin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Okazaki, 2004: 7). İnsanlara afetlerden korunmadan hazırlıklı olmaya, afetin hemen ardından neler yapmaları gerektiğinden afet sonrası iyileştirme faaliyetlerine kadar gerekli her şey

öğretilmeli ve gerekli bilinçlendirme yapılmalıdır. Toplumun her bireyine afetin her aşamasında kişisel korunma yöntemlerinin öğretilmesi, yaşanacak kayıpların en aza indirilmesinde önemli bir etkidir (Aytun, 2005: 13).

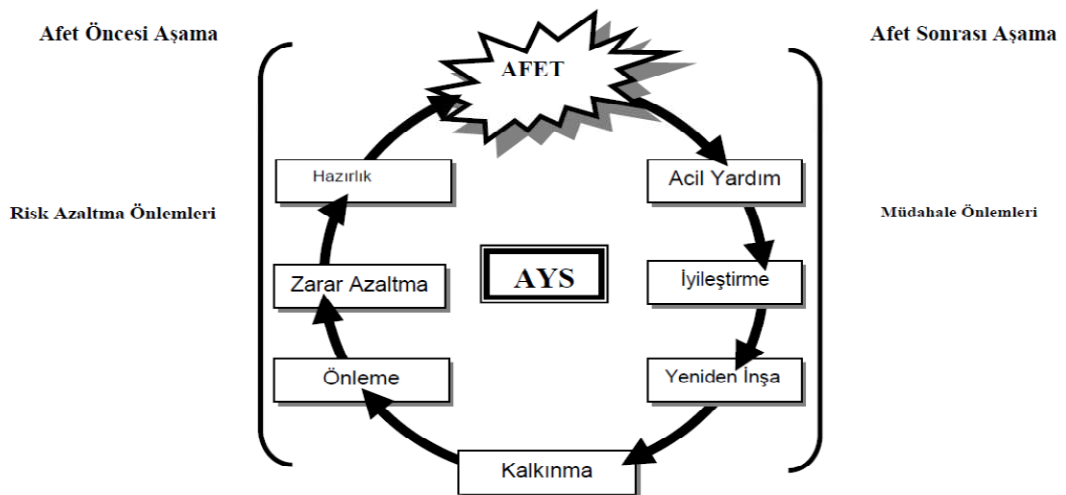
Afetlerle iç içe yaşamak zorunda olmamız toplumun her bireyinin her an hazır olmasını gerektirir. Toplumun genelinde kişilerin hazırlıklı olmalarını sağlayacak bir kültür yaygınlaştırılmalıdır. Eğitim faaliyetleri, toplumu bilinçlendirme projeleri geliştirilmeli ve sürdürülebilir olması toplum tabanlı afet yönetim sisteminin başlıca amacıdır.

Yerel ve merkezi yönetimlerde karar veren yetkililerin afet risklerinin belirlenmesi, zarar azaltma çalışmalarına uygun yapılaşmayı sağlaması ve hazırlıklı olma çalışmaları konularında yeterli bilgi düzeyine erişmeleri sağlanmalıdır. Ayrıca yerleşim birimlerini planlayan meslek adamlarının afet riskleri konusunda gerekli bilgi ve yetkinlik düzeyine erişmesi sağlanmalıdır. Bu bağlamda ilk ve orta öğretim düzeyinden üniversitelerdeki eğitime kadar okul müfredatlarında afet risk ve kriz yönetimi bilgilendirilmelerinin yapılması gereklidir. Toplum tabanlı afet yönetim sistemi afet bilincinin yaygınlaştırılması ve sürdürülebilirliğini sağlanması için yerel düzeyde mevcut kurumların güçlendirilmesi, halkın bilinçlenmesi, eğitim ve çok sektörlü örgütlenmenin gerçekleşmesi için yasal düzenlemelerin yapılmasını amaçlar. Tüm bu çalışmalarla halkın bilinçlenmesi ve eğitilmesi ile toplumu afet döngüsünün her safhasında etkin bir şekilde rol alması sağlanır.

2.5. Afet Döngüsü

Afet yönetimi sistemi; birbirinden bağımsız ama birbirini tamamlayan afet öncesi döneme ait zarar azaltma (risk) ve afet oluşundan itibaren sonraki döneme ait acil durum (kriz) yönetimi adı verilen iki yönetim sisteminden oluşur (Işık vd., 2012: 90). Afet meydana gelmeden önceki afet risklerini azaltmaya yönelik yapılan faaliyetler risk yönetimi kapsamında, afet anında ve hemen sonrasında kurtarma çalışmaları, müdahale ve iyileştirme açısından yapılan faaliyetler kriz yönetimi kapsamında yapılan çalışmalardır. Risk ve kriz yönetimi faaliyetleri afet öncesi ve sonrasında belirli aşamalarda birbirini takip eden evrelerde gerçekleşir. Afet olayı, oluş sebebi ve gelişim hızı ne olursa olsun afet yönetimi ile ilgili faaliyetler dört ana aşamaya ayrılmaktadır. Bunlar; zarar azaltma, hazırlık, olaya müdahale ve iyileştirme evreleridir (Ergünay, 2008: 1). Bu aşamalardan zarar azaltma ve hazırlık evreleri afet öncesinde risk yönetimi içerisinde, olaya müdahale ve iyileştirme afet sonrası kriz yönetimi içerisinde değerlendirilebilir. Bu aşamalarda yapılması gereken faaliyetler, birbirlerinden bağımsız olmayıp, iç içe geçmiş, birbirlerini takip etmesi gereken ve bir önceki aşamada yapılan çalışmaların etkinliği, bir sonraki aşamadaki çalışmaların başarı ve verimliliğini büyük ölçüde etkileyen ve süreklilik göstermesi gereken faaliyetlerdir (Ergünay, 2008: 2). Bu safhalar Şekil-9'da gösterilmiştir.

Şekil 9 Afet Döngüsü



Kaynak: Ergünay, O., “Afet Yönetiminde Kurumsal Yapılanma ve Mevzuat Nedir? Nasıl Olmalıdır?”, *İstanbul Depremine Beklerken Sorunlar ve Çözümler Bildiriler*

Kitabı, (2008), İstanbul. s.2

Şekil-8 de yer alan önleme safhasında yapılan faaliyetler zarar azaltma safhasının içerisinde ve yine yeniden inşa çalışmalarını iyileştirme safhasında yapılan çalışmalarla örtüşmektedir. Afet yönetimi dört ana evreden oluştuğu gibi bu evreler zarar azaltma, hazırlık, tahmin ve erken uyarı, afetler, etki analizi, müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılanma gibi sekiz evreye kadar ayrıntılandırılabilir (Kadıoğlu, 2008: 12).

2.5.1. Afet Öncesi Dönem

Karşılaşılabilecek her hangi bir afete karşı plan yapılması; mevcut kaynakların belirlenmesi, gereksinimlerin hesaplanması, tahminler ve belirlenen gereksinimlerin karşılanmasında belirli bir iş planının yapılması ve afet senaryoları oluşturulması afet planlama sürecinin önemli bir parçasıdır (Akdur, 2001: 7). Olası bir afet sosyal ve ekonomik yaşamı, fiziksel çevreyi alt üst edebilir. Bu tür afetler ortaya çıkmadan oluşabilecek can ve mal kayıpları karşı korunma afetin olumsuz etkilerini en aza indirmek amacıyla bazı önlemler alınmaktadır. Alınan bu önlemlerin tümüne afet yönetiminin ilk aşaması olan “afet öncesi dönem” olarak adlandırılır. Bu dönem yaşanmış olan bir afet sonrasında alınan dersler ve yaşanan olumsuz sonuçlar doğrultusunda gelişen bir süreçtir. İyileştirme ve yeniden inşa aşamalarından sonra tekrar gözden geçirilerek hayata geçirilen bir dizi önlem, zarar azaltma çalışmaları ve hazırlık süreçlerinden oluşan dinamik bir süreçtir.

2.5.2. Zarar Azaltılması

Afetlerin meydana gelmesiyle ortaya çıkan fiziki, mali, sosyolojik ve psikolojik olumsuzlukların en aza indirmek amacıyla, afet öncesi alınan veya planlanan uzun dönemli önlemlerin tümünü kapsayan, temelde riski asgari düzeye getirmeye odaklı afet yönetimi safhasına zarar azaltma safhası denir (Leblebici, 2004: 37). Mümkünse afet tehlikesinin ve risklerinin önlenmesi değilse büyük kayıplar doğurmaması için alınması gereken tüm önlemlerin veya faaliyetler zarar azaltma safhasında yapılmalıdır (Ergünay, 2009: 6). Zarar azaltma safhası iyileştirme evresindeki faaliyetler ile birlikte başlayan ve yeni bir afet olana kadar devam eden süreçte yürütülen faaliyetler ülke, bölge, ve yerleşim birimi ölçeğinde olmak üzere çok geniş uygulama alanı göstermektedir (Şahin, 2009: 4).

2.5.3. Hazırlıklı Olma

Yaşanabilecek afetlere karşı toplumun olası can ve mal kayıplarını en aza indirmek ciddi hazırlık ve yoğun bir çaba gerektirir. Hazırlık safhasında yapılması gereken çalışmaların ana hedefi; yaşanacak tehlikenin insanlar için olumsuz etkiler doğurabilecek sonuçlarına karşı önlemler alarak, zamanında, en uygun şekilde ve en etkili organizasyon ve yöntemleriyle ortadan kaldırmaktır (Ergünay, 2009: 7). Bu organizasyonda çok sayıda resmi, özel birim ve toplum kuruluşlarının eşgüdümünü, ortaklaşa gerçekleştirecekleri eğitim ve donanımları gerekmektedir.

Afetin ne zaman gerçekleşeceğinin belli olması toplumun her an için hazır olmasını gerektirir. Bu bağlamda afet sonrası için hazırlık evresinde, arama ve kurtarma faaliyetini yürütecek personelin işinin toplumun diğer alanlarında alınacak planlama, teknik hizmetler, denetim gibi tedbirlerin belli seviyede tutulması gerekir (Gülkan vd., 2003: 1). Afet sonrası müdahale için hazırlıkların planlandığı ve gerekli mekanizmaların kurulmasının sağlandığı hazırlık aşamasında erken uyarı ve ikaz sistemlerinin kurulması, ve afet anında öncelikli olarak tahliye ve acil operasyon yönetimlerinin geliştirildiği, afet ve tahliye planlarının yapıldığı önemli bir evredir (Fişek ve Kabasakal, 2008: 15). Dünyada bilim adamları deprem ve diğer doğal afetlerin önceden tahmin edilebilmesi konusunda metotlar geliştirmek ve bu afetlerden doğru zamanlı olarak haberdar olmak konularına çok önem vermektedirler (Makridenko vd., 2001: 4).

2.5.4. Afet Anı ve Sonrası

Afet anı ve sonrası olaya mümkün olan en hızlı şekilde müdahale edilmesi, arama kurtarma çalışmaları, iyileştirme ve yeniden müdahale aşamalarını kapsamaktadır. Müdahale ve iyileştirme çalışmalarının başarısı afet öncesi hazırlık döneminde yapılan plan dâhilinde ilerlemesi hem zaman açısından hem de etkinlik açısından önemlidir. Afet öncesi hazırlık döneminin başarısı afet sonrasına yansımaktadır. Her ne kadar yeniden inşa safhası iyileştirme safhasının içerisinde yer alsada müdahale, iyileştirme ve yeniden inşa safhaları birbirini takip ederek ilerleyen safhalardır. Bu safhalar ayrı ayrı incelenecektir.

2.5.5. Müdahale Aşaması

Bu aşama afetin oluşumundan hemen ardından başlayarak, afetin büyüklüğüne bağlı olarak 1-2 aylık süreç içerisinde gerçekleştirilen faaliyetlerdir (Ergünay, 2008: 3). Müdahale risk yönetiminde belirlenen hazırlıklı olma çalışmalarındaki plan ve prosedürlerin uygulamaya geçtiği kriz yönetimi aşamasına geçiş dönemidir. Afet döngüsünün zaman dilimi açısından en küçük kısmı olmasına rağmen ulusal ve uluslar arası basının en çok ilgilendiği dönemdir. Afete hazırlık aşamasındaki çalışmaların uygulama dönemi olmasından dolayı afete hazırlık dönemiyle örtüşür.

Müdahale dönemin temelinde, afetin durumu ve hızla ihtiyaçların belirlenmesi bu doğrultuda devletin tüm güç ve kaynaklarının etkili yöntemlerle afet bölgesine ulaştırılması, gerekli koordinasyonun sağlanması, kurtarma, acil sağlık hizmetleri ve günlük yaşam malzemelerinin bölgeye ulaştırılmasında olağanüstü hazırlık, yetki ve sorumlulukları kapsar (Ergünay, 2009: 8). Bu aşama birden çok faaliyetin eş güdümünü gerektirdiğinden afetin gerçekleştiği ve etkisinin görüldüğü yerleşim birimlerinde hızlı bilgilendirmeye dayalı tek bir otorite tarafından belirli bir disiplin çerçevesinde yönetilmesini gerektirir. Afetlerin yerel birimlerde meydana gelmeleri nedeniyle, acil müdahale güçlerinin de yerel otorite altında mahalli kaynaklarla oluşturulması, komşu ya da üst düzeyden müdahale yapılması seçeneklerinin de hiyerarşik bir düzen içinde gerçekleştirilmesi, evrensel bir ilkedir (Gülkan vd., 2003: 1).

2.5.6. İyileştirme

İyileştirme döneminde yapılan çalışmalar, yerel toplulukların, bireylerin, iş sahiplerinin ve yönetsel altyapının normal işleri yürütebilir hale getirilmesi ve gelecekte olası afetlere karşı dirençli duruma getirilmesini kapsar (Gülkan vd., 2003: 51). Bu çalışmaların ana hedefi afete uğramış toplulukların haberleşme, ulaşım, su, elektrik, kanalizasyon, eğitim, uzun süreli geçici iskân, ekonomik ve sosyal faaliyetler, vb. gibi hayati aktivitelerinin minimum düzeyde karşılanabilmesidir (Kadıoğlu, 2008: 35). Bu bağlamda müdahale aşamasından sonra barınak yerlerinin belirlenmesi, yaşam standartlarını artıran önlemler alınması, sağlık ve psikolojik desteğin verilmesi enkaz kaldırma çalışmalarının yapılması ve yeniden inşa çalışmalarının başladığı dönemdir. Afetin acil durum gerektiren müdahale aşamasının sona ermesinin ardından, zarara uğramış birey ve toplulukların desteklenmesi gerekir. Yerel ekonomik canlılığın

yeniden kazanılması, altyapının geliştirilmesi, sanayinin ve ticaretin desteklenmesi, toplum eğitimi, sosyal ve psikolojik destek hizmetlerinin sağlanarak toplumun normalleşmesi ve olası bir yeni afet karşısında daha dirençli olması sağlanmalıdır (Özdemir ve İlki, 2004: 22).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AFET SONRASI GEÇİCİ YERLEŞİM

Toplumsal yaşamın çevre ile bütünleşik olması nedeniyle büyük çaplı olası bir afet toplumun gündelik yaşamını önemli ölçüde kesintiye uğratmaktadır. Bu noktada hayat şartlarının olağan duruma dönebilmesi için evini kaybeden veya hasar gören afetzedeler için geçici iskân alanlarının oluşturulmasını bir zorunluluktur (Şengül ve Turan, 2012: 114). Geçici iskân alanları, afet sonrası yerleşim merkezlerinde oluşan tahribat sonucu evsiz kalan afetzedelerin geçici bir süre insan onuruna yakışır şekilde yaşamasını olanak sağlaması bakımından afet öncesi hazırlık çalışmalarında yeri belirlenmiş ve hayati ihtiyaçlara cevap verecek şekilde planlanmış alanlardır (Özdemir, 2004: 240).

Afet sonrasında kullanılan barınma merkezleri afetzedeler için mümkün olduğunca hızlı bir şekilde hazırlanmalıdır. İklim koşullarına uygun olarak barınma ihtiyacını karşılayamayan kişinin yaşam kalitesinin sağlanamaması ve ihtiyaçlarının karşılanamaması anlamına gelir. Afet sonrası kurulan geçici yerleşim alanları afetzedeler için kısa ve uzun vadeli sığınma sağlamakla kalmayıp afet sonrası yaşanan travmanın atlatılmasına da önemli ölçüde yardımcı olur (Bashawri vd., 2014: 924). Geçici yerleşim yerleri ve barınak planlanmasında öngörülen özellikler İnsanı Yardım Sözleşmesinde belirtilmiş olan şartlarla ifade edilir. İnsani Yardım Sözleşmesi afet sonrasında afetzedelerin haklarını, onurlu bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan şartları sağlamakla ilgidir (Spehere Project 2000: 175).

Geçici yerleşim alanlarının seçimi ve planlanması orada yaşayacak olan nüfusun başkalarına muhtaç olmadan güvenli bir şekilde fiziki ve sosyal hayatlarını sürdürebilecek duruma gelmelerine yardımcı olacak şekilde yapılır. Afetin türü, mevcut siyasi durum, afetten etkilenen nüfus ve barınmacıların afetle baş edebilmeleri durumuna göre geçici yerleşim ve barınak evleri için üç farklı senaryo ortaya çıkabilir (Spehere Project, 2000: 176). Birinci senaryoda (Senaryo A) insanlar evlerinde kalır. Afetten etkilenen kişilerin hepsi evlerini her zaman terk etmezler. Afet sonrası ya evlerinde kalmayı isterler ya da evlerinin yakında bulunmak isterler. Böyle durumlarda insanlara oldukları yerde hizmet vermek her zaman daha kolaydır. İkinci senaryoda (Senaryo B) insanlar taşınır ve yeni bir toplum içine yerleşir. Büyük çapta

yaşanan afetten sonra bütün bir toplumun yaşadığı yeri terk ederek yeni topraklara yerleşmesi durumunda geçerlidir. Bu tip durumlarda yer değiştiren halkın hak ve değerleri ile yerleşilen yeni topraklardaki halkında hak ve değerleri gözetilmelidir. Üçüncü senaryoda ise (Senaryo C) insanlar taşınır ve geçici kamplara yerleşir. Afet sonrası insanların evlerini terk edip başka yerlerde kalması gerekirse onlara barınmaları için belirsiz bir zaman süreci içerisinde geçici iskân alanları oluşturmak gerekir. Buraya yerleşen insanların ihtiyaçlarının da karşılanması gerekir (Spehere Project, 2000: 176).

Geçici yerleşim alanları afetzedelerin olağan yaşamına dönmesi için bir geçiş sürecidir. Asıl amaç kaybedilen yapıların yeniden inşası süresinde afetzedelerin temel ihtiyaçlarını karşılamak hayatlarının devamını sağlamaktır. Afet hazırlık düzeyi düşük ülkelerde bu geçiş sürecinde yeniden yapılanma faaliyetlerinin uzamasına, afetzedelerin geçici barınaklarda planlanandan daha uzun kalmalarına sebep olmaktadır (Şengül ve Turan, 2012: 114). Afetlerin etkileri incelendiğinde kentsel alanların kırsal alanlara göre daha fazla hasar aldığı görülmektedir. Kentlerdeki altyapı sorunları, çarpık kentleşme ve yaşayan nüfusun yoğun olması risk faktörlerini artırmaktadır. Bu nedenledir ki büyük şehirlerde afet sonrası kullanılacak geçici yerleşim alanları daha büyük önem arz etmektedir (Şengül ve Turan, 2012; 117).

Yerleşim biriminin özelliği, afetin türü ve yıkım etkisi gibi özelliklere göre geçici barınak alanı oluşumlarını Quarantelli (1995) dört başlık altında incelemiştir. Bu başlıklar aşağıda sırasıyla sunulmaktadır (Quarantelli 1995: 45).

Acil Barınma (Emergency Sheltering): Afetten hemen sonraki 24 saatlik zaman içerisinde afetzedelerin guruplar halinde kamusal alanlara ya da çadırlara sığınmalarıyla gerçekleşir. En kısa zamanda insan hayatını kurtarmak, yaralılara yardım etmek, acil gıda, temiz su, barınma ve güvelik ihtiyaçlarının karşılanmasıdır.

Geçici Barınma (Temporary Sheltering): Afeti sonrasında günlerde ve haftalarda çadırlarda, kamusal alanlarda, akraba ya da arkadaş evlerinde ki geçici barınma şeklidir. Böyle durumlarda yine ihtiyaçlar sürekli olarak karşılanır.

Geçici Yerleşim (Temporary Housing): Kalıcı yerleşim yerlerinin yapımında ki sürenin uzaması nedeni ile afetzedelerin kiralık evlerde ya da geçici iskân alanlarındaki prefabrik evlerde 3 ay ile 2 yıl arasında yaşamlarını sürdürebilmelerini

sağlayan evredir. Geçici yerleşim yerlerinde okul, sağlık, mutfak gibi gerekli hizmetlerin verilmesi sağlanmalıdır.

Kalıcı Yerleşim (Permanent Housing): Afetzedelerin yeniden yapılan afet konutlarına ya da yeni bir eve yerleşmeleriyle kalıcı yerleşim evresi gerçekleşmiş olur.

3.1. Literatür Özeti

Afet yönetimi ile ilgili hazırlık faaliyetleri arasında yer alan geçici iskân alanlarının (çadırkent/konteyner kent alanı) ve ihtiyaçlarının belirlenmesi çalışmaları, olası bir afet sonrası afetzedelerin yaşamlarını devam ettirebilmeleri ve ikincil afetlerden korunabilmeleri için oldukça önemlidir. Afetzedelerin yaralarının hızla sarılabilmesi, aile yapısının ve mahremiyetin korunabilmesi için vakit kaybedilmeden yeniden inşa çalışmalarına başlanmalıdır. Afet sonrası kullanılacak geçici yerleşimlerin insani ihtiyaçları tam olarak karşılayamaması güvenlik ve sağlık başta olmak üzere bir dizi sorunu da beraberinde getirecektir. Olası bir afet sonrası yaşanacak karmaşa düşünüldüğünde geçici iskân alanı seçimi gibi kararların afet öncesi hazırlık döneminde üzerinde titizlikle durulması gereken kararlar olduğu görülecektir. Önemli bir karar problemi olan geçici iskân alanı seçimi hem akademisyenlerin hem de uygulayıcıların üzerinde çokça çalıştıkları bir konudur. Bu karar probleminin çözümü için kesin çözüm yöntemlerinin yanı sıra sezgisel yöntemler de literatürde yer almaktadır.

Afet sonrası kurulan geçici yerleşim alanları afetzedeler için kalıcı konutlar inşa edilinceye kadar geçici bir süre ikamet ettikleri alanlardır. Günümüzde geçici barınma ihtiyacı hızlı kurulumu nedeniyle çadır ve konteynerler ile sağlanmaktadır. Kalıcı konutların inşası ise ülkenin gelişmişlik durumuna göre aylarca sürebilmektedir (Quarantelli, 1995; 45). Türkiye’de bu sürenin 2 yılı aştığı durumlar görülmüştür (Şengül ve Turan, 2012; 115). Yer seçimi ile ilgili çalışmalar sadece iskân alanı ile sınırlı değildir. Literatür incelendiğinde acil sağlık tesisi, afet lojistik deposu, tahliye ağı, yardım dağıtım ağı gibi konularda da yer seçim çalışmaları yapılmıştır (Caunhye, 2011; 3).

Geçici iskân alanı seçimi ile ilgili literatür incelendiğinde, önceden belirlenen alan alternatifleri için öncelik puanlaması yapılmış kriterler yardımıyla uygunluk değerlerinin hesaplandığı ve buna göre yer seçiminin yapıldığı çalışmalar literatürde yer almaktadır. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), TOPSIS ve ELECTRE yer seçim

çalışmalarında tercih edilen çok kriterli karar verme yöntemlerinin başında gelmektedir. Cheng ve Yang (2012), yer seçimi kriterlerini literatür taraması ve uzman görüşü ile kapasite, tesis kalitesi ve erişilebilirlik olmak üzere 3 başlık altında toplamıştır. Belirlenen kriterler Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Chu ve Su (2012), afet sonrasında geçici iskân alanı seçimi için 3 ana ve 9 alt kriter belirlemiştir. AHS, Entropi ve TOPSIS yöntemleriyle ağırlıklandırılmış kriterler kullanılarak ÇİN'in Hedong bölgesinde 9 aday noktanın bulunduğu bir uygulama çalışması yapılmıştır. Kılıcı (2012), afet sonrası kurulacak çadırkent lokasyonlarının belirlenmesi için AHS ile kriter ağırlıklarının belirlendiği ve geliştirilen matematiksel bir model ile mahalle atamasının yapıldığı bir yöntem önermiştir. ArgGIS tabanlı karar destek sisteminin yardımıyla uygulanan model için uygulama alanı olarak İstanbul Anadolu yakasında seçilmiştir. Omidvar vd., (2013), deprem sonrası kurulacak geçici barınak alanları için, coğrafi bilgi sistemi ve deprem hasar değerlendirmesine dayalı uygun ve sistematik bir alan seçimi için bir model önermişlerdir. Çalışmada barınak yer seçimi için 14 kriter belirlenmiştir. Belirlenen kriterler AHS, TOPSIS, ELECTRE ve SAW yöntemleri kullanılarak İran'ın başkenti Tahran'ın bir bölümünde belirlenen 14 geçici barınak alanı değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Chu ve Su (2011), açılan acil barınak alanlarının değerlendirilmesi için AHS yöntemi kullanarak değerlendirme indeksi oluşturmuştur. Nappi ve Souza (2015), afet sonrası kullanılacak geçici yerleşim alanlarını belirledikleri 10 seçim kriterini AHS ile ağırlıklandırarak değerlendirmeye tabi tutmuştur. Soltani vd., (2014) ve Soltani vd., (2015) yaşanabilecek olası bir deprem felaketi sonrası kullanıma açılacak geçici barınak alanlarının seçimi 6 ana başlık altında 27 kriter belirlenmiştir.

Yer seçim ölçütlerine göre uygunluk değerini maksimum veya minimum seviyeye getirecek şekilde ayrık aday noktalar arasında tesisi konum sorunu için ulaşım mesafesi, maliyet, zaman gibi kısıtları minimuma indirmek için p-medyan ve p-merkez problemi olarak modellenen çalışmalar literatürde mevcuttur. Afetzedelerin geçici yerleşim alanlarına tahliyesi (Tianying ve Furen., 2001), acil yardım malzeme dağıtımı (Yi ve Ozdamar, 2007; Horner ve Downs, 2010; Han vd., 2011), geçici iskân alanlarının seçimi ve mahallelerin açılan alanlara atanması (Şahin ve Altın, 2015), deprem yardım istasyonları için lojistik merkezi seçimi (Gözaydın ve Can, 2013), afet sonrası kullanılacak tıbbi hizmet noktalarını belirlenmesi (Ordenez vd., 2005) gibi konularda p-

medyan ve p -merkez problemler için kullanılan modellerin afet yönetimi ile ilgili karar problemlerine uygulandığı görülmektedir. Chanta ve Sangsawang (2012), sel felaketi sonrası ulaşılabilecek afetzede sayısını maksimum seviyeye çıkararak ve afetzedeleri en yakın geçici iskân alanına atayarak mesafe minimizasyonu problemlerini iki amaçlı ve kapasiteli p medyan problemi olarak modelleyerek Epsilon Kısıt (epsilon-constraint) yöntemi ile çözüm aramıştır. Chen ve arkadaşları (2013), deprem tahliye alanlarının zamana bağlı olarak farklı taleplere karşılık verecek tesis konumu belirleme problemini p -medyan problemi olarak modellenmiş ve Çin'in Pekin şehri için bir uygulama yapmıştır.

Yer seçim çalışmalarında p -medyan ve p -merkez problemi esaslı modellerin yanı sıra farklı yöneylem araştırması tekniklerini farklı problem türlerinde uygulayan çalışmalar da literatürde yer almaktadır. Sherali vd., (1991), kasırga ve sel felaketlerinde tahliye süresini en aza indiren sığınma alanlarını ve tahliye güzergâhlarını belirlemek için doğrusal olmayan karma tamsayılı programlama modeli önermiştir. Kulshrestha vd., (2011), talep belirsizliği altında farklı senaryolar kullanarak afet sonrası açılacak geçici iskân alanlarını belirlemek için geliştirdikleri modeli kesme düzlem yöntemi (cutting-plane scheme) ile çözülmüştür. Bayram vd., (2015), tahliye süresini en aza indirecek şekilde en uygun geçici iskân yeri seçimi doğrusal olmayan karma tamsayılı programlama modeli geliştirmiştir. Balcik ve Beamen (2008) afet lojistik deposu yer seçim problemini karma tamsayılı programlama modeli olarak formüle etmiştir. Li ve Jin (2010), afet sonrasında en uygun barınak alanına tahliye planı için kaynak ve ulaşım maliyetlerini en aza indirmek amacıyla iki aşmalı stokastik programlama modeli önermiştir. Kılıcı vd., (2015), İstanbul Kartal Bölgesi için çadırkent yer seçim problemini karma tam sayılı programlama modeli kullanarak çözmüştür. Boonmee vd., (2016) geçici iskân alanı ve tahliye planlamalarında yer alan kapasite ve seyahat mesafesi dikkate alarak karma tamsayılı doğrusal ve doğrusal olmayan programlama esaslı 4 model önermiştir. Pan (2010), tayfun afeti için barınağı yer seçimi problemini maksimum küme kapsama problemi şeklinde modellemiştir. Hale ve Moberg (2005), çoklu tedarik zinciri tesislerini etkin bir şekilde destekleyebilen güvenli bir depolama tesis ağının kurulması için geliştirdiği küme kapsama esaslı modeli ABD'nin kuzeydoğu koridorunda belirlenmiş 7 merkez üzerinde türetilmiş veriler ile test etmiştir. Ablanado Rosas vd., (2009), Meksika'da büyük ölçekli bir afette

yerleşim merkezlerinde bulunan hastanelerin maliyet, ulaşımı ve hekim bulunabilirliği kısıtları altında, afet sağlık müdahale edilebilirliği için küme kapsama modeli önermişlerdir. Yi ve Özdamar (2007), İstanbul'da beklenen deprem için iki ayrı senaryo belirlemiş, acil durum tahliyesi destek ve tahliyeye sistemleri için bütünleşmiş dağıtım ve yer seçim problemi üzerinde durmuştur. Problemin çözümü için karma tamsayılı ağ akış modeli için matematiksel bir model önermişlerdir. Günneç (2007), afet yardım lojistiği problemini maksimum kapsama problemi olarak ele almış, probleme kapasite kısıtsız bir matematiksel model kurarak çözüm aramıştır. Liu vd., (2011), kırsal nüfusun yaşadığı dağlık alan için yer seçimi için matematiksel model kuran çalışmalar için ön değerlendirme kriterleri belirlemeye çalışmışlardır. Tzeng vd., (2007), afet yardım dağıtım lojistiği probleminin çözümü için bulanık çok amaçlı lineer programlama modeli geliştirmiştir.

Yer seçimi ile ilgili çalışmalarda problem boyutunun büyümesiyle birlikte kesin çözüm yöntemlerinin kullanımı zorlaşmaktadır. Bu zorlukla başa çıkabilmek ve büyük çaplı problemleri çözebilmek için çeşitli sezgisel yöntemlerin kullanıldığı çalışmalar da yine literatürde yer almaktadır. Murali vd., (2012), büyük ölçekli biyolojik saldırı durumunda, tıbbi malzeme dağıtımının planlanması için ortaya koydukları maksimum kapsama modelini Locate-allocate sezgiseli ile çözmüştür. Dalal vd., (2007), dağınık halde bulunana yerleşim yerlerini gruplayarak kapasite kısıtı altında kasırga barınma yerlerini belirlemek için Elzinga-Hearn yöntemine dayanan sezgisel bir yaklaşım kullanılmıştır. Kongsomsaksakul vd., (2015), sel felaketlerinde tahliye planlaması ve en uygun barınak yeri seçimi ve yerleşim birimlerinin aday noktalara atanması probleminin çözümünde genetik algoritma esaslı iki aşamalı bir yöntem önermiştir. Baharmand ve Comes (2015), afetzedelerin tahliye edilebileceği güvenli barınak alanı seçimi için Karınca Kolonisi (ACO) esaslı bir sezgisel yöntem önermiştir. Önerilen yöntem ile ilgili İran'ın Kerman şehrinde bir uygulama yapılmıştır. Lu ve Hou (2009), büyük ölçekli acil durumlarda sağlık noktalarının ulaşılabilirliği sorunu maksimum kapsama problemi olarak modellenmiştir. Kurulan modelin hesaplama süresini kısaltmak için karınca kolonisi sezgisel bir yöntem önermiştir. Paul ve Batta (2006), acil tıp merkezi yer seçimi problemini K-means kümeleme algoritması esaslı sezgisel bir yöntemle çözülmüştür.

Bu çalışmada, AHS ve TOPSIS yöntemleri ile belirlenen kriter ağırlıklarına göre uygunluk dereceleri belirlenen geçici iskân alanlarına mahalle ataması yapmak için problem kapasiteli p-medyan problemi olarak modellenmiştir. Geliştirilen model kullanılarak Isparta ve Burdur illeri için bir uygulama çalışması ortaya konmuştur.

3.2. Geçici İskân Alanı Seçim Kriterleri

3.2.1. Sağlık ve Güvenlik Kriterleri

Geçici iskân alanlarında yeterli su ihtiyacının karşılanması önemlidir. Su, yaşamsal ihtiyaç olmasının yanı sıra temizlik ihtiyacının giderilmesi için de önemlidir (Soltani vd., 2015: 8). Su kaynaklarının kişi başı günlük 15 litre, her 250 kişiye bir su dağıtım noktasının bulunması ve su kaynak noktasının en fazla 500 metre mesafede olması gereklidir (Spehere Project, 2000: 30).

Geçici iskân alanının, sismik aktif fay zonları, heyelan, çökme, toprak sıvılaşması, toprak akıntısı ve depresyon tehlikelerinden uzak noktalarda bulunması ve ayrıca nehir yatakları, yağmur suyu tahliye kanalları ve taşkın tehlikesi açısından hassas alanlardan uzaklarda kurulması ikincil afet risklerinin yaşanmasını engelleyecektir. Alanların, çamur akıntısı, toprak kayması gibi durumlarla karşılaşmaması için yamaç ve nehir kıyılarından en az 100 metre mesafede kurulmalıdır. Ayrıca alanın ekolojik ve çevresel olarak korunaklı olması ve kırılğan yapıya sahip olmaması gerekir (Soltani vd., 2014: s.6-8). Alanlar endüstriyel atıklarla kirletilmemiş ekolojik ve çevresel açıdan korunmuş olması ve toprağın çökme riski olan kırılğan yapıya sahip olmaması alanda yaşayan nüfusun tehlikelerden uzak tutulması için önemlidir.

3.2.2. Ulaşım Kriterleri

Geçici iskân alanına erişim, yapılacak yardım ve planlama çalışmalarının her aşamasının başlıca koşuludur. Ulaşım hatlarının uzaklığı ve eksikliği yapılacak olan müdahalenin zorlaşmasına sebep olabilir (Omidvar vd., 2013: 539). Alanlarda yaşayan afetzedelerin, gıda, çadır, battaniye, su gibi yaşamsal ihtiyaç malzemelerinin ulaştırılması, ulusal ve uluslararası yardımların ulaştırılabilmesi açısından afet lojistik depolarına yakın olması veya ulaşım kolaylığını sağlayacak yol hatlarının bulunması gereklidir (Soltani vd., 2015: 8). Ana yol hatlarına yakın alanlar geçici iskân alanlarının ulaşılabilirliğini ölçen temel etkidir (Kılıcı, 2015: 324). Yerleşim alanlarının inşası ve

yardım malzemelerin dağıtım sürecinde ağır vasıtalar kullanılacağından seçilen alanın ağır vasıta ulaşımına uygun olması önemlidir. Alanın hizmete açılmadan önce yapılaşmanın hızlı ve rahat gelişmesi, barınak alanının hizmete açılmasından sonra adil yardım dağıtımının yapılabilmesi ve alan içerisinde ulaşımın gerçekleşebilmesi açısından yol alt yapısının bulunması diğer önemli konulardır.

3.2.3. Kapasite Kriterleri

Riskli durumlarda hareket mesafesi öncelikle halkın maksimum nüfus dağılımına göre ele alınmalı ve en yakında bulunan güvenli bölgelere yönlendirilmesi sağlanmalıdır. Barınak evlerinde kalacak olan her ailenin kendilerine ait özel bir yaşam alanına sahip olması gerekir. Barınaklar aynı aile üyelerinin bir arada yaşayabileceği, geçim ve kişisel aktivitelerini gerçekleştirebileceği, uyku, banyo, giyinme vb. kişisel bakım ve ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri yeterli bir yaşam alanı sağlanmalıdır (Nappi ve Souza, 2015: 11). Kişi başına düşen toplam kapalı alan 3,5-4 m² olmalıdır (Sphere Project, 2000: 189). Geçici iskân alanlarında kalan afetzedelerin yaşamların normale dönmesi için günlük aktivitelerine devam edebilmesi önemlidir. Bu nedenle afetzedelerin sosyal alanlara, iş yerlerine rahat ulaşabilir bir konumda olması ve alanların, ulaşım yollarının bulunduğu noktalarda açılması önemlidir (Soltani vd., 2015: 8).

Seçilmiş olan geçici iskân alanı sosyal ve ekonomik yerlere yakın mesafelerde kurulmalıdır. Afetzedelerin yaşadıkları merkezlere, idari ve kamusal alanlara, hastanelere, sosyal hayatlarını devam ettirebileceği bölgelere yakın, riskli bölgelerden uzakta kurulmalıdır. Geçici iskân alanında hizmetlerin etkili ve adil sağlanması açısından çok büyük yerleşime açılması önerilmemektedir. Çadırkent kapasitelerinin 20.000 den fazla olması tavsiye edilmemektedir (Omidvar vd., 2013: 539).

3.2.4. Yapılaşmaya Uyguluk Kriterleri

Şahıs mülkiyetindeki alanlar geçici iskân alanı açıldıktan sonra yasal izinlerde sıkıntı çıkması durumunda taşınma riskiyle karşı karşıya kalınabilir. Geçici iskân alanı kurulması için seçilen arazi yapılaşma faaliyetlerinden sonra tekrar eski kullanımına dönemeyeceğinden, tarım arazilerinde tekrar ekim yapılamaz duruma gelecektir. Buda ülke kaynaklarının israfı anlamına gelmektedir. Seçilen alanın mümkünse tarım arazisi olmaması önemlidir. Yüzeyin su geçirgenliğinin uygun olması önemli bir kriterdir.

Toprağın suyu emmediği durumlarda çamur birikintileri çadırknetlerde yaşaya halkın yaşamını zorlaştırdığı gibi temizlik için su tüketimini artırır, ayrıca zararlı böcek riskini artırabilir.

Geçici iskân alanlarının aydınlatılması ve enerji ihtiyacının karşılanması için elektrik şebekelerine uygun bir mesafede açılması önemlidir. Telefon, radyo gibi iletişim hatlarının bulunması insanların yakınları ile iletişim kurabilmesi için açılacak iskân alanlarının bu hizmeti sağlayabilecek konumda olması gerekir (Soltani vd., 20115: 8). Geçici iskân alanlarında kentsel altyapı göz ardı edilmemeli, alanının kanalizasyon altyapısı olması, belirli aralıklarla çöplerin toplanması, enerji kaynaklarının düzenli kullanımının sağlanmasına özen gösterilmelidir (Nappi ve Souza, 2015: 12). Kanalizasyon alt yapısının bulunmaması ve katı atıkların düzenli toplanmaması beraberinde sağlık sıkıntılarını getirecektir. Enerji kaynaklarının kullanımına özen gösterilmemesi hem adil kullanımın sağlanamaması hem de yangın gibi tehlikelere sebep olabilmektedir. Geçici iskân alanının kamu arazisi olması yapılaşma izinlerinin alınmasında zaman kazandıracaktır. Geçici iskân bölgesinin belediye veya şahsa ait olması bazı özel izinlerin alınmasını gerektirebilmektedir. Ayrıca şahıs mülkiyeti mali açıdan artı yük getirecektir (Kılıcı, 2015: 325).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde daha önceki bölümlerde anlatılan problemin çözümü için kullanılan yöntemler açıklanmaktadır. Yerin seçiminde kullanılacak kriterler için uzman görüşleri alınmış ve literatür araştırması yapılmıştır. Belirlenen kriter ve alt kriterin değerlendirilmesinde AHS (Analitik hiyerarşi süreci) ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Mahallerin alanlara atanması için mahalle-alan ataması problem alanların uygunluk değerlerinin dikkate alındığı kapasiteli p-medyan problemi olarak modellenmiştir.

4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)

Karar verme süreci, birbirine yakın olan veya çelişen seçenekler arasında en iyi ve en doğru seçeneğin belirlenmesi sürecidir. Geliştirilen birçok karar problemi nicel değerler üzerinden belirlenmeye çalışılmaktadır. Ancak gerçek hayat problemlerinde nitel ölçütlerde kararları önemli derecede etkilemektedir (Felek, 2007: 7). Gerçek hayatta karşılaşılan karar problemlerin nicel ve nitel değerlendirmelerini bir arada sunan, grup ve birey önceliklerini dikkate alarak değerlendiren matematiksel yöntemlerden biri de Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process) dir (Dağdeviren vd., 2004; 132).

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Thomas L. Saaty tarafından 1971’de karmaşık çok kriterli karar verme probleminin çözümü için geliştirilmiş yöntem, belirsiz koşullar altındaki karar vericilerin kararlarını etkileyen kriterlerin her biri bağımsız olarak: değerlendirilebilen nispeten daha kolay anlaşılacak alt problemlerin hiyerarşisine dönüştürerek ayrıntıların görülmesi ve yanlış karar riskini azaltmaya yönelik geliştirilmiştir (Zolfani ve Antucheviciene, 2012: 426). Yöntem alt problemlerde yer alan karar kriterlerinin nitel ve nicel değişkenleri bir arada düşünür ve karar vericilerin öncelik sırasını dikkate alarak değerlendirme yapmaktadır (Önder ve Önder, 2015: 21). AHS’nin en önemli özelliği sadece nicel değerleri dikkate almak yerine karar vericilerin önceliklerini de karar sürecine dâhil etmektir. Felek vd., (2007: 7) Analitik Hiyerarşi Süreci için *“insanların nasıl bir karar vermeleri gerektiği hususunda bir yöntem kullanma zorunluluğu yerine, onları, kendi karar verme mekanizmalarını tanıma*

imkânına kavuşturarak daha iyi karar vermelerini amaçlamaktadır” olarak açıklamaktadır. Böylelikle karar vericilerin, bilgi, deneyim, düşünce ve önsözlerin mantıksal bir çerçevede birleşerek objektif ve sübjektif düşünceleri karar mekanizmasına dâhil edilmesini sağlamaktadır (Triantaphyllou ve Mann 1995: 36).

AHS yönteminin nicel değerlerin yanında karar vericilerin karar sürecine bilgi birikimi ve deneyimlerini de dâhil etmesi, kolay uygulanabilir olması ve etkili sonuçlar vermesi sebeplerle literatürde birçok alanda başarılı bir şekilde uygulandığı görülmektedir (Subramanian ve Ramanathan, 2012; Vaidya ve Kumar, 2006). Ayrıca çalışmalarda tek başına AHP yönteminin uygulanması yerine, AHP ile entegre çalışan matematiksel programlama, kalite fonksiyonu dağıtımı, meta-sezgisel yöntemler, SWOT analizleri ve veri zarflama analizi yöntemlerinin de kullanıldığı ve çok daha başarılı olduğu çalışmalar mevcuttur (Ho, 2008: 226).

Literatür incelendiğinde AHS yöntemi ile yapılan çalışmalar arasında; tedarikçi seçim problemi (Şahin ve Supçiller, 2015; Tahriri vd., 2008; Murat ve Çelik, 2007; Özkan vd., 2011; Labib, 2011), pazar payı tahmini (Felek vd., 2007), araç seçimi (Şahin ve Akyer, 2011; Güngör ve İşler, 2005), hastane yeri seçimi (Akçalı, 2009), kuruluş yeri seçimi (Çınar, 2010), alış veriş merkezi yer seçimi (Önüt vd., 2009), performans değerlendirme (Eraslan ve Algün, 2005; Girginer ve Kaygısız, 2009; Çetin ve Bıtrak, 2010), yatırım değerlendirme (Kengpol, 2004), örgütsel performans değerlendirmesi (Tseng ve Lee, 2009), proje seçimi (Amiri, 2010), personel istihdamı (Çelik vd., 2009; Khosla vd., 2009) gibi bir çok alanda çalışmaya rastlanmaktadır.

AHP yönteminde karar problemlerinde kullanılması için kriterlerin organize edilerek öncelikleri belirlemek için aşağıdaki adımlar takip edilir (Saaty, 2008: 85):

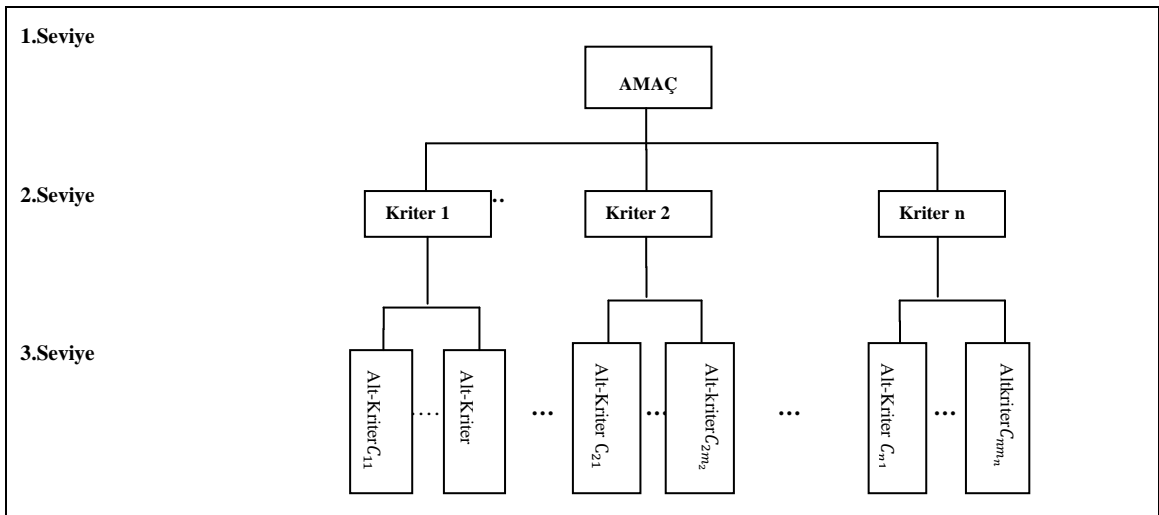
- ✓ Problemin tam olarak tanımlanması ve gerekli tüm bilgilerin elde edilmesi,
- ✓ Hiyerarşinin oluşturulmasında, karar amacı en üstte belirtilir. Hiyerarşinin bir alt aşamasında kararı etkileyecek kriterler ve her bir kriteri etkileyen veya oluşturan alt kriterler yapılandırılır,
- ✓ Her bir kriter ve alt kriter için karar vericilerin belirlediği puanlarla karşılaştırma matris setleri oluşturulur,

✓ Kriter önceliği ve alt kriter önceliği belirlenir ve uygunluğu kontrol edilir. Uzlaşma sağlandığı takdirde ana kriter ağırlığı alt kriter ağırlığına dağıtılarak her bir alt kriterin nihaiyi önceliği belirlenir.

AHS yöntemiyle karar verilmeye en önemli etken problemin tam olarak tanımlanması ve hiyerarşinin oluşturulmasıdır. Hiyerarşik yapı oluşturulurken hiyerarşinin en tepesinde tanımlanan probleme göre amacın belirlenmesi ile başlanır. Çünkü kriter, alt kriterler ve alternatifler amaç doğrultusunda oluşacağından amacın açık ve anlaşılır bir şekilde tanımlanması oldukça önemlidir. Amaç doğrultusunda belirsizlikler ve kararı etkileyecek tüm faktörler hiyerarşik yapıya dâhil edilebildiği gibi kriterlerin belirlenmesinde tecrübe ve sezgilerden de yararlanılmaktadır. Hiyerarşinin oluşmasında kriter ve alt kriterlerin belirlenmesi öznel ve nesnel yargılarla oluşturulan kriterlerin de birleştirilmesiyle karar vermedeki karmaşıklık yapılandırılmış olacaktır (Önder ve Önder, 2015: 26). Bu nedenle amaca hizmet eden tüm kriterler, kriterlere hizmet eden alt kriterler ve muhtemel alternatifler oluşturulurken karar sürecini etkileyen tüm faktörler anket çalışması, geçmiş çalışmalar ve uzman görüşleri olarak belirlenir (Ustasüleyman, 2009: 36).

Problemin çözümünde ilk adım problemin tanımlanması ve amaca yönelik hiyerarşik yapının Şekil-10'da gösterildiği gibi oluşturulması gerekmektedir.

Şekil 10 Analitik Hiyerarşi Süreci Hiyerarşik Yapı



Kaynak: Tzeng, G. H., ve Huang, J. J., *Multiple attribute decision making: methods and applications*, (2011), CRC press. s. 16

Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra karar ölçütlerin önem derecelerinin belirlenmesinde ikili karşılaştırma yoluyla karar vericilerin her bir alternatif için göreceli kıyaslamaları yapılır (Triantaphyllou ve Mann 1995: 36). Literatürde ikili karşılaştırmalarda Saaty tarafından geliştirilen 1-9 skalası kullanılmaktadır. Saaty'nin skalası Tablo-8'de belirtilmiştir.

Tablo 8 Saaty Ölçeği

Önem Derecesi	Tanımı	Açıklaması
1	Eşit Önem	İki alternatif amaca eşit katkıda bulunur.
3	Diğerine göre zayıf önem	Tecrübe ve yargılar birinin diğerine az tercih edilebilirliğini gösterir.
5	Güçlü önem	Tecrübe ve yargılar birinin diğerine tercih edilebilirliğini gösterir.
7	Daha güçlü önem	Bir aktivite güçlü şekilde tercih edilebilir ve uygulamada baskındır.
9	Çok güçlü önem	Bir aktivite kanıtlanmış bir tercih edilebilirliğe veren yüksek sıraya sahiptir.
2,4,6,8	İki yargı arasındaki ara önem dereceleri	Uzlaşma gerektiğinde
Değerlerin Tersleri	<i>i</i> aktivitesi <i>j</i> aktivitesiyle kıyaslandığında yukarıdaki değerlerden birine sahipse, <i>j</i> aktivitesi <i>i</i> aktivitesiyle karşılaştırıldığında bu değer tersine sahip olur.	

Kaynak: Saaty, T. L., “Decision Making With the Analytic Hierarchy Process”, *International journal of services sciences*, (2008), s. 94

Karar vericilerin kriterler arasında Saaty ölçeği kullanarak göreceli puanlamaları kriterlerin karşılaştırılması için Tablo-9'da verilen $n \times n$ tipinde ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur (Saaty, 1990: 12). Karar vericiler kriterleri veya alternatifler ikili olarak karşılaştırılır.

Tablo 9 İkili Karşılaştırma Matrisi

$[A_{ij}]$	Kriter (1)	...	Kriter (i)	...	Kriter (n)
Kriter (1)	W_1/W_1	...	W_1/W_i	...	W_1/W_n
⋮	⋮		⋮		⋮
Kriter (i)	W_i/W_1	...	W_i/W_i	...	W_i/W_n
⋮	⋮		⋮		⋮
Kriter (n)	W_n/W_1	...	W_n/W_i	...	W_n/W_n

Karşılaştırma matrisinde köşegen değerleri her biri kriterin kendi puanına bölümü olacağından köşegen 1 olacaktır. W_2/W_1 değeri 2. kriter ile 1. kriterin karşılaştırılması, iki numaralı kriteri 1 numaralı kritere göre ne derce önemli olduğunu gösterir. Bu değer 9 ise 2 numaralı kriter 1 numaralı kritere göre çok güçlü öneme sahip olduğunu söylenir.

Elde edilen ikili karşılaştırma matrisin $[A_{ij}]$ her bir elemanı (a_{ij}) sütun toplamına bölünerek standartlaştırılır (Önder ve Önder, 2015: 40). Aşağıda verilen (4.1) formül yardımıyla her bir matris elemanı sütun toplamına bölünür.

$$C_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_i a_{ij}} \quad (4.1)$$

Standartlaştırılmış $n \times n$ matris $[C_{ij}]$ her satırın aritmetik ortalaması alınarak $n \times 1$ sütun vektörü (öncelikler vektörü) $[T_{i1}]$ oluşturulur (Önder ve Önder, 2015: 41). Öncelikler sütun vektörü (4.2) formülü yardımıyla hesaplanır.

$$T_i = \frac{\sum_j C_{ij}}{n} \quad (4.2)$$

Öncelikler vektörü $[T_{i1}]$ ikili karşılaştırma matrisi $[A_{ij}]$ ile çarpılarak tüm öncelikler sütun matrisi $[W_{i1}]$ elde edilir (Önder ve Önder, 2015: 41). Matris çarpımı (4.3) de gösterilmiştir. Elde edilen tüm öncelikler sütun matrisinin elemanları öncelikler vektörü elemanlarına bölünerek (4.4) ikili karşılaştırma matrisinin öz değerleri bulunur. Öz değerlerin aritmetik ortalaması λ_{max} değeridir (Önder ve Önder, 2015: 41).

$$[A_{ij}] \times [T_{i1}] = [W_{i1}] \quad (4.3)$$

$$\lambda_i = \frac{w_i}{t_i} \quad (4.4)$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_i \lambda_i}{n} \quad (4.5)$$

Yapılan ikili karşılaştırmaların tutarlı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Tutarlılık oranı (CR ; consistency ratio) hesaplanarak ölçülmektedir. CR değeri tutarlılık indeksinin (CI; consistency index) rastgele tutarlılık indeksine (RI; Random Index) bölünerek elde edilen sonucun 0,1 değerinden küçük olması karşılaştırmanın tutarlı

olduğunu gösterir (Saaty, 1990: 13). Tutarlılık indeksi (CI) (4.6) gösterilen formül yardımıyla tutarlılık oranı ise (4.7) gösterilen formül yardımıyla hesaplanır (Saaty, 1990: 13).

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)} \quad (4.6)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} < 0,10 \quad (4.7)$$

Rastsal indeks (RI) ölçüt sayısına göre rastsal değerlerden elde edilmiştir (Şahin ve Supçiller, 2015: 94). Rastsal indeks Tablo-10'da belirtilmiştir.

Tablo 10 Rastsal İndeks

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59

Kaynak: Saaty, T. L. & Tran, L. T., “*On the invalidity of fuzzifying numerical judgments in the Analytic Hierarchy Process*”, *Mathematical and Computer Modelling*, (2007) s.966

İkili karşılaştırma tutarlı değilse karşılaştırma tekrar edilir. AHS yönteminde ikili karşılaştırma genellikle tek kişinin yargısına başvurmak yerine, konu alanında uzman kişilerden görüş alınır. Alınan görüşler ayrı ayrı karşılaştırılarak oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin elemanlarının geometrik ortalaması alınır (Önder ve Önder, 2015: 36).

Oluşturulan hiyerarşinin tutarlı olması durumunda her bir kriterin ağırlığına göre alt kriterlerin öncelik değerleri hesaplanır. Belirlenen alternatifler alt kriterlere göre ayrı ayrı puanlanır. Alternatiflere ait alt kriterler nicel değerlerden oluşması durumunda normalize edilerek alt kriterlerin öncelik ağırlıkları ile çarpılır. Ancak alt kriterin büyük olması alternatif açısından olumsuz olması durumunda çarpmaya göre tersi alınarak normalize edilir. Örneğin yakınlık içeren alt kriter değerleri karşılaştırıldığında yakın olan daha öncelikli olması gerekir. Her alternatif için elde edilen skorlar alt kriter öncelik değeri ile çarpılır ve her alternatif için hesaplanan alt kriter puanlarının toplamı alternatiflerin öncelik değerini verecektir.

4.2. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS yöntemi çok ölçütlü bir karar verme yöntemidir. Hwang ve Yoon (1981) referans alınarak Chen ve Hwang (1992) tarafından geliştirilen yöntem seçilen alternatifin pozitif ideal çözüme olabildiğince yakın ve negatif ideal çözüme de uzak olanı seçimine dayanan çok kriterli karar verme yöntemidir (Şahin ve Akyer, 2011: 76). TOPSIS yöntemi temelde pozitif ve negatif ideal çözümleri belirler ve alternatiflerin sıralanmasında ideal çözüme göreceli yakınlık prensibine dayanır (Akyüz vd., 2011: 77). Pozitif ideal çözüm, fayda kriterini en yüksek düzeye getirirken maliyeti minimize eder, negatif ideal çözüm ise tam tersi fayda kriterini en aza indirirken maliyeti maksimum yapar (Akyüz ve diğ., 2011: 77 ; Behzadian vd., 2012: 1352).

TOPSIS yöntemi; lojistik, tasarım, mühendislik ve üretim sistemleri, iş ve pazarlama yönetimi, sağlık, emniyet ve çevre yönetim, insan kaynakları yönetimi, enerji yönetim, kimya mühendisliği, su kaynakları yönetimi gibi bir çok alanda başarıyla kullanılmıştır (Behzadian vd., 2012).

Literatür incelendiğinde TOPSIS yöntemi ile yapılan çalışmalar arasında; tedarikçi seçim problemi (Jadidi vd., 2008; Izadikhah, 2012; Shahroudi ve Rouydel, 2012; Şahin ve Supçiller, 2015; Supçiler ve Çapraz, 2011), enstitü öğrencilerine bilim dalı seçimi (Ömürbek vd., 2013), kuruluş yeri problemi (Eleren, 2007), personel seçim problemi (Fathi vd., 2011; Zolfani ve Antucheviciene, 2012), strateji seçimi (Görener, 2012), proje değerlendirme (Dodangeh ve Mojahed, 2009; Sepehr ve Zucca, 2012), performans değerlendirme (İç ve Yurdakul, 2008; Yayar ve Baykara; 2012), bankacılık sektöründe hizmet kalitesinin değerlendirilmesi (Ustasüleyman, 2009), finansal performans değerlendirme (Akyüz vd., 2011), trafik kazaları nedenleri ve sonuçlarının değerlendirilmesi (Alp ve Engin, 2011), deprem barınak yeri seçimi (Chu ve Su, 2012; Omidvar vd., 2013.) gibi bir çok alanda çalışmaya rastlanmaktadır. Çalışmalar ağırlıklı olarak AHS yöntemiyle birlikte kullanılmıştır.

TOPSIS yöntemi öncelikli olarak amaçlar belirlenir ve çözümü aşağıda açıklanan 5 adımda gerçekleşir.

1.Adım Karar Matrisi (A) oluşturulması: Öncelikli olarak karar vericiler tarafından karar matrisi $[A_{mn}]$ oluşturulur. Oluşturulan matris $n \times m$ boyutundadır.

$$A = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} Alt_1 \\ Alt_2 \\ \vdots \\ Alt_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$W = [w_1, w_2, \dots, w_n]$$

Karar vericiler tarafından oluşturulan A başlangıç matrisinin satır elemanları üstünlüklerin sıralamak istenilen kriterleri ve sütunlar ise değerlendirme faktörlerini belirtir. $Alt_1, Alt_2, \dots, Alt_m$ alternatiflerin sayısını C_1, C_2, \dots, C_n kriterleri göstermektedir. x_{ij} elemanı Alt_i alternatifinin C_j kriter değerini göstermektedir. w_j ise C_j kriterinin ağırlığını belirtmektedir (Chen, 2000: 1; Alp ve Engin, 2011: 69).

2.Adım Normalleştirilmiş Karar Matrisi (R) Oluşturulması: Karar matrisinin her bir x_{ij} elemanınının kareleri alınarak sütun toplamlarınının karekökü her bir x_{ij} değerine bölünerek normalizasyon işlemi yapılır. İşleme ait formül (4.8) de gösterilmiştir (Özdemir,2015: 136).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij})^2}} \quad (4.8)$$

$i = 1, 2, \dots, n$ kriter sayısı $j = 1, 2, \dots, m$ alternatif sayısı

3.Adım Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması: Belirlenen w_j ağırlık değerlerinin normalleştirilmiş matris değerleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris (V) elde edilir. Ağırlık değerlerinin toplamının bire eşit olması gerekir ($\sum_{i=1}^n w_i = 1$). Ağırlık değerleri faktörlerin önem derecelerini göstermektedir. Ağırlık değerleri ile çarpılması TOPSIS yönteminin subjektif kısmını oluşturmaktadır (Özdemir,2015: 136). Çarpma işlemi notasyonu (4.9) de gösterilmiştir.

$$v_{ij} = w_i \cdot r_{ij} \quad (4.9)$$

4.Adım İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerlerinin Oluşturulması: Ağırlıklandırılmış normalize matrisin (V) her bir sütunundaki elemanların problemin yapısına göre maksimum değerleri ideal çözüm değerlerini (A^*) ve minimum değerleri

negatif ideal çözüm değerlerini (A^-) oluşturur. Amacımız maksimizasyon ise ideal çözüm değerlerinde en büyük değerler negatif ideal çözümde de minimum değerler alınacaktır, amaç miimizasyon ise tam tersi olacaktır (Özdemir,2015: 137). Dikkat edilecek bir diğer nokta ise problem amacına göre kriter skorun fazla mı az mı olması gerektiğidir. Örneğin kriter ürün fiyatı ise düşük olan tercih edileceğinden ideal çözüm değeri ile ilgili kriter altındaki değerlerin minimumu alınacaktır (Özdemir,2015: 149). İdeal çözüm ve negatif ideal çözüm değerlerinin hesaplanması notasyon (4.10) ve (4.11) de gösterilmiştir (Jahanshahloo vd., 2006: 1548 ; Şahin ve Akyer, 2011: 77).

İdeal çözüm değeri:

$$A^* = \{v_1^+, \dots, v_n^+\} = \{(max_j v_{ij} | i \in I), (min_j v_{ij} | i \in J)\} \quad (4.10)$$

Negatif ideal çözüm değeri:

$$A^- = \{v_1^-, \dots, v_n^-\} = \{(min_j v_{ij} | i \in I), (max_j v_{ij} | i \in J)\} \quad (4.11)$$

Formüllerde belirtilen I fayda kriterleri ve J maliyet kriterleri ile ilişkilendirilmektedir (Jahanshahloo vd., 2006: 1548).

5.Adım İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerleri: İdeal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak noktaların hesaplanabilmesi için İdeal uzaklık (S_i^*) ve negatif ideal uzaklık (S_i^-) öklidyen uzaklık olarak notasyon (4.12) ve (4.13) da verilen denklem yardımıyla hesaplanır (Jadidi ve diğ., 2008: 765).

İdeal Uzaklık:

$$S_i^* = \sqrt{\sum_j^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (4.12)$$

Negatif İdeal Uzaklık:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_j^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (4.13)$$

6.İdeal Çözüme Göreli Yakınlık Değerleri: Her bir karar alternatifi için ideal ve negatif ideal uzaklıklardan yararlanılarak ideal çözüme göreli yakınlık (C_i^*) değeri

notasyon (4.14) de verilen formül ile hesaplanır (Özdemir, 2015: 138; Jadidi vd., 2008: 765).

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}, \quad 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (4.14)$$

İdeal çözüme göreli yakınlık değeri C_i^* , $0 \leq C_i^* \leq 1$ arasında değer alması gerekmektedir. $C_i^* = 1$ olması ideal çözüme mutlak çözüm yakınlığını $C_i^* = 0$ olması negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterir (Özdemir, 2015: 138).

7.Adım Alternatiflerin Sıralanması: Alternatifler ideal çözüme göreli yakınlıklarına göre büyükten küçüğe sıralanır. Maksimum değer seçilecek en iyi alternatiftir (Monjezi vd., 2012: 3; Supçiller ve Çapraz, 2011: 12).

4.3. P-Medyan Problemi

Yer seçimi günümüzde gerek kamu kurumları gerekse özel sektör işletmeleri için tedarik ve dağıtım sürecinde maliyetleri azaltmak, karlılığı ve hizmet standartlarını artırmak adına önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Taşıma ve ulaşım maliyetlerin giderek arttığı düşünüldüğünde, işletmelerin kuruluş yerlerinin seçimi lojistik maliyetlerini önemli ölçüde etkilemektedir. İşletmelerin globalleşmesi ve rekabetin artması araştırmacıları yerleşim yeri belirleme ve atama modeli olan yer seçimi problemi üzerinde yoğunlaştırmaktadır. Kamu sektöründe okul, hastane, itfaiye merkezi gibi hizmet noktalarının daha fazla kişiye hizmet etmesi ve ulaşılabilirliği yerel ve ulusal yönetimlerin ayrıca önem verdikleri bir konudur. Tesis yeri seçim problemi sürekli ve ayırık olarak sınıflandırılabilir. Sürekli yapıda tesisler istenildiği yere kurulurken, ayırık yapıda tesisler şebeke üzerinde belirlenen noktalara yerleştirilmektedir (Bastı, 2012: 48).

Olası büyük bir afet sonrası evsiz kalan, evleri hasar gören veya psikolojik nedenlerle evlerini kullanamayan insanlar belirlenen geçici iskân alanlarına aktarılmaktadır. Bu alanların seçimi ve atanması, mahallelerde oluşan talebin hangi geçici iskân alanına aktarılacağı, belirlenen alanların hizmet alımı, ulaşım sorunu gibi bir dizi problemi beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada, bir yer seçimi problemi olan geçici iskan alanı seçimi problemi için öncelikle HP ve TOPSIS yöntemleri ile belirlenen kriter ağırlıklarına göre alternatif alanlar puanlanmıştır. Alanların uygunluk

puanlarının dikkate alındığı kapasiteli p-medyan problemi ile de mahallelerin bu alanlara ataması gerçekleştirilmiştir.

P-medyan problemi ağ üzerinde m adet tesisin n adet ($m < n$) noktaya atanmasıdır. Durak ve Yıldız (2015) p-medyan problemini “*bir ağda (şebekede) yer alan n adet düğüm kullanılarak p adet tesisin yerini, talep ile tesis arasındaki toplam ortalama ağırlıklandırılmış mesafeyi en azaltacak şekilde bulmayı amaçlayan yer seçim problemlerinden biridir*” şeklinde açıklamaktadır. Tesis yeri seçimi problemin temel bileşenleri; belirlenen noktalar veya ağ üzerindeki talep, açılacak tesis yeri, talebin ve tesisin bulunduğu alan ve en temel bileşen olan talep ile tesis arasındaki mesafe veya zaman sorunlarının optimum çözümü aranmaktadır (Revelle ve Eiselt, 2005: 2). Literatürde problemin amacına göre farklı mesafe seçenekleri bulunmaktadır. Çalışmada noktalar arasında gerçek uzaklık olan kara yolu uzaklıkları dikkate alınmıştır.

Tesis ile diğer mevcut tesisler arasındaki ağırlıklandırılmış mesafenin toplamının en aza indirgenmesi problemi olarak bilinen p medyan problemi ilk defa Hakimi (1964) tarafından tanımlanmıştır (Durak ve Yıldız, 2015: 47). Çalışmada bir iletişim ağında anahtar merkezlerinin optimum yerini bulmak için mutlak medyan ve p-medyan yöntemlerini geliştirmiştir (Reese, 2005: 2). Revelle ve Swain (1970) p-medyan problemleri için doğrusal tamsayılı problem şeklinde sunmuş ve dal-sınır algoritması ile çözüm aramıştır. Kariv ve Hakimi (1979) genel bir ağda p-medyan probleminin optimum küme bulma problemini NP-zor sınıfında (optimum çözümü kabul edilebilir sürede elde edilemeyen problem sınıfı) problem olduğunu kanıtlamıştır.

Literatürde çok çeşitli alanlarda p-medyan yöntemi kullanılmıştır. İlk yardım tesis yeri seçimi (Ruslim ve Ghani, 2006), sağlık tesisi yer seçimi (Fo ve Silva Mota; 2012), çadırkent atama problemi (Şahin ve Altın, 2016), depo yeri seçimi (Kuehn ve Hamburger, 1963), kuruluş yeri seçimi (Özçakar ve Bastı, 2012), otobüs ulaşım hattının düzenlenmesi (Kim ve Soh, 2012), tedarik zinciri (Ipsilandis, 2008), öğrencilerin okula atanması (Ndiaye vd., 2012) yapılan çalışmalardan bazılarıdır. Ayrıca birçok çalışmada p-medyan probleminin çözümü teknikleri üzerinde durulmuştur (Reese, 2005). Yapılan çalışmalar model kurma, problemin kesin çözüm yöntemleri, sezgisel veya meta

sezgisel çözüm yöntemleri ile çözümü olmak üzere dört alnda yoğunlaşmaktadır (Bastı, 2012: 65).

P-medyan probleminin formülasyonu ile yapılan çalışmalar arasında; tamsayılı programlama (Efroymsen ve Ray, 1966), alternatif p-medyan formülasyonu (Bermen ve Drezner, 2008; Church, 2003), p-medyan probleminin kompleksliği (Goldengorin ve Krushinsky, 2011) gibi çalışmalar da yine literatürde yer almaktadır. P-medyan probleminin çözümünde kullanılan kesin çözüm yöntemleri arasında direk hesaplama (Hakimi, 1965), matematiksel programlama (Hribar ve Daskin, 1997; Avella ve Sasano, 2007), lagranj gevşetmesi ve alt gradyan (Ceselli, 2003), lagranj gevşetmesi ve yerel arama (Lorena ve Senne, 2003), lagranj gevşetmesi (Beltran vd., 2006) gibi yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Sezgisel çözüm teknikleri olarak ise yerel arama (Teitz ve Bart, 1968; Hansen ve Mladenovic, 1997; Arya vd., 2004; Tseng ve Wu, 2009), ardalın sezgiseli (Ardalan, 1988), bileşik (iki prosedürlü) (Captivo, 1991; Pizzolato, 1994; Caccetta ve Dzator, 2005), düğüm değişimi (Resende ve Werneck, 2004; Ashayeri vd., 2005) gibi yöntemler kullanılmıştır. Genetik algoritma (Hosage ve Goodchild, 1986; Chiou ve Lan, 2001; Bozkaya vd., 2002; Alp vd., 2003; Correa vd., 2004), tabu arama (Rolland vd., 1996; Voss, 1996), tavlama benzetimi (Righini, 1995), karınca (ACO) kolonisi optimizasyonu (Levanova ve Loresh, 2004), parçacık sürüsü optimizasyon algoritması (Brito vd., 2007) gibi meta sezgisel yöntemlerin kullanıldığı çalışmalar da yine literatürde yer almaktadır.

Bu çalışma kapsamında, Rolland vd., (1996) tarafından geliştirilen modelin Şahin ve Altın (2016) tarafından kapasite ve kullanım oranı kısıtı eklenmesi ile elde edilen model kullanılmıştır. Şahin ve Altın (2016) tarafından yapılan çalışmada alternatif geçici iskân alanlarının hepsinin aynı uyguluk değerine sahip olduğu kabul edilerek sadece mesafenin dikkate alındığı kapasiteli p-medyan problemi olarak modelleme yapılmıştır. Bu çalışmada ise AHS ve TOPSIS metodları ile çadırkent alanları ağırlıklandırılmış ve elde edilen ağırlıklar geçici iskân alanı seçim ve atama probleminin amaç fonksiyonunun bir parçası olarak kullanılmıştır. Geliştirilen modeldeki karar değişkenleri, amaç fonksiyonu ve kısıtlar aşağıda gösterilmektedir.

P-Medyan Amaç Fonksiyonu:

$$\min Z = \sum_i \sum_j (w_j)^{-1} a_i d_{ij} x_{ij} \quad (4.15)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad \forall i, \quad (4.16)$$

$$x_{ij} - y_j \leq 0 \quad \forall ij \quad (4.17)$$

$$\sum_{j=1}^n y_j = p, \quad (4.18)$$

$$\sum_i \sum_j a_i x_{ij} y_j \leq C_j, \quad (4.19)$$

$$\sum_i \sum_j a_i x_{ij} y_j - 0,5C_j \geq 0, \quad (4.20)$$

$$x_{ij}, y_j \in \{0,1\} \quad \forall ij, \quad (4.21)$$

Parametreler ve Karar Değişkeni:

i : mahalle no $i = 1,2,3, \dots, m$

j : geçici barınak alanı aday noktalar $j = 1,2,3, \dots, n$

a_i = i . mahallede oluşacak talep

d_{ij} = i . mahalle ile j . geçici barınak alanı arasındaki mesafe

w_j = j . geçici barınak alanının uygunluk değeri

$((w_j)^{-1})$ öncelik değeri yüksek olan alanın atanmasını garanti eder

C_j = j . geçici barınak alanının kapasitesi (kişi sayısı olarak belirlenmiştir)

p = çadırkent yerleşimi için açılacak barınak alanı sayısı

$x_{ij} = \begin{cases} 1, & i \text{ mahallesi } j. \text{ geçici barınak alanına atanmışsa} \\ 0, & \text{aksi halde} \end{cases}$

$$y_j = \begin{cases} 1, & j. \text{ geçici barınak alanı çadırkent yerleşimine açılmış ise} \\ 0, & \text{aksi halde} \end{cases}$$

Amaç fonksiyonu (4.15) ile öncelik değeri dikkate alınarak hizmete açılacak geçici iskân alanlarına atanacak olan mahallelerin ağırlıklı mesafesi minimize edilmek istenmektedir. Geçici iskân alanının seçimine mesafeler ve kapasite dışında alanlar arasında diğerlerine göre kriz anında geçici yerleşim için en uygun alanların seçilebilmesi için alanın uygunluk değeri (w_j) amaç fonksiyonuna dâhil edilen bir katsayıdır. Amaç fonksiyonunun minimizasyon olması nedeniyle uygunluk değeri yüksek alanların öncelikle tercih edilebilmesini sağlamak için alanların uygunluk değerinin tersi alınarak fonksiyona dahil edilmiştir. Kısıt (4.16) her bir mahallenin sadece bir geçici iskân alanına atanmasını sağlar. Kısıt (4.17) geçici iskân alanının açılmaması durumunda mahallenin bu alana atanmasını engeller. Diğer bir değişle tesis yeri seçim değişkeni ile mahalle atama değişkenini birbiri ile ilişkilendirir. Kısıt (4.18), p adet geçici iskân alanının hizmete açılacağını ifade etmektedir. Kısıt (4.19), j . geçici iskân alanına atanan toplam nüfusun, alanın kapasitesinden büyük olmayacağını gösterir. Kısıt (4.20) seçilecek geçici iskân alanlarının en az yarı kapasite ile hizmet vermesini sağlamak amacıyla eklenen kısıttır. Kısıt (4.21) ise karar değişkenlerinin sadece 0 veya 1 değeri alabileceğini göstermektedir. Çalışmanın takip eden bölümünde uygulama çalışmasına yer verilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

UYGULAMA VE BULGULAR

5.1. Giriş

Çalışmanın bu kısmında afet sonrası toplumun barınma ihtiyacını karşılamak için önceden belirlenmiş geçici iskân alanlarının sistematik bir şekilde değerlendirilmesi ve yerleşim birimlerinin taleplerinin karşılanacağı şekilde en uygun geçici iskân alanına atanması ile ilgili bir uygulama çalışması yapılmıştır. Öncelikle geçici iskân alanlarının seçim kriterleri üzerinde durulmuştur. Kriterler ve alt kriterlerin hiyerarşisi oluşturulmuş ve Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process-AHP) yardımıyla kriterler ağırlıklandırılmıştır. Isparta ve Burdur şehir merkezlerinde afet öncesi hazırlık kapsamında ilgili kurumlarca önceden belirlenmiş geçici iskân alanları alternatifler olarak belirlenmiş ve oluşturulan hiyerarşi doğrultusunda AHS yöntemiyle kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Belirlenen kriterler ayrıca TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to İdeal Solition) yöntemiyle de sıralamaya tabi tutularak ağırlıklandırılmıştır. Isparta ve Burdur şehir merkezlerinde bulunan mahallelerin nüfus ve geçici iskân alanlarına olan uzaklıkları belirlenmiş ve her bir mahallenin alternatiflere atanması problemi, geçici iskân alanlarının AHS ve TOPSIS yöntemlerinden elde edilen öncelik ağırlıkları dikkate alınarak, p-medyan problemi olarak modellenmiştir. Model GAMS paket programı kullanılarak çözülmüştür.

5.2. Problemin Tanımı

Olası bir afet sonrası olaydan etkilenen kişiler yaşadıkları evlerin kısmen veya tamamen zarar görmesi nedeniyle yaşamlarını devam ettirecekleri geçici iskân alanlarına ihtiyaç duyarlar. Geçici iskân alanlarının belirlenmesi, barınma ihtiyacı ortaya çıkan mahalle sakinlerinin hangi geçici iskân alanına yönlendirilmesi gerektiği noktasında bir dizi karar problemi ile karşılaşılır. Bu kararların afetin hemen ardından kriz anında verilmesi birçok olumsuzluğu beraberinde getirecektir. Diğer taraftan kullanıma alınan geçici iskân alanların konumu veya özellikleri nedeniyle tercih edilmemesi kaynak ve emek israfına sebep olmaktadır. Günümüzde uygulanan modern afet yönetim sistemleri kapsamında, yaşanabilecek karmaşayı en aza indirmek için afet öncesi hazırlık döneminde bir dizi planlama ve hazırlık çalışması gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada,

afet müdahale planlarında belirlenen geçici iskân alanlarının değerlendirilmesi ve mahallelerde oluşabilecek talep, geçici barınak alanlarına olan uzaklıkları ve aday noktaların kapasiteleri dikkate alınarak en uygun atamanın yapılması amaçlanmıştır. Uygulamada, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından hazırlanan ve toplumun geniş bir kesimini etkileyen deprem senaryoları dikkate alınmıştır.

5.3. Geçici İskân Alanları Seçim Kriterleri Hiyerarşik Yapının Belirlenmesi

Geçici iskan alanlarının değerlendirme kriterleri için literatür araştırmaları ile Burdur ve Isparta AFAD İl Müdürlüğü'nde görevli teknik personelin görüşleri alınarak kriterler sağlık, güvenlik, ulaşım, kapasite ve yapılaşmaya uygunluk olmak üzere 4 ana başlık altında toplanmıştır.

5.3.1. Sağlık ve Güvenlik Kriteri Hiyerarşisi

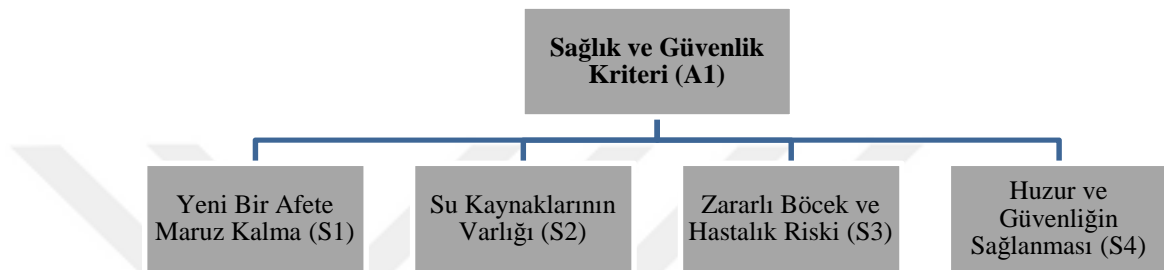
Afet sonrası açılan geçici iskan alanlarında afetzedeler 3 ay ile 1 yıl arasında yaşamak zorunda kalabilmektedir. Bu nedenle seçilen alanların fiziksel, jeolojik ve coğrafi olarak afet riski gibi ikincil afetlere maruz kalmayacak şekilde seçilmesi (Mersin ve Şahin, 2009: 41) yaşamları kesintiye uğramış afetzedelerinin hayatlarını daha da zorlaştırmamalıdır. "*Yeni Bir Afete Maruz Kalma*" kriteri sağlık ve güvenlik kriterleri içerisinde yer alan önemli bir kriterdir.

İnsan yaşamının devam edebilmesi için şüphesiz en temel gereksinim sudur. Su yalnızca yaşamın devam edebilmesi için değil temizlik için de gereklidir. Seçilen alanlarda su kaynaklarının bulunması, gerekli alt yapının olması sağlıklı bir ortamın oluşturulabilmesi için oldukça önemli bir kriterdir. "*Su Kaynaklarının Varlığı*" bir alt kriter olarak sağlık ve güvenlik kriterleri hiyerarşisi içerisinde yer alır.

Afet sonrasında çevrede oluşan bozukluklar vektörlerin çoğalmasını hızlandıracağı gibi onlardan bulaşan hastalıklardan insanların korunmasını da zorlaştıracaktır (Akdur, 2001: 36). Afet sonrasında zararlı böcek, hayvanlar, sivrisinek ve karasinek gibi hastalıkların yayılmasını sağlayan canlıların kontrolünde ayrıca önem verilmelidir. "*Zararlı Böcek ve Hastalık Riski*" nin en aza indirilebilmesi için geçici iskân alanları bu tür hayvanların çoğalması için elverişli olan durgun su havzaları, bataklık ve aşırı ağaçlık yerlerden uzak bir konumda olacak şekilde seçilmelidir.

İnsanın olduğu her yerde suçun olması kaçınılmazdır. Günlük hayatta olduğu gibi afet sonrasında da geçici yerleşim alanlarında bu tip olayların meydana gelme riskini en aza indirecek tedbirler alınmalıdır. Aydınlatmanın sağlanması, yaşam alanları arasında gerekli mesafelerin bırakılması gibi "*huzur ve güvenlik*" tedbirlerinin alınabileceği şekilde planlanması gerekir. Sağlık ve Güvenlik ana kriteri altında yer alan kriterler ve aralarındaki hiyerarşi Şekil 11'de gösterilmektedir.

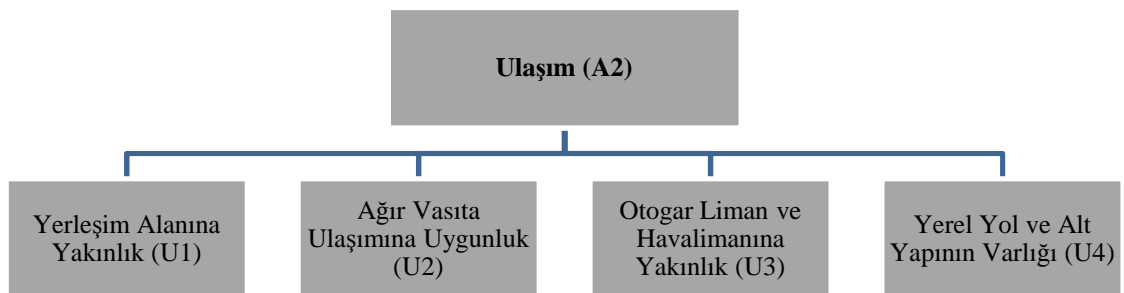
Şekil 11 Sağlık ve Güvenlik Kriteri ve Alt Kriterleri



5.3.2. Ulaşım Kriteri Hiyerarşisi

Olası bir afet sonrası afetzedelerin temel ihtiyaçlarının karşılanması noktasında ulaşım önemli bir önemli bir kriterdir. Geçici iskân alanlarının "*yerleşim merkezleri*" ile "*otogar, liman ve havalimanı*" gibi ulaşım noktalarına yakın olması tercih edilir. Afetzedelere yardımların ulaştırılması, kurulum çalışmalarında kullanılacak iş makinelerinin seçilen alana getirilmesi ve katı atıkların toplanması gibi durumlar için "*ağır vasıta ulaşımına uygun*" yerel yol ve alt yapının varlığı gerekir. Bu kriterler ulaşım ana başlığı altında toplanmıştır.

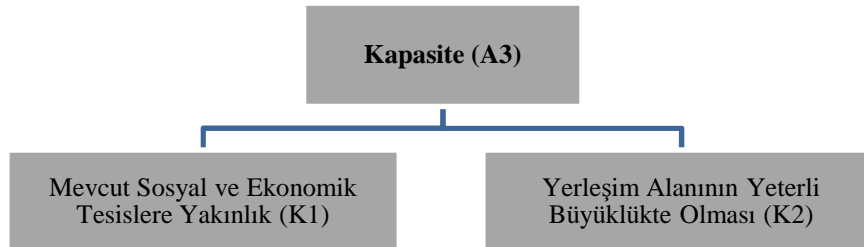
Şekil 12 Ulaşım Kriteri ve Alt Kriterleri



5.3.3. Kapasite Kriteri Hiyerarşisi

Geçici iskân alanının açılmasında kapasite önemli bir kriterdir. Açılacak alanın talepleri karşılayacak şekilde seçilmesi düzensiz çadır yerleşiminin önüne geçilebilmesine olanak sağlar. Geçici iskân alanı afete maruz kalan yerleşim biriminin bir bölümünün kullanımı için tahsis edilmiş olması afetten etkilenen kişilerin kayıt altına alınması, kayıpların bulunması ve afettede yakınlarına doğru bilgiler verilmesi açısından önemlidir. Ayrıca afet sonrası afetten etkilenmeyen kişilerin bölgeye gelerek fırsatçılık yapması engellenmiş olur. Bu nedenle belirli bir bölge için tahsis edilen geçici yerleşim noktasın bu bölgede ikamet eden sakinlerin afet sonrası kullanımı için yeterli büyüklükte olmalıdır. Aksi takdirde afetzedeler geçici barınma ihtiyaçlarını karşılamak için başka bölgelere tahsis edilmiş alanlara yönlendirmeleri veya kendi imkânlarıyla çarpık yerleşim alanları oluşturmaları yeterli hizmet alamamalarının yanı sıra bazı sağlık ve güvenlik tehditlerini beraberinde getireceği gibi kriz yönetimini de zorlaştıracaktır. Bu noktada kapasite ana kriteri, "*mevcut sosyal ve ekonomik tesislere yakınlık*" ve "*yeterli büyüklükte olma*" şeklinde iki alt kriterle ayrılmıştır. Bu kriterlere ait hiyerarşi Şekil-13'de gösterilmiştir.

Şekil 13 Kapasite Kriteri ve Alt Kriterleri

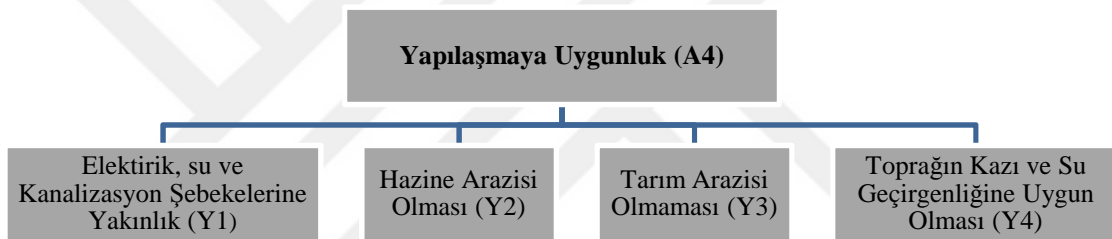


5.3.4. Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri Hiyerarşisi

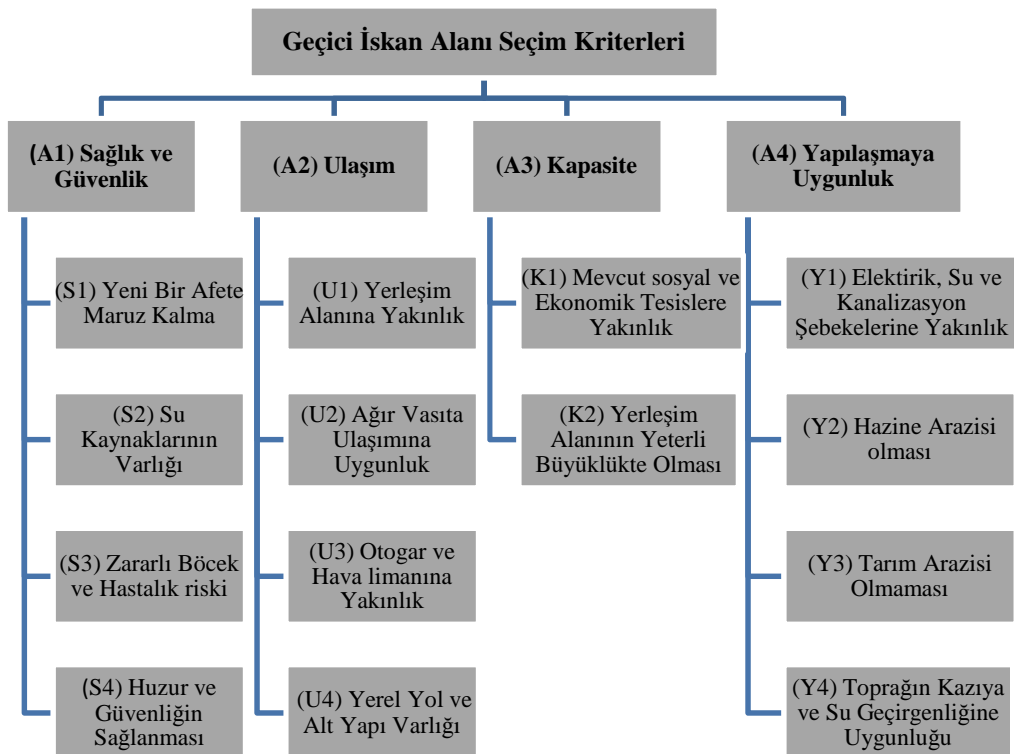
Geçici iskân alanlarında barınma ihtiyaçları karşılanan afetzedelerin yaşamsal ihtiyaçlarından başında gelen su ihtiyacını belediyeler tarafından inşa edilmiş su şebekelerinden karşılanması, korunmasız ve denetimsiz herhangi bir su kaynağından karşılanmasından daha sağlıklı olacaktır. Bunun yanı sıra toplu yaşam alanında ortaya çıkabilecek çeşitli hastalıkların önlenmesi için kanalizasyon hattının bulunması da bir gerekliliktir. Bu açıdan bakıldığında, geçici iskân alanı olarak belirlenecek yerlerin "*elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerine*" yakın olması afet sonrası hızlı bir şekilde kurulumun yapılarak alanın faaliyete geçmesi noktasında önemli bir rol üstlenir.

Geçici iskân alanı kurulacak alanların özellikleri seçim kararlarının alınması sırasında mutlak suretle dikkate alınmalıdır. Yapılan planlama çalışmalarında geçici iskân alanı olarak kullanılması planlanan alanlar genellikle *hazine arazileridir*. Devlete ait bu arazilere çadırkent veya konyetner kent kurulması şahıslara ait arazilerle kıyaslandığında daha kolaydır. Şahıs mülkiyetindeki bir arazinin bu amaçla kullanılması ilerleyen süreçte birtakım sorunları beraberinde getirecektir. Geçici iskan alanı olarak verimli *tarım arazileri* veya çevresi de tercih edilmemelidir. Kazı çalışmaları için *sert ve kayalık alanların tercih edilmemesi* de gerekli bir şarttır. Bu kısımda anlatılan kriterler "*Yapılaşmaya Uygunluk*" ana kriteri altında toplanmış ve kriterlerin hiyerarşik yapısı Şekil 14'te, kriterlerin tamamını gösteren hiyerarşik yapı ise Şekil 15'te gösterilmektedir.

Şekil 14 Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri ve Alt Kriterler



Şekil 15 Geçici İskân Alanı Seçimi Hiyerarşik Yapısı



5.4. Hiyerarşinin Değerlendirilmesi

Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra ana ve alt kriterler ikili karşılaştırmalarının yapılabilmesi için Burdur ve Isparta İl AFAD Müdürlüğünde çalışan teknik personelden Ek-1'de yer alan form yardımıyla ağırlıklandırma yapımları istenmiştir. Ağırlıklandırma formunu Wind ve Saaty (1980: 644) tarafından geliştirilen önem derecesi tablosu kullanılmıştır. Önem derecesi 1,3,5,7,9 kullanılmıştır. Ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturularak geometrik ortalaması alınmıştır. İkili karşılaştırmaların geometrik ortalamasını alınması en ideal yaklaşım kabul edilmektedir (Alp ve Engin, 2011: 71). Geometrik ortalaması alınan ana kriterler ikili karşılaştırma matrisi Tablo-11'de verilmiştir.

Tablo 11 Ana Kriterler İkili Karşılaştırma Matrisi

Ana Kriterler				
	(A1) Sağ. ve Güv.	(A2) Ulaşım	(A3) Kapasite	(A4) Yap.Uygunluk
(A1) Sağ. ve Güv.	1	6,708	5,097	3,409
(A2) Ulaşım	0,149	1	2,010	1,088
(A3) Kapasite	0,196	0,497	1	0,237
(A4) Yap. Uygunluk	0,293	0,919	4,213	1

Geometrik ortalaması alınan veriler sütun toplamları kullanılarak normalize edilmiştir. Normalize edilen matrisin satır ortalamaları alınarak öncelikler (ortalamalar) vektörü hesaplanmıştır. Hesaplanan öncelikler vektörünün tutarlı olup olmadığını belirlemek amacıyla elde edilen öncelikler vektörü ikili karşılaştırma matrisi ile çarpılarak yeni bir sütun vektörü elde edilmiştir. Oluşturulan sütun vektörü ile karşılık gelen her bir öncelikler vektör elemanı bölünerek oluşturulana öz vektör (λ) sütun matrisi oluşturulmuştur. Öz vektör (λ) sütun matrisinin aritmetik ortalaması λ_{maks} değerini bulunmuştur. λ_{maks} değeri kriter sayısına ne kadar yakınsa bulunan sonuç o kadar tutarlıdır (Tekeş, 2002: 78). Öz vektör sütun ortalaması λ_{maks} değeri 4,212 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 12 Ana Kriterler İçin Öncelikler ve Öz Vektör Tablosu

Ana Kriterler	(A1) Sağ. ve Güv.	(A2) Ulaşım	(A3) Kapasite	(A4) Yap. Uygunluk	Öncelikler Vektörü	Öz Vektör (λ)
(A1) Sağ. ve Güv.	0,610	0,735	0,414	0,594	0,588	4,373
(A2) Ulaşım	0,091	0,110	0,163	0,190	0,138	4,277
(A3) Kapasite	0,120	0,055	0,081	0,041	0,074	4,120
(A4) Yap. Uygunluk	0,179	0,101	0,342	0,174	0,199	4,077

Tutarlılık oranı hesaplanabilmesi için uyum indeksi (CI) denklem (5.1) hesaplanmıştır. Tutarlılık oranı (CR) ise uyum indeksinin (CI) rasgele değer indeksine (RI) bölünmesi ile elde edilir (5.2). Kriter sayısı 4 olduğu için rassal değer indeksi RI değeri 0,89 olarak alınmıştır. Rasgele değer indeksi 0,10 değerinden küçük bulunmuş bu oran ölçütlerin ağırlıklarının yaklaşık olarak doğru hesaplandığını göstermektedir.

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad n, \text{ kriter sayısı} \quad (5.1)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5.2)$$

$$CI = \frac{(4,212 - 4)}{(3 - 1)}$$

$$CI=0,071$$

$$CR = \frac{0,71}{0,89}$$

CR=0,079 < 0,10 İkili karşılaştırma tutarlıdır.

Tablo-12'de öncelikler vektörü her bir ana kriterin önem derecesini vermektedir. Ana kriterlerden sağlık ve güvenlik kriteri %58,8 ile en yüksek ağırlığa sahiptir. Alt kriterlerin öz vektörleri ve tutarlılık oranları aynı şekilde hesaplanmıştır.

5.4.1. Sağlık ve Güvenlik Kriterininin Değerlendirilmesi

Kriter ağırlıklandırma formundan (Ek-1) alınan puanların geometrik ortalamaları alınarak ikili karşılaştırma matrisi Tablo-13'de ve öncelikler ve öz değerler tablosu Tablo-14'de dehalıyla oluşturulmuştur.

Tablo 13 Sağlık ve Güvenlik Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi

Sağlık ve Güvenlik Kriteri				
	(S1) Yeni Bir Afete Maruz Kalma	(S2) Su Kaynaklarının Varlığı	(S3) Zararlı Böcek Hatalık Riski	(S4) Huzur ve Güvenliğin Sağlanması
(S1) Yeni Bir Afete Maruz Kalma	1	7	7,937	7,770
(S2) Su Kaynaklarının Varlığı	0,143	1	3,873	4,583
(S3) Zararlı Böcek Hatalık Riski	0,126	0,258	1	1,732
(S4) Huzur ve Güvenliğin Sağlanması	0,129	0,218	0,577	1

Tablo 14 Sağlık ve Güvenlik Kriterleri İçin Öncelikler ve Öz Vektör Tablosu

Sağlık ve Güvenlik Kriterleri	S1	S2	S3	S4	Öncelikler Vektörü	Öz Vektör (λ)
S1	0,716	0,826	0,593	0,515	0,662	4,744
S2	0,102	0,118	0,289	0,304	0,203	4,223
S3	0,090	0,030	0,075	0,115	0,078	4,023
S4	0,092	0,026	0,043	0,066	0,057	4,069

Öz vektör sütun ortalaması λ_{maks} değeri 4,265 olarak hesaplanmıştır.

CI=0,088 (n = 4 CI = 0,89 alınmıştır)

CR=0,099 < 0,10 olduğu için ikili karşılaştırmalar tutarlıdır. Öncelik vektörüne göre sağlık ve güvenlik kriterlerinden kriterlerden (S1) yeni bir afete maruz kalma kriteri %66,2 ile en yüksek orana sahip bulunmuştur.

5.4.2. Ulaşım Kriterininin Değerlendirilmesi

Kriter ağırlıklandırma formundan (Ek-1) alınan puanların geometrik ortalamaları alınarak ikili karşılaştırma matrisi Tablo-15’de ve öncelikler ve öz değerler tablosu Tablo-16’da oluşturulmuştur.

Tablo 15 Ulaşım Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi

	Ulaşım Kriteri			
	(U1) Yerleşim Alanına Yakınlık	(U2) Ağır Vasıta Ulaşımına Uygunluk	(U3) Otopark ve Hava Limanına Yakınlık	(U4) Yerel Yol ve Alt Yapı Varlığı
(U1) Yerleşim Alanına Yakınlık	1	4,787	4,213	0,541
(U2) Ağır Vasıta Ulaşımına Uygunluk	0,209	1	3,201	0,447
(U3) Otopark ve Hava Limanına Yakınlık	0,237	0,312	1	0,155
(U4) Yerel Yol ve Alt Yapı Varlığı	1,848	2,236	6,435	1

Tablo 16 Ulaşım Kriterleri İçin Öncelikler ve Öz Vektör Tablosu

Ulaşım Kriterleri	U1	U2	U3	U4	Öncelikler	Öz Vektör
U1	0,304	0,574	0,284	0,252	0,353	4,462
U2	0,063	0,120	0,216	0,209	0,152	4,073
U3	0,072	0,037	0,067	0,072	0,062	4,185
U4	0,561	0,268	0,433	0,466	0,432	4,225

Öz vektör sütun ortalaması λ_{maks} değeri 4,236 olarak hesaplanmıştır.

$$CI=0,079 \quad (n = 4 \quad CI = 0,89 \text{ alınmıştır})$$

CR=0,088 < 0,10 olduğu için yapılan ikili karşılaştırmalar tutarlıdır. Öncelik vektörüne göre ulaşım kriterlerinden (U4) yerel yol ve alt yapı varlığı kriteri %43,2 ile en yüksek ağırlığa sahip alt kriterdir.

5.4.3. Kapasite Kriterininin Değerlendirilmesi

Kriter ağırlıklandırma formundan (Ek-1) alınan puanların geometrik ortalamaları alınarak ikili karşılaştırma matrisi Tablo-17'de ve öncelikler ve öz değerler tablosu Tablo-18'de oluşturulmuştur.

Tablo 17 Kapasite Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi

Kapasite Kriteri		
	(K1) Mevcut Sosyal Ekonomik Tesislere Yakınlık	(K2) Yerleşim Alanının Yeterli Büyüklükte Olması
(K1) Mevcut Sosyal Ekonomik Tesislere Yakınlık	1	0,394
(K2) Yerleşim Alanının Yeterli Büyüklükte Olması	2,541	1

Tablo 18 Kapasite Kriterleri İçin Öncelikler ve Öz Vektör Tablosu

Kapasite Kriterleri	K1	K2	Öncelikler Vektörü	Öz Vektör (λ)
K1	0,282	0,282	0,282	2
K2	0,718	0,718	0,718	2

Öz vektör sütun ortalaması λ_{maks} değeri 2 olarak hesaplanmıştır.

$$CI=0 \quad (n = 2 \quad CI = 0 \text{ alınmıştır})$$

CR=0 < 0,10 olarak hesaplandığı için ikili karşılaştırmalar tutarlıdır. Öncelik vektörüne göre kapasite kriterlerinden (K2) yerleşim alanının yeterli büyüklükte olması kriteri %71,8 ile en yüksek ağırlığa sahip alt kriterdir.

5.4.4. Yapılaşmaya Uygunluk Kriterininin Değerlendirilmesi

Kriter ağırlıklandırma formundan (Ek-1) alınan puanların geometrik ortalamaları alınarak ikili karşılaştırma matrisi Tablo-19'da ve öncelikler ve öz değerler tablosu Tablo-20'de oluşturulmuştur.

Tablo 19 Yapılaşmaya Uygunluk Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi

Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri				
	(Y1) Elektrik Su Kanalizasyon Şebekelerine Yakınlık	(Y2) Hazine arazisi Olması	(Y3) Tarım Arazisi Olmaması	(Y4) Toprağın Kazıya Su Geçirgenliğine Uygunluğu
(Y1) Elektrik Su Kanalizasyon Şebekelerine Yakınlık	1	6,852	3,87	6,300
(Y2) Hazine arazisi Olması	0,146	1	0,209	1,236
(Y3) Tarım Arazisi Olmaması	0,258	4,787	1	4,213
(Y4) Toprağın Kazıya Su Geçirgenliğine Uygunluğu	0,159	0,809	0,237	1

Tablo 20 Yapılaşmaya Uygunluk Kriterleri İçin Öncelikler ve Öz Vektör Tablosu

Yapılaşmaya Uygunluk Kriterleri	Y1	Y2	Y3	Y4	Öncelikler Vektörü	Öz Vektör (λ)
Y1	0,640	0,510	0,728	0,494	0,593	4,332
Y2	0,093	0,074	0,039	0,097	0,076	4,011
Y3	0,165	0,356	0,188	0,330	0,260	4,143
Y4	0,102	0,060	0,045	0,078	0,071	4,052

Öz vektör sütun ortalaması λ_{maks} değeri 4,135 olarak hesaplanmıştır.

CI=0,045 (n = 4 CI = 0,89 alınmıştır)

CR=0,050 < 0,10 İkili karşılaştırma tutarlıdır.

Öncelik vektörüne göre yapılaşmaya uygunluk kriterlerinden (Y1) elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerine yakınlık kriteri %59,3 ile en yüksek orana sahip bulunmuştur.

Ana kriter ağırlıkları ile alt kriter ağırlıklarının çarpımıyla alt kriter ağırlıklarının dağılımı hesaplanarak Tablo-21 oluşturulmuştur.

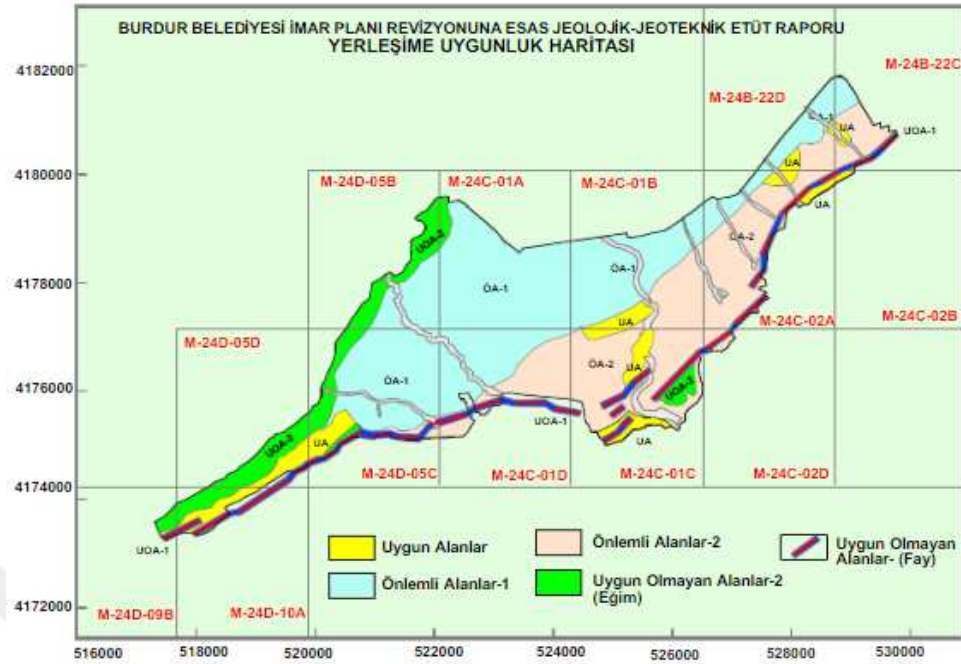
Tablo 21 Hiyerarşinin Ağırlıklandırılması

Ana Kriterler	Ana Kriter Ağırlıkları	Alt Kriter Numarası	Alt Kriterler	Alt Kriterler	Alt Kriter Ağırlıklarının Dağılımı
(A1) sağlık ve Güvenlik	0,588	S1	Yeni Bir Afete Maruz Kalma	0,662	0,390
		S2	Su Kaynaklarının Varlığı	0,203	0,120
		S3	Zararlı Böcek Hastalık Riski	0,078	0,046
		S4	Huzur ve Güvenliğin Sağlanması	0,057	0,033
(A2) Ulaşım	0,138	U1	Yerleşim Alanına Yakınlık	0,353	0,049
		U2	Ağır Vasıta Ulaşımına Uygunluk	0,152	0,021
		U3	Otogar ve Hava Limanına Yakınlık	0,062	0,009
		U4	Yerel Yol ve Alt Yapı Varlığı	0,432	0,060
(A3) Kapasite	0,074	K1	Mevcut Sosyal Ekonomik Tesislere Yakınlık	0,282	0,021
		K2	Yerleşim Alanının Yeterli Büyüklükte Olması	0,718	0,053
(A4) Yapılaşmaya Uygunluk	0,199	Y1	Elektrik Su Kanalizasyon Şebekelerine Yakınlık	0,593	0,118
		Y2	Hazine arazisi Olması	0,076	0,015
		Y3	Tarım Arazisi Olmaması	0,260	0,052
		Y4	Toprağın Kazıya Su Geçirgenliğine Uygunluğu	0,071	0,014
Toplam	1,000		Toplam	4,000	1,000

5.5. Burdur Şehir Merkezi Geçici İskân Alanları

Burdur şehir merkezinde açılacak geçici iskân alanları, yer seçimi problemimizde alternatifleri oluşturacaktır. Aday noktaların belirlenebilmesi için Burdur AFAD İl Müdürlüğü'nden afet sonrası geçici yerleşim alanı olarak açılacak alanların yeri ve bilgileri temin edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda 9 alternatif alan olduğu görülmektedir. Bu alternatifler durumu, bilgileri ve zemin durumu ikincil afetlerle karşılaşılması açısından Demirtaş vd. (2008) ve Burdur Belediyesi İmar planı revizyonuna esas jeolojik-jeoteknik raporu (Şekil-16) dikkate alınarak aşağıda açıklanmıştır.

Şekil 16 Burdur Yerleşime Uygunluk Haritası



Kaynak:Demirtaş R., Yağyemez B., Penirci O., Uğraş M., (2008). *Zetem Mühendislik Burdur Merkez Belediyesi İmar Planı Revizyonuna Esas Jeolojik – Jeoteknik Etüt Raporu ve Etkileri*, Burdur, s.119

Şekil-16’da gösterilen yerleşime uygunluk haritasında, yerleşim alanı olarak yapılaşmaya uygun alanlar “*uygun alan*” olarak belirlenmiştir. Eğimin %0-10 arasında değiştiği ancak zemin sıvılaşması yaşanabilecek, faylanma, kaya düşmesi, vb herhangi bir doğal tehlike riski bulunmayan alanlar “*önemli alan 1*” olarak ifade edilmektedir. Eğimin %0-30 arasında değiştiği zemin sıvılaşması bulunmayan herhangi bir kayma yüzeysel akma gözlemlenmeyen ancak jeoteknik açıdan bazı sıkıntıların bulunduğu yapılaşma için oturma izni verilebilir değerlerin altında olan alanlar “*önemli alan 2*” , fay hattının geçtiği kısımda yer alan alanlar “*uygun olmayan alanlar*” olarak ifade edilmektedir. Diğer taraftan, görsel çökellerin bulunduğu ve eğimin fazla olduğu alanlar ise “*uygun olmayan alanlar-2*” şeklinde gösterilmiştir (Demirtaş vd., 2008; 120-123).

Burdur geçici yerleşim alanları için aday noktalar; Özgür Mahallesi Otopark Alanı (BA1), Bozkurt Mahallesi Açık Pazar Yeri (BA2), Atatürk Mahallesi Park Alanı (BA3), Atatürk Mahallesi Boş Alan (BA4), Kışla Mahallesi Spor Alanı (BA5), Kışla Mahallesi Boş Alan (BA6), Şirinevler Mahallesi Okul Alanı (BA7), Mehmet Akif

Mahallesi Park Alanı (BA8), Şeker Fabrikası Spor Alanı (BA9) şeklinde belirlenmiş olup bu alanların özellikleri aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

Özgür Mahallesi Otopark Alanı (BA1): Kültürmerkezi yanında yer alan, eski pazar yeri olarak bilinen ve şu anda otopark alanı olarak kullanılan yaklaşık $15.000 m^2$ alana sahip bölgedir (Şekil-17). Mülkiyeti Burdur belediyesine ait alanda elektrik, su gibi alt yapı problemi bulunmamaktadır. Kapasitesi 1.200 kişi olan alan yerleşim açısından uygun bulunmaktadır.

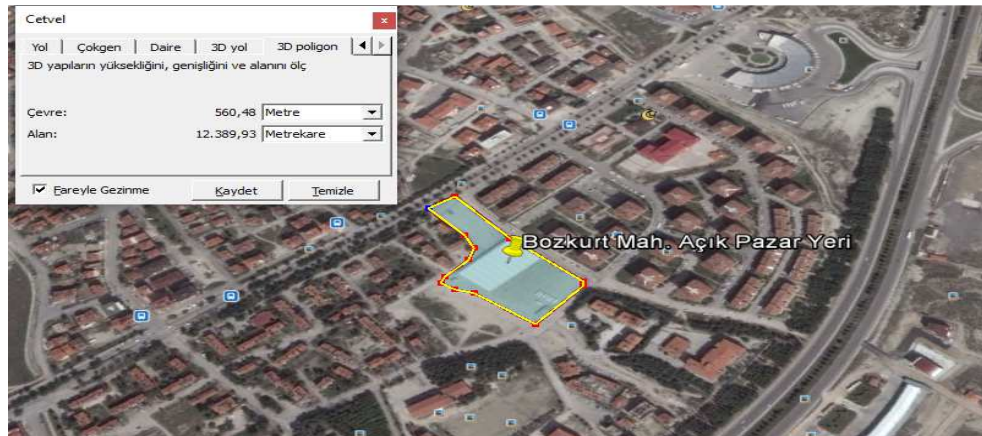
Şekil 17 Özgür Mahallesi Otopar Alanı



Kaynak: Google Earth Pro (01.11.2016)

Bozkurt Mahallesi Açık Pazar Yeri (BA2): Depremevleri pazarı olarak kullanılan bu alan yaklaşık $12.000 m^2$ 'dir (Şekil-18). Mülkiyeti Burdur Belediyesi'ne ait olan bu alanda elektrik, su ve kanalizasyon alt yapısı bulunmaktadır. Kapasitesi 960 kişidir.

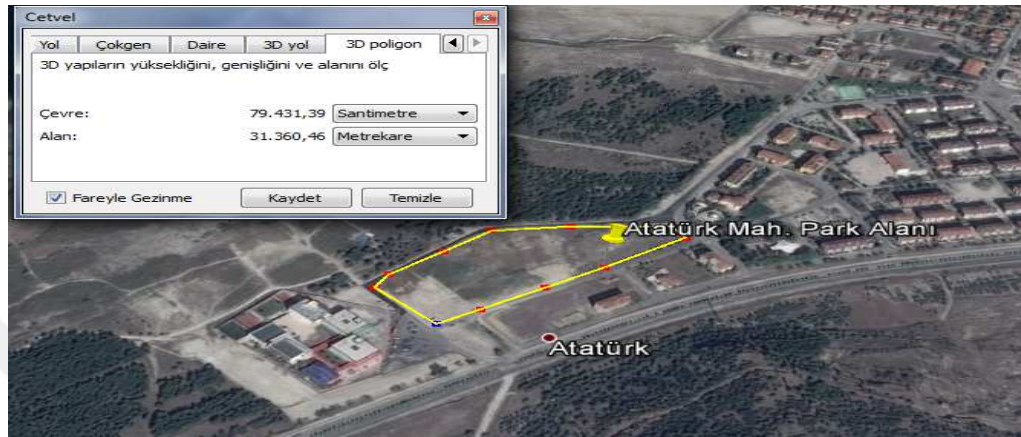
Şekil 18 Bozkurt Mahallesi açık Pazar yeri



Kaynak: Google Earth Pro (01.11.2016)

Atatürk Mahallesi Park Alanı (BA3): Atatürk Mahallesinde bulunan park alanı yaklaşık $30.000 m^2$ 'dir (Şekil-19). Mülkiyeti Burdur Belediyesine ait alanın elektrik, su ve kanalizasyon alt yapısı bulunmaktadır. Fay hattına yakın olan bu alanın kapasitesi 2.400 kişidir.

Şekil 19 Atatürk Mahallesi Park Alanı



Kaynak: Google Earth Pro (01.11.2016)

Atatürk Mahallesi Boş Alan (BA4): Atatürk Mahallesinde bulunan mezarlık alanının üst kısmında bulunan ve belediye hizmet alanı olarak ayrılmış bu alan yaklaşık $30.000 m^2$ 'dir (Şekil-20). Mülkiyeti Burdur Belediyesine ait alanda elektrik, su ve kanalizasyon alt yapısı bulunmaktadır. Fay hattına yakın olan bu alanın kapasitesi 2.400 kişidir.

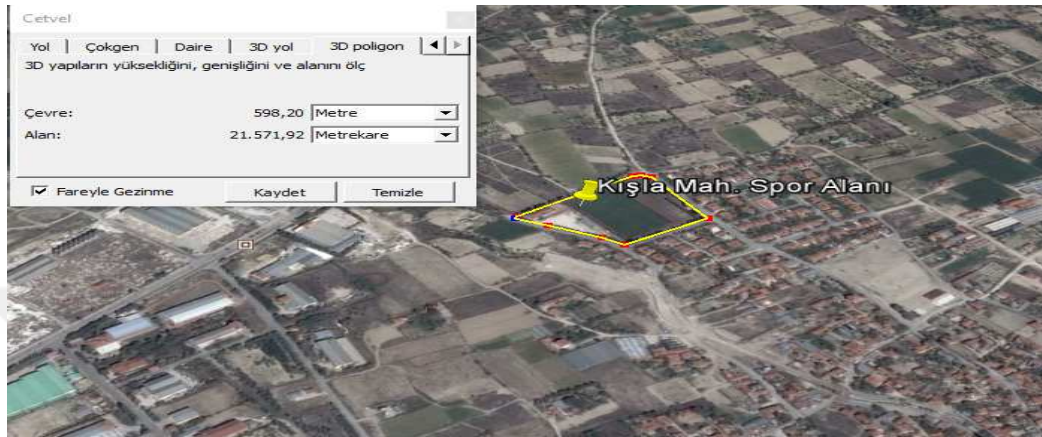
Şekil 20 Atatürk Mahallesi Boş Alan



Kaynak: Google Earth Pro (01.11.2016)

Kışla Mahallesi Spor Alanı (BA5): Kışla Mahallesinde bulunan ve spor alanı olarak kullanılan yaklaşık 20.000 m² alan (Şekil-21). Mülkiyeti Burdur Gençlik İl Spor Müdürlüğüne ait alanın elektrik, su gibi alt yapı problemi bulunmamaktadır. Yerleşim açısından önemli alan 1 olarak belirlenmiştir. Kapasitesi 1.600 kişidir.

Şekil 21 Kışla Mahallesi Spor Alanı



Kaynak: Google Earth Pro (01.11.2016)

Kışla Mahallesi Boş Alan (BA6): Kışla Mahallesinde bulunan bu alan yaklaşık 100.000 m²'dir (Şekil-22). Mülkiyeti şahıslarda bulunan bu alanda yapılaşmaya izin verilmemektedir. Alan daha çok vatandaşların yazlık açısından kullandığı, küçük bahçelerin olduğu ve alt yapı eksikliği bulunmayan bir alandır. Fay hattına kısmen yakın olan alanın kapasitesi 8.000 kişidir.

Şekil 22 Kışla mahallesi Boş Alan



Kaynak: Google Earth Pro (01.11.2016)

Şirinevler Mahallesi Okul Alanı (BA7): Şirinevler Mahallesinde bulunan bu alan okul alanı olarak kullanılmaktadır (Şekil-23). Mülkiyeti hazineye ait olan yaklaşık $12.000 m^2$ 'lik bu alanın alt yapı problemi bulunmamaktadır. Yerleşim açısından önemli alan 2 olarak belirlenmiştir. Kapasitesi ise 960 kişidir.

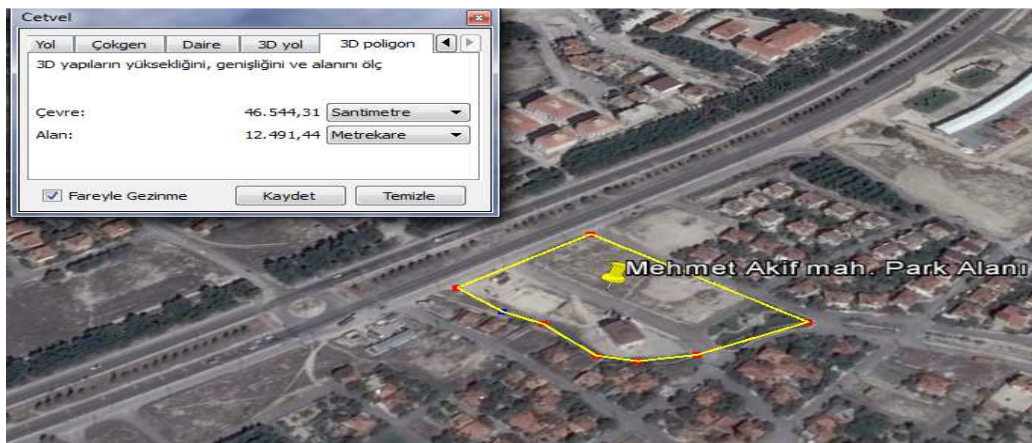
Şekil 23 Şirinevler Mahallesi Okul Alanı



Kaynak: Google Earth Pro (01.11.2016)

Mehmet Akif Mahallesi Park Alanı (BA8): Mehmet Akif Mahallesinde bulunan ve park alanı olarak belirlenmiş $12.000 m^2$ 'lik bir arazidir (Şekil-24). Mülkiyeti Burdur Belediyesi'ne ait olan bu alanın alt yapı imkanları mevcuttur. 960 kişiye barınma sağlayabilecek arazi yerleşim açısından önemli alan 2 olmakla beraber fay hattına yakındır. Kapasitesi 960 kişidir.

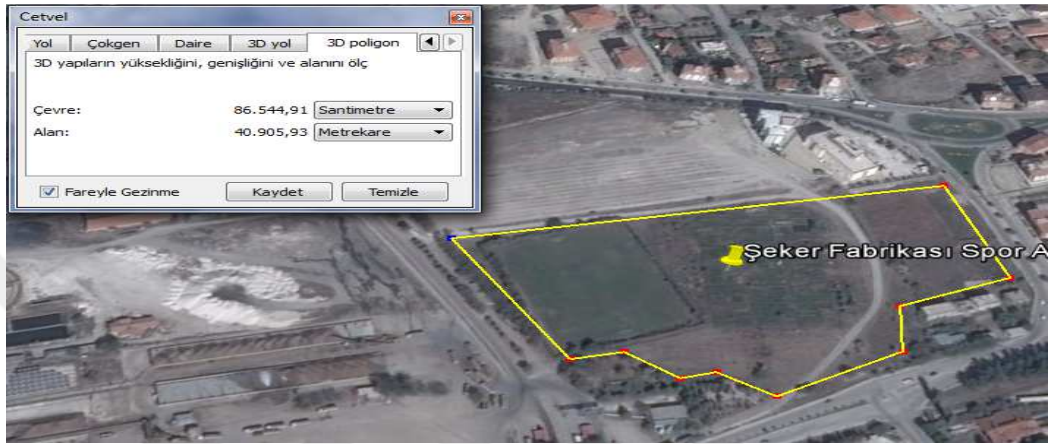
Şekil 24 Mehmet Akif Mahallesi Park Alanı



Kaynak: Google Earth Pro (01.11.2016)

Şeker Fabrikası Spor Alanı (BA9): Burdur Şeker Fabrikası içinde bulunan spor alanı olarak ayrılmış yaklaşık 40.000 m² bir alandır (Şekil-25). Mülkiyeti Özelleştirme İdaresine ait fabrika içerisinde spor alanı olarak kullanılan alanın elektrik, su gibi alt yapı problemi kısmen de olsa bulunmamaktadır. Yerleşim açısından önemli alan 1 olarak belirlenmiştir. Kapasitesi 3.200 kişidir.

Şekil 25 Şeker Fabrikası Spor Alanı



Kaynak: Google Earth Pro (01.11.2016)

Geçici iskan alanı olarak belirlenen alternatiflerin bulunduğu konum jeolojik durumu bitki örtüsü incelenerek nitel olarak belirlenen kriterler ilgili kişilerle görüşmeler sonucu 1-5 arasında puanlanmıştır. Nicel değerlere sahip veriler aynen alınmıştır.

5.5.1. Burdur İçin Geçici İskân Alanı Alternatiflerinin Değerlendirilmesi

Burdur yerleşim merkezinde belirlenen aday noktaların AHS yöntemiyle hesaplanan ana kriter ve alt kriter ağırlıkları kullanılarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

5.5.1.1. Burdur Geçici İskân Alternatiflerin Sağlık Güvenlik Kriteri Açısından Değerlendirilmesi

Hiyerarşide sağlık ve güvenlik kriteri altında yer alan yeni bir afete maruz kalma, su kaynaklarının varlığı, zararlı böcek, hastalık riski ve huzur ve güvenliğin sağlanması alternatiflere göre Tablo-22'de belirtildiği şekilde puanlanmıştır.

Tablo 22 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriteri

Alternatifler	(S1) Yeni Bir Afete Maruz Kalma	(S2) Su Kaynaklarının Varlığı	(S3) Zararlı Böcek Hastalık Riski	(S4) Huzur ve Güvenliğin Sağlanması
(BA1) Özgür Mah.	5	5	1	5
(BA2) Bozkurt mah.	4	5	1	5
(BA3) Atatürk mah. (Park)	4	4	3	4
(BA4) Atatürk Mah. (Boş Alan)	2	3	3	3
(BA5) Kışla Mah. (Spor Alanı)	3	5	2	4
(BA6) Kışla Mah. (Boş Alan)	3	4	3	3
(BA7) Şirinevler Mah.	4	5	1	5
(BA8) Mehmet Akif Mah.	3	5	1	5
(BA9) Seker Fabrikası	3	4	2	5
Toplam	31	40	17	39

Yeni bir afete maruz kalma kriterinde uygun alan beş (5), önemli alan 2 dört (4), önemli alan 1 üç (3) uygun olmayan alan 2 iki (2) ve uygun olmayan alan 1 bir (1) olarak puanlanmıştır. Ancak fay hattına yakın olan alternatifler verilen puanlardan bir puan düşük olarak değerlendirilmiştir. Su kaynaklarının varlığı sağlıklı olması açısından şebeke sularının bulunması veya yakınlığı düşünülerek puanlanmıştır. Atatürk Mahallesinde bulunan boş alan yerleşim dışında kalması nedeniyle kurulacak geçici iskân alanı için suyun yeterli olmayacağı düşünülmüştür. Yeni su hatlarının çekilmesi gerekmektedir. Zararlı böcek hastalık riski kriterinde yerleşim alanlarına yakın alanlar bir (1) ve tarım alanlarına ve yerleşim alanı dışında doğal bitki örtüsüne yakın alanlarda bu riskin fazlalığı düşünülerek artırılmıştır. Huzur ve güvenliğin sağlanması kriteri de yerleşim alanının bulunduğu noktalar dikkate alınarak puanlanmıştır.

Alternatiflere verilen puanlar sütun toplamaları kullanılarak normalize edilmiştir. Normalize edilirken zararlı böcek ve hastalık riski çarpmaya göre tersi alınmıştır. Normalize değerler normalize sütununa yazılmıştır. Normalize edilen değerler daha önce hesaplanan kriter ağırlıkları ile çarpılarak önem ağırlığı sütununa yazılmıştır. Ayrıca önem ağırlığı değerleri toplanarak öncelik değeri hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler Tablo-23'de gösterilmiştir. Diğer kriterle hesaplanırken ayrıntılar tekrar yazılmayacaktır.

Tablo 23 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriterleri Sıralaması

Alternatifler	(S1) Yeni Bir Afete Maruz Kalma (K.A.=0,390)		(S2) Su Kaynaklarının Varlığı (K.A.=0,120)		(S3) Zararlı Böcek Hastalık Riski (K.A.=0,046)		(S4) Huzur ve Güvenliğin Sağlanması (K.A.=0,033)		Öncelik Değeri
	Nor.	Önem Ağır.	Nor.	Önem Ağır.	Nor.	Önem Ağır.	Nor.	Önem Ağır.	
BA1	0,161	0,063	0,125	0,015	0,167	0,008	0,128	0,004	0,090
BA2	0,129	0,050	0,125	0,015	0,167	0,008	0,128	0,004	0,077
BA3	0,129	0,050	0,100	0,012	0,056	0,003	0,103	0,003	0,068
BA4	0,065	0,025	0,075	0,009	0,056	0,003	0,077	0,003	0,039
BA5	0,097	0,038	0,125	0,015	0,083	0,004	0,103	0,003	0,060
BA6	0,097	0,038	0,100	0,012	0,056	0,003	0,077	0,003	0,055
BA7	0,129	0,050	0,125	0,015	0,167	0,008	0,128	0,004	0,077
BA8	0,097	0,038	0,125	0,015	0,167	0,008	0,128	0,004	0,065
BA9	0,097	0,038	0,100	0,012	0,083	0,004	0,128	0,004	0,058
Toplam	1,000		1,000		1,000		1,000		0,588

5.5.1.2. Burdur Geçici İskân Alternatiflerin Ulaşım Kriteri Açısından Değerlendirilmesi

Hiyerarşide ulaşım kriteri altında yer alan yerleşim alanına yakınlık, otogar ve havalimanına yakınlık ve yerel yol alt yapı varlığı alternatiflere göre Tablo-24'de belirtildiği şekilde puanlanmıştır.

Tablo 24 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Ulaşım Kriteri

Alternatifler	(U1) Yerleşim Alanına Yakınlık (km)	(U2) Ağır Vasıta Ulaşımına Uygunluk	(U3) Otogar ve Hava Limanına Yakınlık (km)	(U4) Yerel Yol ve Alt Yapı Varlığı
BA1	1	5	35	5
BA2	3,1	5	30,5	5
BA3	5	5	49,1	5
BA4	4,4	4	46,2	4
BA5	8,4	5	33,2	5
BA6	6,4	5	23,1	3
BA7	3,3	5	32,1	5
BA8	4,2	5	31,9	5
BA9	0,8	5	36,8	4
Toplam	36,6	44	317,9	41

Yerleşim alanına yakınlık şehir merkezlerine göre kara yolu uzaklığı alınmıştır. Otogar ve havalimanına yakınlık, burdur otogarı ve Isparta Süleyman Demirel Havalimanına olan karayolu mesafesi km olarak hesaplanmış ve toplamları alınmıştır.

Hesaplanırken google haritalar yol tarifinden faydalanılmıştır. Ağır vasıta ulaşımına uygun olan alanlar beş (5) puan verilmiştir. Atatürk Mahallesi boş alan daha önce yapılaşma bulunmadığından ve alanın geniş olması ve engebe durumuna göre görüş alınmış ve dört (4) puan verilmiştir. Yerel yol ve alt yapı varlığı tüm aday noktalarda bulunmaktadır. Belediye ile görüşülerek puanlamıştır. U1 ve U3 kriter puanlamaları uzaklık belirttiği için normalize edilirken çarpmaya göre tersi alınmıştır. Normalize ve önem ağırlığı tablosu Tablo-25’de gösterilmiştir.

Tablo 25 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Ulaşım Kriterleri Sıralaması

Alternatifler	(U1) Yerleşim Alanına Yakınlık (K.A.=0,049)		(U2) Ağır Vasıta Ulaşımına Uygunluk (K.A.=0,021)		(U3) Otogar ve Hava Limanına Yakınlık (K.A.=0,009)		(U4) Yerel Yol ve Alt Yapı Varlığı (K.A.=0,060)		Öncelik Değeri
	Nor.	Önem Ağır.	Nor.	Önem Ağır.	Nor.	Önem Ağır.	Nor.	Önem Ağır.	
BA1	0,262	0,0128	0,114	0,0024	0,098	0,0008	0,122	0,0073	0,023
BA2	0,085	0,0041	0,114	0,0024	0,098	0,0008	0,122	0,0073	0,015
BA3	0,052	0,0026	0,114	0,0024	0,098	0,0008	0,122	0,0073	0,013
BA4	0,06	0,0029	0,091	0,0019	0,123	0,0011	0,098	0,0058	0,012
BA5	0,031	0,0015	0,114	0,0024	0,098	0,0008	0,122	0,0073	0,012
BA6	0,041	0,002	0,114	0,0024	0,164	0,0014	0,073	0,0044	0,01
BA7	0,079	0,0039	0,114	0,0024	0,098	0,0008	0,122	0,0073	0,014
BA8	0,062	0,0031	0,114	0,0024	0,098	0,0008	0,122	0,0073	0,014
BA9	0,328	0,016	0,114	0,0024	0,123	0,0011	0,098	0,0058	0,025
Toplam	1		1		1		1		0,138

5.5.1.3. Burdur Geçici İskân Alternatiflerin Kapasite Kriteri Açısından Değerlendirilmesi

Hiyerarşide kapasite kriteri altında alanın mevcut sosyal ve ekonomik tesislere yakınlık ve yerleşim alanının yeterli büyüklükte olması alternatiflere göre Tablo-26’da belirtildiği şekilde hesaplanmıştır.

Tablo 26 Burdur Şehir Merkezi Alternatiflerin Kapasite Kriteri

Alternatifler	(K1) Mevcut Sosyal Ekonomik Tesislere Yakınlık	(K2) Yerleşim Alanının Yeterli Büyüklükte Olması
BA1	4	1.200
BA2	3	960
BA3	17,1	2.400
BA4	15,5	2.400
BA5	9,9	1.600
BA6	8,3	8.000
BA7	6,6	960
BA8	6,5	960
BA9	6,8	3.200
Toplam	77,7	21.680

Mevcut sosyal ve ekonomik tesislere yakınlık kriterinde aday noktaların şehir merkezi ve organize sanayi bölgesine olan mesafelerin hesaplanarak toplamları alınmıştır. Mesafeler km cinsinden karayolu uzaklığı alınmıştır. Hesaplama google haritalar yol tarifi kullanılmıştır. Yerleşim alanının yeterli büyüklükte olması kriterinde aday noktaya yerleştirilebilecek kişi sayısı alınmıştır. K1 kriter puanlamaları uzaklık belirttiği için normalize edilirken çarpıma göre tersi alınmıştır. Normalize ve önem ağırlığı tablosu Tablo-27’de gösterilmiştir.

Tablo 27 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Kapasite Kriterleri Sıralaması

Alternatifler	(K1) Mevcut Sosyal Ekonomik Tesislere Yakınlık (K.A.= 0,021)		(K2) Yerleşim Alanının Yeterli Büyüklükte Olması (K.A.=0,053)		Öncelik Değeri
	Nor.	Önem Ağır.	Nor.	Önem Ağır.	
BA1	0,181	0,004	0,055	0,003	0,007
BA2	0,242	0,005	0,044	0,002	0,007
BA3	0,042	0,001	0,111	0,006	0,007
BA4	0,047	0,001	0,111	0,006	0,007
BA5	0,073	0,002	0,074	0,004	0,005
BA6	0,087	0,002	0,369	0,020	0,021
BA7	0,110	0,002	0,044	0,002	0,005
BA8	0,111	0,002	0,044	0,002	0,005
BA9	0,107	0,002	0,148	0,008	0,010
Toplam	1,000		1,000		0,074

5.5.1.4.Burdur Geçici İskân Alternatiflerin Yapılaşmaya uygunluk Kriteri Açısından Değerlendirilmesi

Hiyerarşide yapılaşmaya uygunluk kriteri altında yer alan elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerine yakınlık, hazine arazisi olması, tarım arazisi olmaması ve

toprağın kazıya su geçirgenliğine uygunluğu alternatiflere göre Tablo-28’de belirtildiği şekilde puanlanmıştır.

Tablo 28 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri

Alternatifler	(Y1) Elektrik Su Kanalizasyon Şebekelerine Yakınlık	(Y2) Hazine arazisi Olması	(Y3) Tarım Arazisi Olmaması	(Y4) Toprağın Kazıya Su Geçirgenliğine Uygunluğu
BA1	5	4	5	4
BA2	5	4	5	4
BA3	5	4	5	5
BA4	2	4	5	3
BA5	5	5	5	5
BA6	3	1	4	3
BA7	5	5	5	4
BA8	5	5	5	5
BA9	4	5	5	5
Toplam	39	37	44	38

Y1 kriterinde yerleşim yeri olarak kullanılan alanlarda bulunan aday noktalarda alt yapı varlığının mevcut olduğu diğer kısımlarda varlığı belirlenmiş ancak yeterli olmadığı görülmüştür. İlgili kişilerle görüşülerek puanlanmıştır. Y2 kriterinde hazineye ait alanlar beş (5), belediyeye ait alanlar azda olsa yasal işlemler yapılacağından dört (4) ve şahıs mülkiyetinde olan alan bir (1) ile puanlanmıştır. Y3 kriterinde Kışla Mahallesi boş alan dışında diğer alternatiflerde tarım yapılmamaktadır. Bu nedenle beş (5) ile puanlanmıştır. Kışla mahallesi boş alanda şahıslara ait küçük bahçeler bulunmaktadır. Ancak tarım amacıyla kullanılmamaktadır. Bu nedenle dört (4) ile puanlanmıştır. Y4 arazinin yapısı ve durumu ilgili kişilerden görüş alınarak puanlanmıştır. Aday noktalar ağırlıklı olarak kazıya uygundur.

Normalize ve önem ağırlığı tablosu Tablo-29’da gösterilmiştir.

Tablo 29 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriterleri Sıralaması

Alternatifler	(Y1) Elektrik Su Kanalizasyon Şebekelerine Yakınlık (K.A.=0,118)		(Y2) Hazine arazisi Olması (K.A.=0,015)		(Y3) Tarım Arazisi Olmaması (K.A.=0,052)		(Y4) Toprağın Kazıya Su Geçirgenliğine Uygunluğu (K.A.=0,014)		Öncelik Değeri
	Nor.	Önem Ağır.	Nor.	Önem Ağır.	Nor.	Önem Ağır.	Nor.	Önem Ağır.	
BA1	0,128	0,015	0,108	0,0016	0,114	0,006	0,105	0,0015	0,024
BA2	0,128	0,015	0,108	0,0016	0,114	0,006	0,105	0,0015	0,024
BA3	0,128	0,015	0,108	0,0016	0,114	0,006	0,132	0,0019	0,025
BA4	0,051	0,006	0,108	0,0016	0,114	0,006	0,079	0,0011	0,015
BA5	0,128	0,015	0,135	0,002	0,114	0,006	0,132	0,0019	0,025
BA6	0,077	0,009	0,027	0,0004	0,091	0,005	0,079	0,0011	0,015
BA7	0,128	0,015	0,135	0,002	0,114	0,006	0,105	0,0015	0,025
BA8	0,128	0,015	0,135	0,002	0,114	0,006	0,132	0,0019	0,025
BA9	0,103	0,012	0,135	0,002	0,114	0,006	0,132	0,0019	0,022
Toplam	1		1		1		1		0,199

Ana kriterlerin öncelik değerleri birleştirilerek Tablo-30'da kriterler bazında öncelik sıralaması yapılmıştır.

Tablo 30 Burdur Şehir Merkezi Alternatifleri Kriter Bazında sıralaması

Alternatifler	(A1) Sağlık Güvenlik	(A2) Ulaşım	(A3) Kapasite	(A4) Yapılaşmaya Uygunluk	Ağırlık
(BA1) Özgür Mah.	0,090	0,023	0,007	0,024	0,144
(BA2) Bozkurt Mah.	0,077	0,015	0,007	0,024	0,123
(BA3) Atatürk Mah. (Park)	0,068	0,013	0,007	0,025	0,113
(BA4) Atatürk Mah. (Boş Alan)	0,039	0,012	0,007	0,015	0,072
(BA5) Kışla Mah. (Spor Alanı)	0,060	0,012	0,005	0,025	0,102
(BA6) Kışla Mah. (Boş Alan)	0,055	0,010	0,021	0,015	0,102
(BA7) Şirinevler Mah.	0,077	0,014	0,005	0,025	0,121
(BA8) Mehmet Akif Mah.	0,065	0,014	0,005	0,025	0,108
(BA9) Seker Fabrikası	0,058	0,025	0,010	0,022	0,115
Toplam	0,588	0,138	0,074	0,199	1,000

5.5.2. Burdur Geçici İskân Alanlarının TOPSIS Metodu ile Sıralanması

Geçici iskân alanı seçimi için oluşturulan hiyerarşi daha önce ağırlıklandırılmıştır. Belirlenen 14 alt kriter ağırlıkları 1 den 14'e kadar numaralanmış ve sıralamadaki yerine göre çarpmaya göre tersi alınmış, tersi alınan alt kriterlerin

toplamlarına bölünerek tekrar ağırlıklandırılmıştır (Şahin ve Akyer, 2011: 81). Hesaplanan ağırlık değerleri Tablo-31’de gösterilmiştir.

Tablo 31 Hiyerarşik Yapı Alternatifleri TOPSISAğırlıkları

Alt Kriter No	Alt Kriterler	AHS Ağırlıkları	Öncelik Sırası	Öncelik Sırası Tersisi	TOPSIS Ağırlıkları
S1	Yeni Bir Afete Maruz Kalma	0,390	1	1/1	0,308
S2	Su Kaynaklarının Varlığı	0,120	2	1/2	0,154
Y1	Elektrik Su Kanalizasyon Şebekelerine Yakınlık	0,118	3	1/3	0,103
U4	Yerel Yol ve Alt Yapı Varlığı	0,060	4	1/4	0,077
K2	Yerleşim Alanının Yeterli Büyüklükte Olması	0,053	5	1/5	0,062
Y3	Tarım Arazisi Olmaması	0,052	6	1/6	0,051
U1	Yerleşim Alanına Yakınlık	0,049	7	1/7	0,044
S3	Zararlı Böcek Hastalık Riski	0,046	8	1/8	0,038
S4	Huzur ve Güvenliğin Sağlanması	0,033	9	1/9	0,034
U2	Ağır Vasıta Ulaşımına Uygunluk	0,021	10	1/10	0,031
K1	Mevcut Sosyal Ekonomik Tesislere Yakınlık	0,021	11	1/11	0,028
Y2	Hazine arazisi Olması	0,015	12	1/12	0,026
Y4	Toprağın Kazıya Su Geçirgenliğine Uygunluğu	0,014	13	1/13	0,024
U3	Otogar ve Hava Limanına Yakınlık	0,009	14	1/14	0,022
TOPLAM		1,000		3,252	1,000

Alternatifler sıralanırken Tablo-31’de hesaplanan ağırlıklar kullanılarak aday noktaların her bir kritere göre ağırlıklandırılmış normalize matrisi, ideal ve negatif ideal çözüm değerleri ana kriterler baz alınarak hesaplanacaktır.

5.5.2.1. Burdur Geçici İskân Alanları Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriterine Göre Çözüm Değerleri

Burdur yerleşim merkezinde belirlenen aday noktalar için sağlık güvenlik kriterine göre puanlama daha önce Tablo-22’de sunulmuştur. Aday noktaların kriter puanlarının kareleri alınmıştır. Karelerinin toplamlarının kareköklerine her bir alternatifin kriter puanları bölünerek normalize edilmiştir. Normalize edilen değerler Tablo-31’de hesaplanan kriter ağırlığı ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris oluşturulmuştur.

Kriterlerin her bir alternatif için Ağırlıklandırılmış normalize değerinin maksimum değerleri alınarak idel çözüm (A^*) ve minimum değerleri alınarak negatif

ideal çözüm değeri (A^-) hesaplanmıştır. Diğer ana kriterler için ağırlıklandırılmış normalize matris değerleri ve ideal-negatif ideal çözüm değerleri aynı şekilde hesaplanmıştır.

Sağlık ve güvenlik kriterine göre ağırlıklandırılmış normalize matris, ideal çözüm ve negatif ideal çözüm değerleri Tablo-32’de gösterilmiştir.

Tablo 32 Burdur Geçici İskân Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriteri Çözüm Değerleri

Alternatifler	(S1) Yeni Bir Afete Maruz Kalma	(S2) Su Kaynaklarının Varlığı	(S3) Zararlı Böcek Hastalık Riski	(S4) Huzur ve Güvenliğin Sağlanması
BA1	0,1447	0,0570	0,0062	0,0129
BA2	0,1157	0,0570	0,0062	0,0129
BA3	0,1157	0,0456	0,0185	0,0103
BA4	0,0579	0,0342	0,0185	0,0077
BA5	0,0868	0,0570	0,0123	0,0103
BA6	0,0868	0,0456	0,0185	0,0077
BA7	0,1157	0,0570	0,0062	0,0129
BA8	0,0868	0,0570	0,0062	0,0129
BA9	0,0868	0,0456	0,0123	0,0129
İdeal Çözüm A^*	0,1447	0,0570	0,0062	0,0129
Negatif İdeal Çözüm A^-	0,0579	0,0342	0,0185	0,0077

S3 kriterinde zararlı böcek ve hastalık riskinin az olması tercih sebebi olduğundan ideal çözüm değeri bulunurken minimum ve negatif ideal çözüm değeri bulunurken maksimum değeri alınmıştır.

5.5.2.2. Burdur Geçici İskân Alanları Alternatifleri Ulaşım Kriterine Göre Çözüm Değerleri

Burdur yerleşim merkezinde belirlenen aday noktalar daha önce ulaşım kriterine göre puanlanarak Tablo-24’de sunulmuş değerler kullanılarak ağırlıklandırılmış normalize matris, ideal çözüm ve negatif ideal çözüm değerleri Tablo-33’de gösterilmiştir.

Tablo 33 Burdur Geçici İskân Alternatifleri Ulaşım Kriteri Çözüm Değerleri

Alternatifler	(U1) Yerleşim Alanına Yakınlık (km)	(U2) Ağır Vasıta Ulaşımına Uygunluk	(U3) Otogar ve Hava Limanına Yakınlık	(U4) Yerel Yol ve Alt Yapı Varlığı
BA1	0,0031	0,0105	0,0071	0,0278
BA2	0,0097	0,0105	0,0062	0,0278
BA3	0,0157	0,0105	0,0100	0,0278
BA4	0,0138	0,0084	0,0094	0,0223
BA5	0,0264	0,0105	0,0067	0,0278
BA6	0,0201	0,0105	0,0047	0,0167
BA7	0,0104	0,0105	0,0065	0,0278
BA8	0,0132	0,0105	0,0065	0,0278
BA9	0,0025	0,0105	0,0075	0,0223
İdeal Çözüm A*	0,0025	0,0105	0,0047	0,0278
Negatif İdeal Çözüm A ⁻	0,0264	0,0084	0,0100	0,0167

U1 ve U3 kriterinde uzaklık belirttiği için yakın olması tercih sebebi olacağından ideal çözüm değeri bulunurken minimum ve negatif ideal çözüm değeri bulunurken maksimum değeri alınmıştır.

5.5.2.3. Burdur Geçici İskân Alanları Alternatifleri Kapasite Kriterine Göre Çözüm Değerleri

Burdur yerleşim merkezinde belirlenen aday noktalar daha önce kapasite kriterine göre puanlanarak Tablo-26'de sunulmuş değerler kullanılarak ağırlıklandırılmış normalize matris, ideal çözüm ve negatif ideal çözüm değerleri Tablo-34'de gösterilmiştir.

Tablo 34 Geçici İskân Alternatifleri Kapasite Kriteri Çözüm Değerleri

Alternatifler	(K1) Mevcut Sosyal Ekonomik Tesislere Yakınlık	(K2) Yerleşim Alanının Yeterli Büyüklükte Olması
BA1	0,0038	0,0077
BA2	0,0029	0,0061
BA3	0,0163	0,0153
BA4	0,0148	0,0153
BA5	0,0095	0,0102
BA6	0,0079	0,0512
BA7	0,0063	0,0061
BA8	0,0062	0,0061
BA9	0,0065	0,0205
İdeal Çözüm A*	0,0029	0,0512
Negatif İdeal Çözüm A ⁻	0,0163	0,0061

K1 kriterinde uzaklık belirttiği için yakın olması tercih sebebi olacağından ideal çözüm değeri bulunurken minimum ve negatif ideal çözüm değeri bulunurken maksimum değeri alınmıştır.

5.5.2.4. Burdur Geçici İskân Alanları Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriterine Göre Çözüm Değerleri

Burdur yerleşim merkezinde belirlenen aday noktalar daha önce yapılaşmaya uygunluk kriterine göre puanlanarak Tablo-28'da sunulmuş değerler kullanılarak ağırlıklandırılmış normalize matris, ideal çözüm ve negatif ideal çözüm değerleri Tablo-35'de gösterilmiştir.

Tablo 35 Burdur Geçici İskân Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri Çözüm Değerleri

Alternatifler	(Y1) Elektrik Su Kanalizasyon Şebekelerine Yakınlık	(Y2) Hazine arazisi Olması	(Y3) Tarım Arazisi Olmaması	(Y4) Toprağın Kazıya Su Geçirgenliğine Uygunluğu
BA1	0,0383	0,0080	0,0174	0,0073
BA2	0,0383	0,0080	0,0174	0,0073
BA3	0,0383	0,0080	0,0174	0,0092
BA4	0,0153	0,0080	0,0174	0,0055
BA5	0,0383	0,0100	0,0174	0,0092
BA6	0,0230	0,0020	0,0140	0,0055
BA7	0,0383	0,0100	0,0174	0,0073
BA8	0,0383	0,0100	0,0174	0,0092
BA9	0,0306	0,0100	0,0174	0,0092
İdeal Çözüm A*	0,0383	0,0100	0,0174	0,0092
Negatif İdeal Çözüm A ⁻	0,0153	0,0020	0,0140	0,0055

5.5.2.5. Burdur Yerleşim Merkezi Geçici İskân Aday Noktaların Sıralanması

Burdur yerleşim merkezi için belirlenen aday noktaların sıralanması için ideal (5.3) ve negatif ideal (5.4) uzaklıklar hesaplanmıştır.

$$\text{İdeal uzaklık } (S_j^*), S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{14} (v_{ij} - A_j^*)^2} \quad (5.3)$$

$$\text{Negatif İdeal uzaklık } (S_i^-), S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{14} (v_{ij} - A_j^-)^2} \quad (5.4)$$

$i=1,2,\dots,9$ (aday noktalar)

$j=1,2,\dots,14$ (alt kriterler)

v_{ij} = ağırlıklandırılmış normalize matrise i. aday noktanın j. alt kriter değeri,

A_j^* = alt kritere ait ideal çözüm değeri.

A_j^- = alt kritere ait negatif ideal çözüm değeri.

İdeal uzaklık hesaplanması için her bir alt kriter için ağırlıklandırılmış normalize matris değeri ile ideal çözüm değeri farkı alınarak kareleri alınmıştır. Kareleri alınan değerler toplanmıştır. Toplamın karekökü alınarak ideal uzaklık hesaplanmıştır. Aynı işlem negatif ideal çözüm ile tekrarlanarak negatif ideal uzaklık hesaplanmıştır.

İdeal çözüme göreli yakınlık değeri,

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}, \quad i=1,2,\dots,9 \text{ (aday noktalar)} \quad (5.5)$$

İdeal çözüme göreli yakınlık değeri (5.5) negatif ideal uzaklığın, negatif ideal uzaklık ile ideal uzaklığın toplamı ile bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Burdur yerleşim merkezine ait alt kriterlerin hesaplanan ağırlıklandırılmış normalize matris değerleri, ideal ve negatif ideal çözüm değerleri kullanılarak ideal uzaklık ve negatif ideal uzaklık değerleri ile ideal çözüme göreli yakınlık değeri hesaplanarak Tablo-36'da gösterilmiştir.

Tablo 36 Burdur Yerleşim Merkezi Alternatiflerinin Sıralanması (TOPSIS)

Alternatifler	İdeal Uzaklık S^*	Negatif İdeal Uzaklık S^-	İdeal Çözüme Göreli Yakınlık C^*
(BA1) Özgür Mah.	0,0436	0,0982	0,6923
(BA2) Bozkurt Mah.	0,0541	0,0723	0,5720
(BA3) Atatürk Mah. (Park)	0,0529	0,0663	0,5565
(BA4) Atatürk Mah. (Boş Alan)	0,1019	0,0180	0,1502
(BA5) Kışla Mah. (Spor Alanı)	0,0754	0,0471	0,3847
(BA6) Kışla Mah. (Boş Alan)	0,0666	0,0565	0,4590
(BA7) Şirinevler Mah.	0,0543	0,0718	0,5695
(BA8) Mehmet Akif Mah.	0,0742	0,0507	0,4059
(BA9) Seker Fabrikası	0,0676	0,0476	0,4134

5.5.3. Burdur Yerleşim Alanı Mahallelerin Alternatiflere Atanması

Burdur ili şehir merkezinde bulunan 35 adet mahallenin 9 adet geçici iskân alanına atanması için çalışmanın 5. Bölümünde kurulan model kullanılmıştır. Afet senaryolarından en fazla kişinin etkileneceği deprem senaryosu düşünülmüştür. Özmen (2002), 1999 Marmara depreminin sonuçlarını inceleyerek İstanbul için meydana gelecek 7.2 şiddetinde bir deprem senaryosu sonuçlarını belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada çadırkent alanlarını kullanacak kişi sayısı belirlenmiştir. Belirlenen sayı 2002 yılı İstanbul nüfusuna oranlarak yaklaşık %11 değerine ulaşılmıştır. Bu oran Burdur ili şehir merkezinde düşünüldüğünde yaklaşık 8.687 kişinin geçici iskan alanlarını kullanacağı tahmin edilmektedir. Atama için Tablo-37'de Burdur ili mahallerinin nüfusu ve geçici yerleşim alanına uzaklık bilgileri gösterilmiştir.

Tablo 37 Burdur İli Nüfus ve Uzaklık Bilgileri

Mahalleler	Nüfus	N.Yüzde	İhtiyaç	Mahallelerin Geçici Yerleşim Alanına Uzaklığı								
				BA1 1200	BA2 960	BA3 2400	BA4 2400	BA5 1600	BA6 8000	BA7 960	BA8 960	BA9 3200
Akın Mah	616	0,79	69	2,1	3	7,2	6,3	6,4	4,9	2,8	2,5	2,3
Armağan İlci Mah	6.770	8,64	750	2,8	4,9	3,9	2,8	7,8	8,3	4,6	5,1	1,8
Atatürk Mah	3.523	4,50	390	6,1	8	0,2	2	11,2	10,4	7,3	5,2	5,9
Aydınlıkevler Mah	3.073	3,92	341	2,6	1,4	8,8	7,9	3	2,1	0,9	1,7	3,9
Bahçelievler Mah	7.123	9,09	789	1,7	4	4,8	3,5	7	5,6	3,3	3,8	0,8
Bağlar Mah	3.410	4,35	378	1	2,9	5,6	4,8	6	5,1	2,1	3,3	0,8
Bozkurt Mah	4.109	5,25	455	2,4	0,1 3	9,7	7,9	4	2,2	1,3	0,8	3,9
Burç Mah	3.685	4,70	408	2	3,1	5,8	5	6,5	5	3	3,2	0,9
Cemil Mah	1.472	1,88	163	1,5	2,1	8,2	7,3	5,5	3,9	2,2	1,5	2,4
Dere Mah	631	0,81	70	1,8	2,7	7,4	6,5	6,1	4,4	2,5	2	2,4
Değirmenler Mah	2.395	3,06	266	1,6	3,3	7,4	6,6	6,9	4,5	3,3	2,7	3,3
Emek Mah	4.606	5,88	510	4,4	6,1	2,7	1,8	9	8	5,4	6,3	2,6
Fevzi Çakmak Mah	3.349	4,28	371	6,1	7,8	1,8	2,1	10,7	9,7	7	7,9	4,9
Hızır İlyas Mah	2.346	2,99	260	0,5	2,4	7,1	5,9	5	4,3	1,5	2,4	2,1
Karasenir Mah	3.429	4,38	380	2,9	4,2	5,2	6,2	8,5	7,6	4,7	4,1	2,1
Konak Mah	2.868	3,66	318	0,65	2,9	6,8	5	6	4,8	2,3	3	0,1
Kuyu Mah	302	0,39	34	1,3	2,8	7	6,1	6,2	4,7	2,8	2,6	2,1
Kışla Mah	1.376	1,76	153	5,2	3,7	12,8	11,6	0,45	0,9	4,2	3,6	6,4
Mehmet Akif Ersoy Mah	2.002	2,56	222	2,8	1,8	8,9	7,1	5,4	3,4	2,3	0,4	3,8
Menderes Mah	2.507	3,20	278	1,7	2,4	7,8	7	4,9	4,3	1,4	2,6	0,3
Necati Bey Mah	306	0,39	34	2	3,9	6,4	4,6	7,3	5,8	3,8	3,4	2,3
Pazar Mah	465	0,59	52	1	2,8	5,9	5	6,1	4,7	2,6	2,9	1,5

Tablo 37'nin devamı

Mahalleler	Nüfus	N.Yüzde	İhtiyaç	Mahallelerin Geçici Yerleşim Alanına Uzaklığı								
				BA1 1200	BA2 960	BA3 2400	BA4 2400	BA5 1600	BA6 8000	BA7 960	BA8 960	BA9 3200
Recep Mah	498	0,64	56	1,2	2,7	7,3	6,4	6,1	4,7	2,6	2,4	2
Sakarya Mah	371	0,47	42	2,3	3,3	5,5	4,6	6,7	5,2	3,2	3,2	1,4
Sinan Mah	457	0,58	51	2,7	3,6	6,5	5,6	6,9	5,5	3,4	3,4	1,7
Tepe Mah	691	0,88	77	2,8	3,7	5,8	4	7,1	6,2	3,6	3,5	2
Yeni Mah	4.614	5,89	511	0,8	1,8	7,3	4,7	5,2	4,4	1,7	2	2,2
Yenice Mah	1.072	1,37	119	1	2,5	7,8	6,9	5,9	4,4	2,3	2,1	1,9
Zafer Mah	1.091	1,39	121	2,4	3,5	7,2	3,9	6,9	5,4	3,2	3,6	1,2
Çeşmedamı Mah	356	0,45	40	1,9	2,9	5,7	4,8	6,3	4,8	2,8	3	1,3
Özgür Mah	1.937	2,47	215	0,5	2,3	6,7	5,9	5,4	4,3	1,9	2,5	1,5
Üçdibek Mah	492	0,63	55	2,1	3,1	5,6	4,7	6,4	5	2,9	2,9	1,5
İnönü Mah	349	0,45	39	1,1	2,6	7,2	5,2	6	4,5	2,5	2,5	1,5
Şeker Evleri Mah	796	1,02	89	2,2	4,5	4,7	3,6	7,4	6,5	3,9	4,6	1,7
Şirinevler Mah	5.244	6,69	581	1,6	1	7,9	7	4,1	3,1	0,6	1,3	2,6
	78.331	100	8.687									

Kaynak: Nüfus bilgileri <http://www.burdurnufus.gov.tr/merkez-ve-ilce-nufus-sayilari-mahalle> (16.11.2016)

Burdur ili mahalle nüfusları ile geçici iskân alanı mesafeleri mahalle merkezleri ile aday noktalar arasında km olarak karayolu en kısa mesafe alınmıştır. Mesafelerin hesaplanmasında google haritalar yol tarifi kullanılmıştır. Modelin çözümünde kullanılacak Burdur ili şehir merkezi aday noktaların AHS yöntemi ile elde edilen ağırlıklar ve TOPSIS yöntemi ile elde edilen ağırlıklar Tablo-38'de gösterilmiştir.

Tablo 38 Burdur İli Geçici Barınak Alanı AHS ve TOPSIS Ağırlıkları

Alternatifler	AHS Ağırlıkları (W_j)	AHS Ağırlıkları Tersisi	TOPSIS İdeal Uzaklıklar (W_j)	TOPSIS İdeal Uzaklıklar Tersisi
(BA1) Özgür Mah.	0,144	6,948	0,692	1,444
(BA2) Bozkurt Mah.	0,123	8,107	0,572	1,748
(BA3) Atatürk Mah. (Park)	0,113	8,881	0,557	1,797
(BA4) Atatürk Mah. (Boş Alan)	0,072	13,793	0,150	6,660
(BA5) Kışla Mah. (Spor Alanı)	0,102	9,772	0,385	2,600
(BA6) Kışla Mah. (Boş Alan)	0,102	9,828	0,459	2,179
(BA7) Şirinevler Mah.	0,121	8,282	0,569	1,756
(BA8) Mehmet Akif Mah.	0,108	9,281	0,406	2,463
(BA9) Seker Fabrikası	0,115	8,692	0,413	2,419

Tablo 40 Burdur İli Mahalle Atama (AHS Ağırlıklı)

Mahalle	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5	BA6	BA7	BA8	BA9
Akın Mah								X	
Armağan İlci Mah									X
Atatürk Mah									
Aydınlıkevler Mah		X							
Bahçelievler Mah									X
Bağlar Mah									X
Bozkurt Mah		X							
Burç Mah									X
Cemil Mah								X	
Dere Mah								X	
Değirmenler Mah								X	
Emek Mah			X						
Fevzi Çakmak Mah			X						
Hızır İlyas Mah	X								
Karasenir Mah									X
Konak Mah									X
Kuyu Mah	X								
Kışla Mah		X							
Mehmet Akif Ersoy Mah								X	
Menderes Mah							X		
Necati Bey Mah	X								
Pazar Mah			X						
Recep Mah	X								
Sakarya Mah							X		
Sinan Mah									X
Tepe Mah			X						
Yeni Mah	X								
Yenice Mah								X	
Zafer Mah									X
Çeşmedamı Mah	X								
Özgür Mah	X								
Üçdibek Mah							X		
İnönü Mah	X								
Şeker Evleri Mah			X						
Şirinevler Mah							X		

Şekil 26 Burdur İli Mahalle Atama Sonuçları Harita Gösterimi (AHS Ağırlıklı)



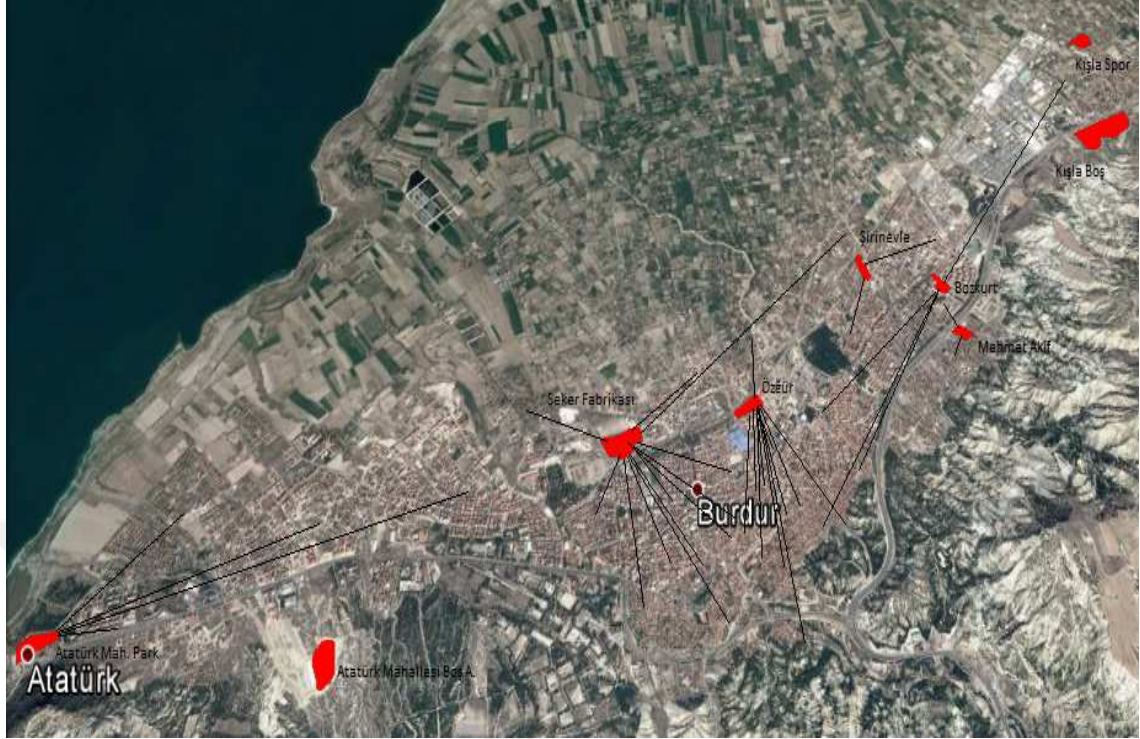
5.5.3.2. Burdur Şehir Merkezi Mahallelerin Alternatiflere Atanması (TOPSIS Ağırlıkları)

Model Burdur ili geçici yerleşim alanlarının TOPSIS yöntemi kullanılarak elde edilen ağırlıkları kullanılarak GAMS programı ile tekrar çözüm yapılmıştır. Elde edilen çözüm sonuçları Tablo-41 ve Tablo 42’de verilmiştir. Mahalle atamalarının harita üzerinde gösterimi ise Şekil 27’de sunulmuştur.

Tablo 42 Burdur İli Mahalle Ataması (TOPSIS Ağırlıklı)

Mahalle	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5	BA6	BA7	BA8	BA9
Akın Mah		X							
Armağan İlci Mah			X						
Atatürk Mah			X						
Aydınlıkevler Mah							X		
Bahçelievler Mah									X
Bağlar Mah									X
Bozkurt Mah								X	
Burç Mah									X
Cemil Mah		X							
Dere Mah	X								
Değirmenler Mah	X								
Emek Mah			X						
Fevzi Çakmak Mah			X						
Hızır İlyas Mah	X								
Karasenir Mah									X
Konak Mah									X
Kuyu Mah	X								
Kışla Mah		X							
Mehmet Akif Ersoy Mah								X	
Menderes Mah									X
Necati Bey Mah	X								
Pazar Mah	X								
Recep Mah	X								
Sakarya Mah	X								
Sinan Mah									X
Tepe Mah									X
Yeni Mah		X							
Yenice Mah	X								
Zafer Mah									X
Çeşmedamı Mah									X
Özgür Mah	X								
Üçdibek Mah									X
İnönü Mah	X								
Şeker Evleri Mah									X
Şirinevler Mah							X		

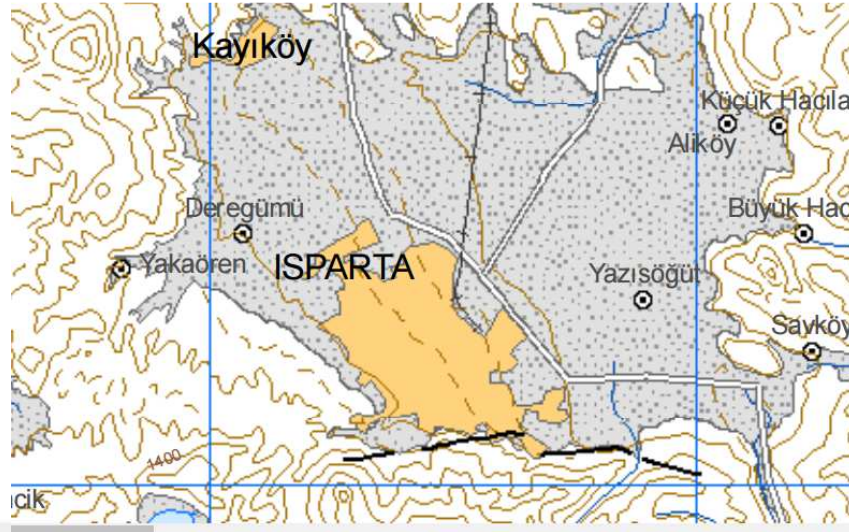
Şekil 27 Burdur İli Mahalle Atama Sonuçları Harita Gösterimi (TOPSIS Ağırlıklı)



5.6. Isparta Şehir Merkezi Geçici İskân Alanları

Isparta şehir merkezinde açılacak geçici iskân alanları, yer seçimi problemimizde alternatifleri oluşturacaktır. Aday noktalar Isparta Afet Müdahale Planından (2015: 106-111) afet sonrası geçici yerleşim alanı olarak açılacak alanların yeri ve bilgileri temin edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda 6 alternatif belirlenmiştir. Bu alternatifler durumu, bilgileri ve zemin durumu ikincil afetlerle karşılaşmaması açısından Isparta belediyesi Fen işlerinde ilgili kişilerle görüşülmüş ve Maden Teknik Arama Müdürlüğü yenilenmiş diri fay hatları haritasının Isparta yerleşim merkezini gösteren kısmından yararlanılmıştır. MTA Yenilenmiş Diri Fay Hatları haritası Isparta bölümü (Şekil-28) dikkate alınarak kriterler ve alt kriterler değerlendirilmeye çalışılmıştır.

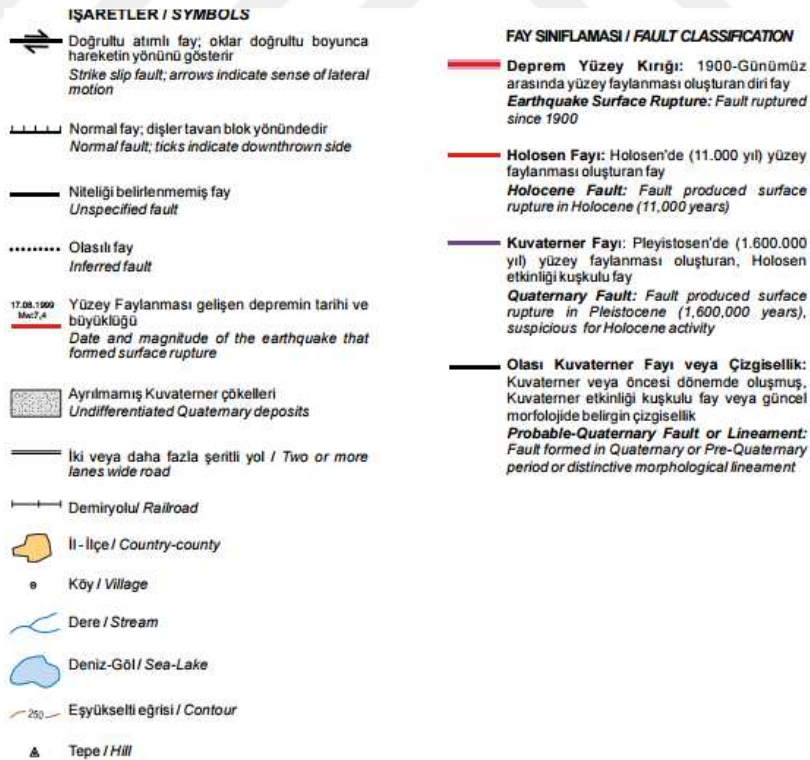
Şekil 28 MTA Yenilenmiş Diri Fay Hatları haritası Isparta Bölümü



Kaynak: Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü Web Sitesi *Yenilenmiş Diri Fay Hatları Haritasından Alınmıştır*

Harita lejani Şekil-29’de verilmiştir.

Şekil 29 MTA Yenilenmiş Diri Fay Hatları Haritası Lejani

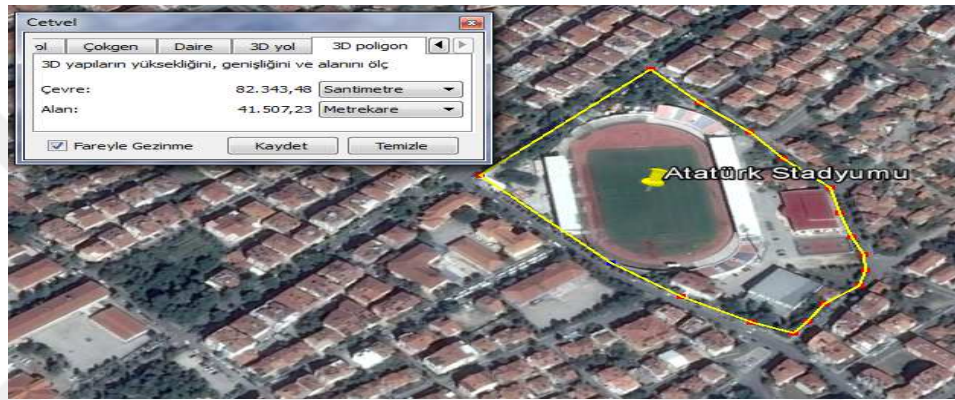


Kaynak: Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü Web Sitesi *Yenilenmiş Diri Fay Hatları Haritasından Alınmıştır*

Isparta geçici yerleşim alanları için aday noktalar; Isparta Atatürk Stadyumu (IA1), Tarihi Ayazma Mesireliği (IA2), Gökçay Mesireliği (IA3), Modernler Fuar alanı (IA4), Afet Yönetim Merkezi (IA5), Vatan Mahallesi Park Alanı (IA6) şeklinde belirlenmiş olup bu alanların özellikleri aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

Isparta Atatürk Stadyumu (IA1): Kepeci Mahallesinde yer alan bu arazi yaklaşık $41.728 m^2$ 'lik bir alandır (Şekil-30). Mülkiyeti Gençlik Spor İl Müdürlüğüne ait olan alanın elektrik, su gibi alt yapı problemi bulunmamaktadır. Yerleşim açısından jeolojisi uygun alanın kapasitesi 4.160 kişidir (IAMP, 2015: 106).

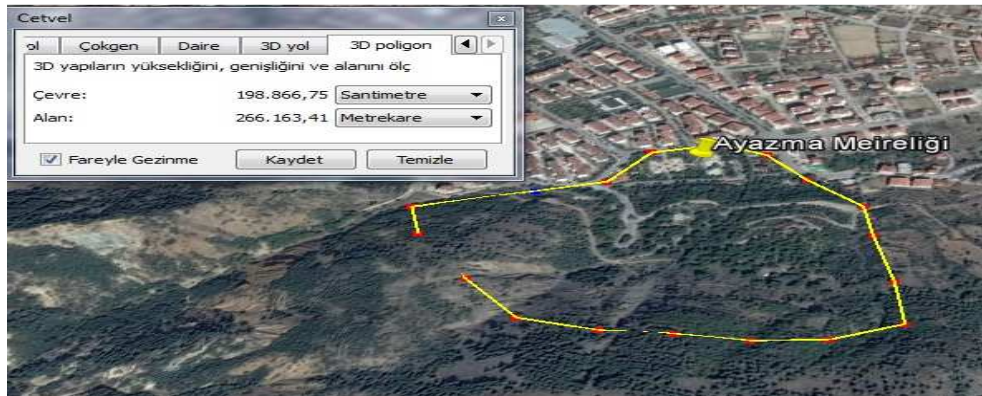
Şekil 30 Atatürk Stadyumu



Kaynak: Google Earth Pro (01.10.2016)

Ayazma Mesireliği (IA2): Isparta merkezde yer alan ve mesire alanı olarak kullanılan bu arazi $250.000 m^2$ 'dir (Şekil-31). Mülkiyeti Isparta Belediyesi'ne ait alanın elektrik, su gibi alt yapı problemi bulunmamaktadır. Fay hattına çok yakın bir konumda bulunan alanın kapasitesi 20.328 kişidir (IAMP, 2015: 107).

Şekil 31 Tarihi Ayazma Mesireliği



Kaynak: Google Earth Pro (01.10.2016)

Gökçay Mesireliği (IA3): Isparta Yenice, Doğancı ve Kepeci Mahallerinin bulunduğu bölgede yer alan mesire alanıdır. Yaklaşık 430.000 m^2 'lik büyüklüğe sahip olan alanın mülkiyeti Isparta Belediyesi'ne aittir (Şekil-32). Elektrik, su ve kanalizasyon gibi alt yapı olanakları mevcuttur. Fay hattına çok yakın bir konumda bulunan alanın kapasitesi 34.400 kişidir (IAMP, 2015: 108).

Şekil 32 Gökçay Mesirelik Alanı



Kaynak: Google Erath Pro (01.10.2016)

Modernevler fuar alanı (IA4): Modernevler Mahallesinde bulunan fuar ve tarım alanı olarak kullanılan bu alan yaklaşık 457.000 m^2 'dir (Şekil-33). Mülkiyeti vatandaşa ait alanın kısmen de olsa alt yapı problemi bulunmamaktadır. Yerleşim açısından jeolojisi uygun olarak belirtilmiştir. Kapasitesi 26.300 kişidir (IAMP, 2015: 109).

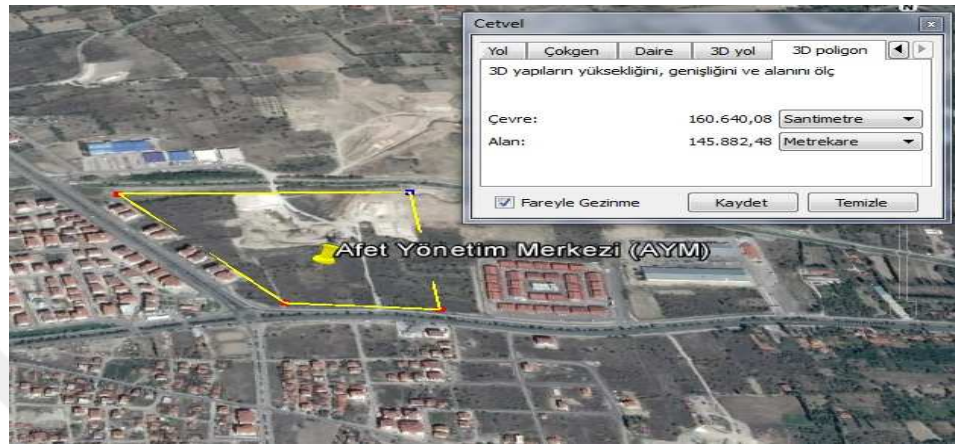
Şekil 33 Modernevler Fuar alanı



Kaynak: Google Erath Pro (01.10.2016)

Afet Yönetim Merkezi (IA5): Afet yönetim merkezi olarak kullanılması planlanan ve şu anda boş olan bu alan yaklaşık $140.000 m^2$ dir (Şekil-34). Mülkiyetinin bir kısmı vatandaşa ait alanın alt yapı olanakları mevcuttur. Yerleşim açısından jeolojisi uygun olarak belirlenmiştir. Kapasitesi 5.756 kişidir (IAMP, 2015: 110).

Şekil 34 Afet Yönetim Merkezi



Kaynak: Google Erath Pro (01.10.2016)

Vatan Mahallesi park alan (IA6): Vatan Mahallesi'nde bulunan ve park alanı olarak belirlenmiş olan bu alan yaklaşık $85.500 m^2$ 'dir (Şekil-35). Mülkiyeti Isparta Belediyesi'ne ait olmakla beraber alt yapı olanakları mevcuttur. Yerleşim açısından jeolojisi uygun olarak belirlenmiştir. Kapasitesi 3.424 kişidir (IAMP, 2015: 111).

Şekil 35 Vatan Mahallesi Park Alanı



Kaynak: Google Erath Pro (01.10.2016)

5.6.1. Isparta Geçici İskân Alternatiflerinin Değerlendirilmesi

Isparta yerleşim merkezinde belirlenen aday noktaların değerlendirilmesi işlemi AHS yöntemiyle hesaplanan kriter ağırlıkları kullanılarak yapılmıştır.

5. 6.1.1. Isparta Geçici İskân Alternatiflerin Sağlık Güvenlik Kriteri Açısından Değerlendirilmesi

Alanlar hiyerarşide sağlık ve güvenlik kriteri altında yer alan yeni bir afete maruz kalma, su kaynaklarının varlığı, zararlı böcek, hastalık riski ve huzur ve güvenliğin sağlanması alternatiflere göre Tablo-43’de belirtildiği şekilde puanlanmıştır.

Tablo 43 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriteri

Alternatifler	(S1) Yeni Bir Afete Maruz Kalma	(S2) Su Kaynaklarının Varlığı	(S3) Zararlı Böcek Hastalık Riski	(S4) Huzur ve Güvenliğin Sağlanması
(IA1) Stadyum	4	5	1	5
(IA2) Ayazma Mesireliği	2	5	3	3
(IA3) Gökçay Mesireliği	3	5	4	3
(IA4) Modernevler (Fuar)	5	4	3	5
(IA5) Afet Yönetim Merkezi	5	4	1	5
(IA6) Vatan (Park Alanı)	5	4	1	5
Toplam	24	27	13	26

Yeni bir afete maruz kalma kriterinde jeolojik açıdan uygun alanlar beş (5) ile puanlanırken Ayazma ve Gökçay Mesire alanlarına fay hatlarına yakınlıklarına göre puanlanmıştır. Stadyum Bölgesine jeolojik açıdan uygundur ancak yapılaşmanın fazla olduğu bir noktada olması nedeniyle ikincil afetler düşünülerek dört (4) ile puanlanmıştır. Su kaynaklarının varlığı sağlıklı olması açısından şebeke sularının bulunması veya yakınlığı düşünülerek puanlanmıştır. Aday noktaların tamamında şebeke su kaynakları mevcuttur ancak fuar, AYM ve vatan park alanı yapılaşma durumuna göre ekstra şebeke hattına ihtiyaç duyulacağı düşünülerek dört (4) ile puanlanmıştır. Zararlı böcek hastalık riski kriterinde yerleşim alanlarına yakın alanlar bir (1) ve tarım alanlarına ve yerleşim alanı dışında doğal bitki örtüsüne yakın alanlar ve durgun yüzey suyunun bulunduğu alanlarda bu riskin fazlalığı düşünülerek artırılmıştır. Huzur ve güvenliğin sağlanması kriteri de yerleşim alanının bulunduğu noktalar dikkate alınarak puanlanmıştır.

Alternatiflere verilen puanlar sütun toplamları kullanılarak normalize edilmiştir. Normalize edilirken zararlı böcek ve hastalık riski çarpmaya göre tersi alınmıştır. Normalize değerler normalize sütununa yazılmıştır. Normalize edilen değerler daha

önce hesaplanan kriter ağırlıkları ile çarpılarak önem ağırlığı sütununa yazılmıştır. Ayrıca önem ağırlığı değerleri toplanarak öncelik değeri hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler Tablo-44'de gösterilmektedir.

Tablo 44 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriterleri Sıralaması

Alternatifler	(S1) Yeni Bir Afete Maruz Kalma (K.A.=0,390)		(S2) Su Kaynaklarının Varlığı (K.A.=0,120)		(S3) Zararlı Böcek Hastalık Riski (K.A.=0,046)		(S4) Huzur ve Güvenliğin Sağlanması (K.A.=0,033)		Öncelik Değeri
IA1	0,167	0,065	0,185	0,022	0,255	0,012	0,192	0,006	0,105
IA2	0,083	0,032	0,185	0,022	0,085	0,004	0,115	0,004	0,062
IA3	0,125	0,049	0,185	0,022	0,064	0,003	0,115	0,004	0,078
IA4	0,208	0,081	0,148	0,018	0,085	0,004	0,192	0,006	0,109
IA5	0,208	0,081	0,148	0,018	0,255	0,012	0,192	0,006	0,117
IA6	0,208	0,081	0,148	0,018	0,255	0,012	0,192	0,006	0,117
Toplam	1,000		1,000		1,000		1,000		0,588

5. 6.1.2. Isparta Geçici İskân Alternatiflerin Ulaşım Kriteri Açısından Değerlendirilmesi

Hiyerarşide ulaşım kriteri altında yer alan yerleşim alanına yakınlık, otogar ve havalimanına yakınlık ve yerel yol alt yapı varlığı alternatiflere göre puanlanarak Tablo-45'de verilmiştir.

Tablo 45 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Ulaşım Kriteri

Alternatifler	(U1) Yerleşim Alanına Yakınlık (km)	(U2) Ağır Vasıta Ulaşımına Uygunluk	(U3) Otogar ve Hava Limanına Yakınlık	(U4) Yerel Yol ve Alt Yapı Varlığı
IA1	1,5	4	37,2	5
IA2	3,6	4	43,5	4
IA3	2,4	3	42,5	4
IA4	6,1	5	31,6	4
IA5	3,5	5	41,5	5
IA6	4,1	5	42,7	5
Toplam	21,2	26	239	27

Yerleşim alanına yakınlık şehir merkezlerine göre kara yolu uzaklığı alınmıştır. Otogar ve havalimanına yakınlık, Isparta Otogarı ve Isparta Süleyman Demirel Havalimanına olan karayolu mesafesi km olarak hesaplanmış ve toplamları alınmıştır. Hesaplanırken google haritalar yol tarifinden faydalanılmıştır. Ağır vasıta ulaşımına uygun olan alanlara beş (5) puan verilmiştir. Stadyum Bölgesine yapılaşmanın fazla olduğu bir noktada olması afet sonrası bazı ulaşım sorunlarının yaşanabileceği

düşünülerek dört (4) puan verilmiştir. Ayazma Mesireliği ve Gökçay Mesireliği alan itibari ile geniş olması ve engebe durumu dikkate alınarak puanlandırılmıştır. Yerel yol ve alt yapı varlığı tüm aday noktalarda bulunmaktadır. U1 ve U3 kriter puanlamaları uzaklık belirttiği için normalize edilirken çarpmaya göre tersi alınmıştır. Normalize ve önem ağırlığı tablosu Tablo-46'da gösterilmiştir.

Tablo 46 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Ulaşım Kriterleri Sıralaması

Alternatifler	(U1) Yerleşim Alanına Yakınlık (K.A.=0,049)		(U2) Ağır Vasıta Ulaşımına Uygunluk (K.A.=0,021)		(U3) Otogar ve Hava Limanına Yakınlık (K.A.=0,009)		(U4) Yerel Yol ve Alt Yapı Varlığı (K.A.=0,060)		Öncelik Değeri
IA1	0,324	0,016	0,154	0,003	0,148	0,001	0,185	0,011	0,031
IA2	0,135	0,007	0,154	0,003	0,185	0,002	0,148	0,009	0,020
IA3	0,203	0,010	0,115	0,002	0,185	0,002	0,148	0,009	0,023
IA4	0,080	0,004	0,192	0,004	0,185	0,002	0,148	0,009	0,018
IA5	0,139	0,007	0,192	0,004	0,148	0,001	0,185	0,011	0,023
IA6	0,119	0,006	0,192	0,004	0,148	0,001	0,185	0,011	0,022
Toplam	1,000		1,000		1,000		1,000		0,138

5.6.1.3. Isparta Geçici İskân Alternatiflerin Kapasite Kriteri Açısından Değerlendirilmesi

Hiyerarşide kapasite kriteri altında mevcut sosyal ve ekonomik tesislere yakınlık ve yerleşim alanının yeterli büyüklükte olması alternatiflere göre puanlanarak Tablo-47'de verilmiştir.

Tablo 47 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Kapasite Kriteri

Alternatifler	(K1) Mevcut Sosyal Ekonomik Tesislere Yakınlık	(K2) Yerleşim Alanının Yeterli Büyüklükte Olması
IA1	29,3	4160
IA2	34,5	20328
IA3	32,5	34400
IA4	24,1	26300
IA5	32,8	5756
IA6	34	3424
Toplam	187,2	94368

Mevcut sosyal ve ekonomik tesislere yakınlık kriterinde aday noktaların şehir merkezi ve organize sanayi bölgesine olan mesafelerin hesaplanarak toplamları alınmıştır. Mesafeler km cinsinden karayolu uzaklığı alınmıştır. Hesaplama google haritalar yol tarifi kullanılmıştır. Yerleşim alanının yeterli büyüklükte olması kriterinde aday noktaya yerleştirilebilecek kişi sayısı dikkate alınmıştır. K1 kriter puanlamaları

uzaklık belirttiği için normalize edilirken çarpıma göre tersi alınmıştır. Normalize ve önem ağırlığı tablosu Tablo-48’de gösterilmiştir.

Tablo 48 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Kapasite Kriterleri Sıralaması

Alternatifler	(K1) Mevcut Sosyal Ekonomik Tesislere Yakınlık (K.A.= 0,021)		(K2) Yerleşim Alanının Yeterli Büyüklükte Olması (K.A.=0,053)		Öncelik Değeri
IA1	0,175	0,004	0,044	0,002	0,006
IA2	0,148	0,003	0,215	0,011	0,015
IA3	0,158	0,003	0,365	0,019	0,023
IA4	0,212	0,004	0,279	0,015	0,019
IA5	0,156	0,003	0,061	0,003	0,007
IA6	0,151	0,003	0,036	0,002	0,005
Toplam	1		1		0,074

5.6.1.4.Isparta Geçici İskân Alternatiflerin Yapılaşmaya uygunluk Kriteri Açısından Değerlendirilmesi

Hiyerarşide yapılaşmaya uygunluk kriteri altında yer alan elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerine yakınlık, hazine arazisi olması, tarım arazisi olmaması ve toprağın kazıya su geçirgenliğine uygunluğu alternatiflere göre puanlanarak Tablo-49’da verilmiştir.

Tablo 49 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri

Alternatifler	(Y1) Elektrik Su Kanalizasyon Şebekelerine Yakınlık	(Y2) Hazine arazisi Olması	(Y3) Tarım Arazisi Olmaması	(Y4) Toprağın Kazıya Su Geçirgenliğine Uygunluğu
IA1	5	5	5	5
IA2	5	4	5	3
IA3	4	4	5	3
IA4	3	1	1	5
IA5	5	1	5	5
IA6	5	4	5	5
Toplam	27	19	26	26

Y1 kriterine göre puanlama yapılırken, halihazırda yerleşim bölgesi olarak kullanılan alanlarda yer alan aday noktalar için alt yapı varlığının mevcut olduğu, diğer noktalarda ise alt yapının yeterli olmadığı görülmüştür. Y2 kriterinde hazineye ait alanlar beş (5), belediyeye ait alanlar dört (4) ve şahıs mülkiyetinde olan alanlar ise bir (1) ile puanlanmıştır. Y3 kriterinde Modernler Fuar alanı tarım amacıyla kullanıldığı için bir (1) puan verilmiştir. Tarım yapılmayan alanlara beş (5) puan üzerinden

değerlendirilmiştir. Y4 kriterinde arazinin yapısı ve durumu dikkate alınarak puanlama yapılmıştır. Aday noktalar genel olarak kazıya uygundur.

Normalize edilmiş kriter ağırlığı tablosu Tablo-50’de gösterilmektedir.

Tablo 50 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriterleri Sıralaması

Alternatifler	(Y1) Elektrik Su Kanalizasyon Şebekelerine Yakınlık (K.A.=0,118)		(Y2) Hazine arazisi Olması (K.A.=0,015)		(Y3) Tarım Arazisi Olmaması (K.A.=0,052)		(Y4) Toprağın Kazıya Su Geçirgenliğine Uygunluğu (K.A.=0,014)		Öncelik Değeri
IA1	0,185	0,022	0,263	0,004	0,192	0,01	0,192	0,0027	0,039
IA2	0,185	0,022	0,211	0,0032	0,192	0,01	0,115	0,0016	0,037
IA3	0,148	0,017	0,211	0,0032	0,192	0,01	0,115	0,0016	0,032
IA4	0,111	0,013	0,053	0,0008	0,038	0,002	0,192	0,0027	0,019
IA5	0,185	0,022	0,053	0,0008	0,192	0,01	0,192	0,0027	0,035
IA6	0,185	0,022	0,211	0,0032	0,192	0,01	0,192	0,0027	0,038
Toplam	1		1		1		1		0,199

Ana kriterlerin öncelik değerleri birleştirilerek Tablo-51’de kriterler bazında öncelik sıralaması yapılmıştır.

Tablo 51 Isparta Şehir Merkezi Alternatifleri Kriter Bazında Sıralaması

Alternatifler	(A1) Sağlık Güvenlik	(A2) Ulaşım	(A3) Kapasite	(A4) Yapılaşmaya Uygunluk	Ağırlık
(IA1) Stadyum	0,105	0,031	0,006	0,039	0,18116
(IA2) Ayazma mesireliği	0,062	0,020	0,015	0,037	0,13388
(IA3) Gökçay Mesireliği	0,078	0,023	0,023	0,032	0,15540
(IA4) Modernvler (Fuar)	0,109	0,018	0,019	0,019	0,16554
(IA5) Afet Yönetim Merkezi	0,117	0,023	0,007	0,035	0,18203
(IA6) Vatan Mah. (Park Alanı)	0,117	0,022	0,005	0,038	0,18199
Toplam	0,588	0,138	0,074	0,199	1,00000

Afet Yönetim Merkezi en yüksek ağırlığa sahip geçici iskân alanı olarak belirlenmiştir. Ancak Stadyum ve Vatan Mahallesi Park alanı da çok yakın değerlere sahiptir.

5.6.2. Isparta Geçici İskân Alanlarının TOPSIS Metodu ile Sıralanması

Geçici iskan alanı seçimi için oluşturulan hiyerarşi daha önce ağırlıklandırılmıştı. Belirlenen 14 alt kriter ağırlıkları 1 den 14’e kadar numaralanmış ve sıralamadaki yerine göre çarpmaya göre tersi alınmış, tersi alınan alt kriterlerin toplamına bölünerek tekrar ağırlıklandırma yapılmıştır. Alternatifler sıralanırken

Tablo-31’de hesaplanan ağırlıklar kullanılarak aday noktaların her bir kritere göre ağırlıklandırılmış normalize matrisi, ideal ve negatif ideal çözüm değerleri, ana kriterler baz alınarak hesaplanacaktır.

5.6.2.1. Isparta Geçici İskân Alternatifleri Sağlık Güvenlik Kriterine Göre Çözüm Değerleri

Isparta yerleşim merkezinde belirlenen aday noktalar için sağlık güvenlik kriterine göre daha önce puanlanarak Tablo-43’de sunulmuştur. Aday noktaların kriter puanlarının kareleri alınmıştır. Karelerinin toplamalarının kareköklerine her bir alternatifin kriter puanları bölünerek normalize edilmiştir. Normalize edilen değerler Tablo-31’de daha önce hesaplanan kriter ağırlığı ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris oluşturulmuştur.

Kriterlerin her bir alternatif için ağırlıklandırılmış normalize değerinin maksimum değerleri alınarak ideal çözüm (A^*) ve minimum değerleri alınarak negatif ideal çözüm değeri (A^-) hesaplanmıştır. Diğer ana kriterler için de ağırlıklandırılmış normalize matris değerleri ve ideal-negatif ideal çözüm değerleri aynı şekilde hesaplanmıştır.

Ağırlıklandırılmış normalize matris, ideal çözüm ve negatif ideal çözüm değerleri Tablo-52’de gösterilmiştir.

Tablo 52 Isparta Geçici İskân Alternatifleri Sağlık Güvenlik kriteri Çözüm Değerleri

Alternatifler	(S1) Yeni Bir Afete Maruz Kalma	(S2) Su Kaynaklarının Varlığı	(S3) Zararlı Böcek Hastalık Riski	(S4) Huzur ve Güvenliğin Sağlanması
IA1	0,1206	0,0693	0,0063	0,0157
IA2	0,0603	0,0693	0,0190	0,0094
IA3	0,0905	0,0693	0,0253	0,0094
IA4	0,1508	0,0555	0,0190	0,0157
IA5	0,1508	0,0555	0,0063	0,0157
IA6	0,1508	0,0555	0,0063	0,0157
İdeal Çözüm A^*	0,1508	0,0693	0,0063	0,0157
Negatif İdeal Çözüm A^-	0,0603	0,0555	0,0253	0,0094

S3 kriterinde zararlı böcek ve hastalık riskinin az olması tercih sebebi olacağından ideal çözüm değeri bulunurken minimum ve negatif ideal çözüm değeri bulunurken maksimum değeri alınmıştır.

5.6.2.2. Isparta Geçici İskân Alternatiflerinin Ulaşım Kriterine Göre Çözüm Değerleri

Isparta yerleşim merkezinde belirlenen aday noktalar daha önce ulaşım kriterine göre puanlanarak Tablo-45’de sunulmuş değerler kullanılarak ağırlıklandırılmış normalize matris, ideal çözüm ve negatif ideal çözüm değerleri Tablo-53’de gösterilmiştir.

Tablo 53 Isparta Geçici İskân Alternatifleri Ulaşım Kriteri Çözüm Değerleri

Alternatifler	(U1) Yerleşim Alanına Yakınlık (km)	(U2) Ağır Vasıta Ulaşımına Uygunluk	(U3) Otogar ve Hava Limanına Yakınlık	(U4) Yerel Yol ve Alt Yapı Varlığı
IA1	0,0071	0,0114	0,0083	0,0347
IA2	0,0169	0,0114	0,0097	0,0277
IA3	0,0113	0,0086	0,0095	0,0277
IA4	0,0287	0,0143	0,0071	0,0277
IA5	0,0165	0,0143	0,0093	0,0347
IA6	0,0193	0,0143	0,0096	0,0347
İdeal Çözüm A^*	0,0071	0,0143	0,0071	0,0347
Negatif İdeal Çözüm A^-	0,0287	0,0086	0,0097	0,0277

U1 ve U3 kriterinde uzaklık belirttiği için yakın olması tercih sebebi olacağından ideal çözüm değeri bulunurken minimum ve negatif ideal çözüm değeri bulunurken maksimum değeri alınmıştır.

5. 6.2.3. Isparta Geçici İskân Alanları Alternatifleri Kapasite Kriterine Göre Çözüm Değerleri

Isparta yerleşim merkezinde belirlenen aday noktalar daha önce kapasite kriterine göre puanlanarak Tablo-47’de sunulmuş olan değerler kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Normalize matris, ideal çözüm ve negatif ideal çözüm değerleri Tablo-54’de gösterilmektedir.

Tablo 54 Isparta Geçici İskân Alternatifleri Kapasite kriteri Çözüm Değerleri

Alternatifler	(K1) Mevcut Sosyal Ekonomik Tesislere Yakınlık	(K2) Yerleşim Alanının Yeterli Büyüklükte Olması
IA1	0,0106	0,0053
IA2	0,0125	0,0258
IA3	0,0118	0,0436
IA4	0,0088	0,0334
IA5	0,0119	0,0073
IA6	0,0124	0,0043
İdeal Çözüm A*	0,0088	0,0436
Negatif İdeal Çözüm A ⁻	0,0125	0,0043

K1 kriterinde uzaklık belirttiği için yakın olması tercih sebebi olacağından ideal çözüm değeri bulunurken minimum ve negatif ideal çözüm değeri bulunurken maksimum değeri alınmıştır.

5.6.2.4. Isparta Geçici İskân Alternatiflerinin Yapılaşmaya Uygunluk Kriterine Göre Çözüm Değerleri

Isparta yerleşim merkezinde belirlenen aday noktalar daha önce yapılaşmaya uygunluk kriterine göre puanlanarak Tablo-49'da belirtilen değerler kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Normalize matris, ideal çözüm ve negatif ideal çözüm değerleri Tablo-55'de gösterilmektedir.

Tablo 55 Isparta Geçici İskân Alternatifleri Yapılaşmaya Uygunluk Kriteri Çözüm Değerleri

Alternatifler	(Y1) Elektrik Su Kanalizasyon Şebekelerine Yakınlık	(Y2) Hazine arazisi Olması	(Y3) Tarım Arazisi Olmaması	(Y4) Toprağın Kazıya Su Geçirgenliğine Uygunluğu
IA1	0,0458	0,0148	0,0228	0,0109
IA2	0,0458	0,0118	0,0228	0,0065
IA3	0,0367	0,0118	0,0228	0,0065
IA4	0,0275	0,0030	0,0046	0,0109
IA5	0,0458	0,0030	0,0228	0,0109
IA6	0,0458	0,0118	0,0228	0,0109
İdeal Çözüm A*	0,0458	0,0148	0,0228	0,0109
Negatif İdeal Çözüm A ⁻	0,0275	0,0030	0,0046	0,0065

5.6.2. 5. Isparta Yerleşim Merkezi Geçici İskân Aday Noktaların Sıralanması

Isparta yerleşim merkezi için belirlenen aday noktaların sıralanması için ideal (5.6) ve negatif ideal (5.7) uzaklıklar hesaplanmıştır.

$$\text{İdeal uzaklık } (S_i^*), \quad S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{14} (v_{ij} - A_j^*)^2} \quad (5.6)$$

$$\text{Negatif İdeal uzaklık } (S_i^-), \quad S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{14} (v_{ij} - A_j^-)^2} \quad (5.7)$$

$i=1,2,\dots,6$ (aday noktalar)

$j=1,2,\dots,14$ (alt kriterler)

v_{ij} = ağırlıklandırılmış normalize matris e i. aday noktanın j. alt kriter değeri

A_j^* = alt kritere ait ideal çözüm değeri

A_j^- = alt kritere ait negatif ideal çözüm değeri

İdeal uzaklık hesaplanması yapılırken her bir alt kriter için ağırlıklandırılmış normalize matris değeri ile ideal çözüm değeri farkı alınarak kareleri alınmıştır. Ardından kareleri alınan değerler toplanmıştır. Toplamın karekökü alınarak ideal uzaklık hesaplanmıştır. Aynı işlem negatif ideal çözüm ile tekrarlanarak negatif ideal uzaklık hesaplanmıştır.

İdeal çözüme göreli yakınlık değeri,

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}, \quad i=1,2,\dots,9 \text{ (aday noktalar)} \quad (5.8)$$

İdeal çözüme göreli yakınlık (5.8) değeri negatif ideal uzaklığın, negatif ideal uzaklık ile ideal uzaklığın toplamına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Isparta yerleşim merkezine ait alt kriterlerin hesaplanan ağırlıklandırılmış normalize matris değerleri, ideal ve negatif ideal çözüm değerleri kullanılarak ideal uzaklık ve negatif ideal uzaklık değerleri ile ideal çözüme göreli yakınlık değeri hesaplanarak Tablo-56'da gösterilmiştir.

Tablo 56 Isparta Yerleşim Merkezi Geçici İskân Alternatiflerinin Sıralanması

Alternatifler	S*	S-	C*
(IA1) Stadyum	0,0489	0,0748	0,6044
(IA2) Ayazma mesireliği	0,0944	0,0398	0,2968
(IA3) Gökçay Mesireliği	0,0653	0,0587	0,4734
(IA4) Modernevler (Fuar)	0,0422	0,0958	0,6940
(IA5) Afet Yönetim Merkezi	0,0419	0,0975	0,6994
(IA6) Vatan Mah. (Park Alanı)	0,0438	0,0976	0,6904

5.6.3. Isparta Yerleşim Alanı Mahallelerinin Alternatiflere Atanması

Isparta ili şehir merkezinde bulunan 44 adet mahallenin 6 adet geçici iskânalanına ataması için çalışmanın 5. Bölümünde kurulan model kullanılmıştır. Afet senaryolarından en fazla kişinin etkileneceği deprem senaryosu düşünülmüştür. Çalışmada ihtiyaç duyulan talebi belirlemek için, Şahin ve Altın (2016: 330) tarafından yapılan çalışmada yer alan nüfus değerleri kullanılmıştır. Çalışmaya göre Isparta şehir merkezinde oluşabilecek 7.1 şiddetinde bir depremde yaklaşık 22.965 kişinin geçici iskân alanı ihtiyacı doğacağı düşünülmüştür (Şahin ve Altın, 2016: 330). Çalışmamızda oluşacak talebin 22.965 kişi olacağı varsayımı altında mahalle atmaları gerçekleştirilmiştir. Isparta nüfusuna oranlanarak atama için Isparta ili mahallelerinin nüfusu, oluşacak talep ve geçici yerleşim alanına uzaklık bilgileri Tablo-57’de gösterilmiştir.

Tablo 57 Isparta İli Nüfus ve Uzaklık Bilgileri

Mahalleler	Nüfus	N. Yüzde	İhtiyaç	Mahallelerin Geçici Yerleşim Alanına Uzaklığı					
				Stadyum (4160)	Ayazma M. (20328)	Gökçay M. (34400)	Fuar Mdrev. (26300)	AYM (5756)	Vatan Park (3424)
Akkent	2.843	1,37	315	8,1	10,8	10,7	9,9	9,1	11
Anadolu	7.304	3,52	809	2,2	5,9	4,6	2,3	4,3	5,1
Ayazmana	6.224	3	690	3,1	0,5	3,8	7,1	2	0,6
Bağlar	8.151	3,93	903	1,7	4,9	2,6	3,7	4,1	4,6
Bahçelievler	7.188	3,47	796	2,3	5,4	3,8	2,5	5,5	4,6
Batıkent	6.691	3,23	741	4,4	7,3	4,6	4,6	7,7	6,5
Binbirevler	2.464	1,19	273	3,1	5,5	2,9	4,4	5,5	4,9
Çelebiler	825	0,4	91	1,1	3,3	2,3	4,6	3,1	2,5
Çünür	8.005	3,86	887	6,8	9,8	8,9	2,8	8,6	9
Davraz	19.980	9,64	2.214	2	3,2	3,3	5,5	1,2	1,4
Dere	1.737	0,84	192	3,1	5,5	2,9	4,4	5,5	4,9
Doğancı	2.045	0,99	227	2,2	4	1,2	5,4	3,9	3,2
Emre	3.976	1,92	441	3	3,7	0,8	6	4,2	4,2

Tablo 57'nin devamı

Mahalleler	Nüfus	N. Yüzde	İhtiyaç	Mahallelerin Geçici Yerleşim Alanına Uzaklığı					
				Stadyum (4160)	Ayazma M. (20328)	Gökçay M. (34400)	Fuar Mdev. (26300)	AYM (5756)	Vatan Park (3424)
Fatih	11.946	5,76	1.324	4	7	5,4	1,8	6,3	6,1
Gazi Kemal	1.162	0,56	129	0,85	2,9	2,2	4,4	2,9	2,1
Gülcü	3.009	1,45	333	2	2,1	2,2	5,6	2,8	1,3
Gülevler	2.649	1,28	294	2	1,9	3,4	5,9	1,5	1
Gülistan	3.749	1,81	415	2,7	5,4	2,6	4,1	5,9	4,6
Halıkent	6.971	3,36	772	3	1,1	3,5	6,3	2	2,7
H.Sultan	5.473	2,64	606	2	1,7	2,7	5,5	2,3	0,9
Hızırbey	9.891	4,77	1.096	2,3	3	2,5	4,6	5,3	4,5
Hisar	1.853	0,89	205	1,6	2,6	2	5,1	2,7	1,8
Işıkkent	7.623	3,68	845	3,1	5,5	2,9	4,4	5,5	4,9
İskender	1.622	0,78	180	3,1	5,7	2,9	4,4	5,8	4,9
İstiklal	7.509	3,62	832	0,7	4,6	3,7	3,6	3,8	3,7
Karaağaç	7.143	3,45	791	0,55	3,1	3,4	4,7	2,3	3,1
Keçeci	1.304	0,63	144	3,1	5,5	2,9	4,4	5,5	4,9
Kepeci	2.905	1,4	322	0,6	3,3	2,7	4,4	2,5	3
Kurtuluş	1.063	0,51	118	1,6	3,4	1,3	5,2	3,2	2,6
Kutlubey	357	0,17	40	0,7	3,5	2,6	3,8	3,5	2,7
M. Türkeş	3.612	1,74	400	3,5	6,4	4,1	3,7	6,7	5,5
M. Töngge	2.629	1,27	291	9,3	11,9	10,6	4,5	10,3	12,5
M. Evler	6.544	3,16	725	3,4	6,4	5,5	2,2	4,8	5,6
Pirimehmet	4.775	2,3	529	1,4	4,1	2,9	3,5	4,2	3,3
Sanayi	1.171	0,56	130	3,1	5,7	2,9	4,4	5,8	4,9
Sermet	1.756	0,85	195	0,6	3,3	2,7	4,4	2,9	3
Sidre	2.233	1,08	247	2,3	1,6	2,5	9,4	3	1
Sülübey	1.211	0,58	134	2,1	2,8	1,5	5,8	3,1	3,1
Turan	1.695	0,82	188	2,8	3,6	1,2	5	3,3	2,8
Vatan	4.528	2,18	502	3	1,1	4,1	8,2	1,4	1
Yayla	1.942	0,94	215	1,2	3,8	2,4	4,4	3,8	3,5
Yedişehitler	12.831	6,19	1.422	2,4	5,3	3,4	3,6	5,7	4,5
Yenice	1.228	0,59	136	3	4,8	1,4	6,2	4,9	4
Zafer	7.449	3,59	825	3,8	6,7	4,9	2,7	7,1	5,9
Toplam	207.266	100	22964						

Kaynak: Şahin, Y. ve Altın, F. G. (2016), “Çadırkent Yer Seçimi Problemi İçin Bir Atama Modeli: Isparta”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, s. 330

Isparta ili mahalle nüfusları ile geçici iskân alanı mesafeleri mahalle merkezleri ile aday noktalar arasında km olarak karayolu en kısa mesafe alınmıştır. Modelin çözümünde kullanılacak önem değerleri Tablo-58’de gösterilmiştir.

Tablo 58 Isparta İli Geçici İskân Alanı AHS ve TOPSIS Ağırlıkları

Alternatifler	AHS Ağırlıkları (W_j)	AHS Ağırlıkları Tersisi	TOPSIS İdeal Uzaklıklar (W_j)	TOPSIS İdeal Uzaklıklar Tersisi
(IA1) Stadyum	0,1812	5,5200	0,6044	1,6546
(IA2) Ayazma mesireliği	0,1339	7,4694	0,2968	3,3687
(IA3) Gökçay Mesireliği	0,1554	6,4350	0,4734	2,1122
(IA4) Modernevler (Fuar)	0,1655	6,0408	0,6940	1,4408
(IA5) Afet yönetim Merkezi	0,1820	5,4936	0,6994	1,4297
(IA6) Vatan (Park Alanı)	0,1820	5,4948	0,6904	1,4484

5.6.3.1. Isparta Şehir Merkezi Mahallelerinin Alternatiflere Atanması (AHS Ağırlıkları)

Model Isparta ili geçici iskân alanlarının AHS kullanılarak elde edilen ağırlıkları kullanılarak GAMS programı ile çözümünde p değerleri için elde edilen sonuçlar Tablo-59’da verilmiştir.

Tablo 59 Isparta İli AHS Ağırlıklı p-Değeri ve Amaç Fonksiyonu

P-Değerleri	Atamalar	Stadyum	Ayazma M.	Gökçay M.	Fuar Mdrev.	AYM	Vatan Mah. Park	Amaç Fonksiyonu	Topl. Kap. Kullanım oranı
1	Mah. Sayısı	0	0	44	0	0	0	564554,7	66,76
	Nüfus	0	0	22964	0	0	0		
	Kapst. Kul %	0	0	66,76	0	0	0		
2	Mah. Sayısı	0	0	0	33	11	0	465872,2	71,64
	Nüfus	0	0	0	17228	5736	0		
	Kapst. Kul %	0	0	0	65,51	99,65	0		
3	Mah. Sayısı	14	0	0	21	9	0	365210,8	63,41
	Nüfus	4075	0	0	13242	5647	0		
	Kapst. Kul %	97,96	0	0	50,35	98,11	0		
4	Mah. Sayısı	14	0	0	22	2	6	346874,4	57,93
	Nüfus	4151	0	0	13155	2986	2672		
	Kapst. Kul %	99,78	0	0	50,02	51,88	78,04		

Tablo 59'un devamı

5	Mah. Sayısı	0	0	0	0	0	0	-	-
	Nüfus	0	0	0	0	0	0		
	Kapst. Kul %	0	0	0	0	0	0		
6	Mah. Sayısı	0	0	0	0	0	0	-	-
	Nüfus	0	0	0	0	0	0		
	Kapst. Kul %	0	0	0	0	0	0		

Amaç fonksiyonu $p=4$ değeri için minimum sonucu vermiştir. Toplam kapasite kullanım oranı, atanan nüfusun atandıkları alanların toplam kapasitesine oranı ile elde edilmiştir. $P=4$ değeri için model çözüm değerleri Tablo-60'da verilmiştir.

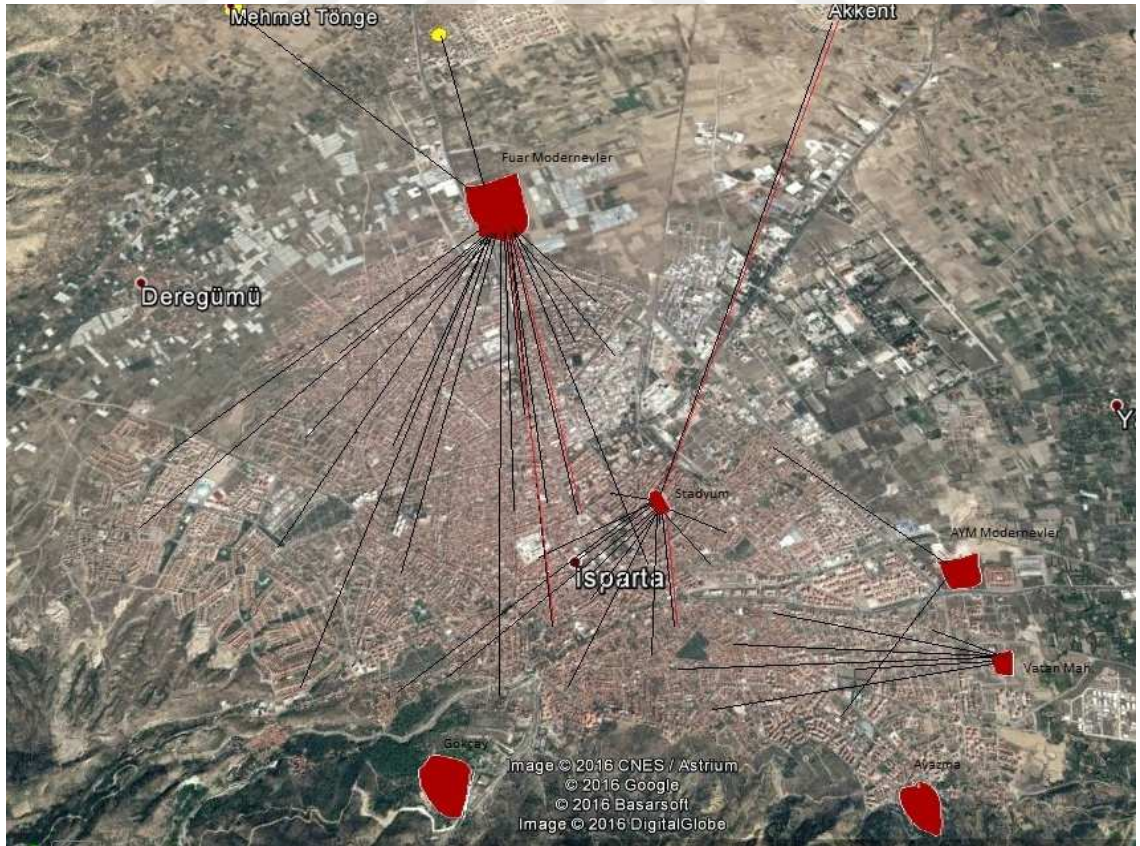
Tablo 60 Isparta İli Mahallelerin Alternatiflere Atanması Atama (AHS Ağırlıklı)

Mahalle Adı	Stadyum	Ayazma M.	Gökçay M.	Fuar Mdrev.	AYM	Vatan Mah. Park
Akkent				X		
Anadolu				X		
Ayazmana						X
Bağlar				X		
Bahçelievler				X		
Batıkent				X		
Binbirevler				X		
Çelebiler	X					
Çünür				X		
Davraz					X	
Dere				X		
Doğancı	X					
Emre	X					
Fatih				X		
Gazi Kemal	X					
Gülcü						X
Gülevler						X
Gülistan				X		
Halıkent					X	
H.Sultan						X
Hızırbey				X		
Hisar						X
Işıkkent				X		
İskender				X		
İstiklal	X					
Karaağaç	X					
Keçeci				X		
Kepeci	X					
Kurtuluş	X					

Tablo 60'nin devamı

Mahalle Adı	Stadyum	Ayazma M.	Gökçay M.	Fuar Mdrev.	AYM	Vatan Mah. Park
Kutlubey	X					
M. Türkeş				X		
M. Töngge				X		
M. Evler				X		
Pirimehmet				X		
Sanayi				X		
Sermet	X					
Sidre						X
Sülübey	X					
Turan						X
Vatan						X
Yayla	X					
Yedişehitler				X		
Yenice	X					
Zafer				X		

Şekil 36 Isparta İli Mahalle Atama Sonuçları Harita Gösterimi (AHS Ağırlıklı)



5.6.3.2. Isparta Şehir Merkezi Mahallelerin Alternatiflere Atanması (TOPSIS Ağırlıkları)

Model Isparta ili geçici yerleşim alanlarının TOPSIS yöntemi kullanılarak elde edilen ağırlıklar kullanılarak GAMS programı ile tekrar çözülmüş çözüm değerleri Tablo-61'de verilmiştir.

Tablo 61 Isparta İli TOPSIS Ağırlıklı p-Değeri ve Amaç Fonksiyonu

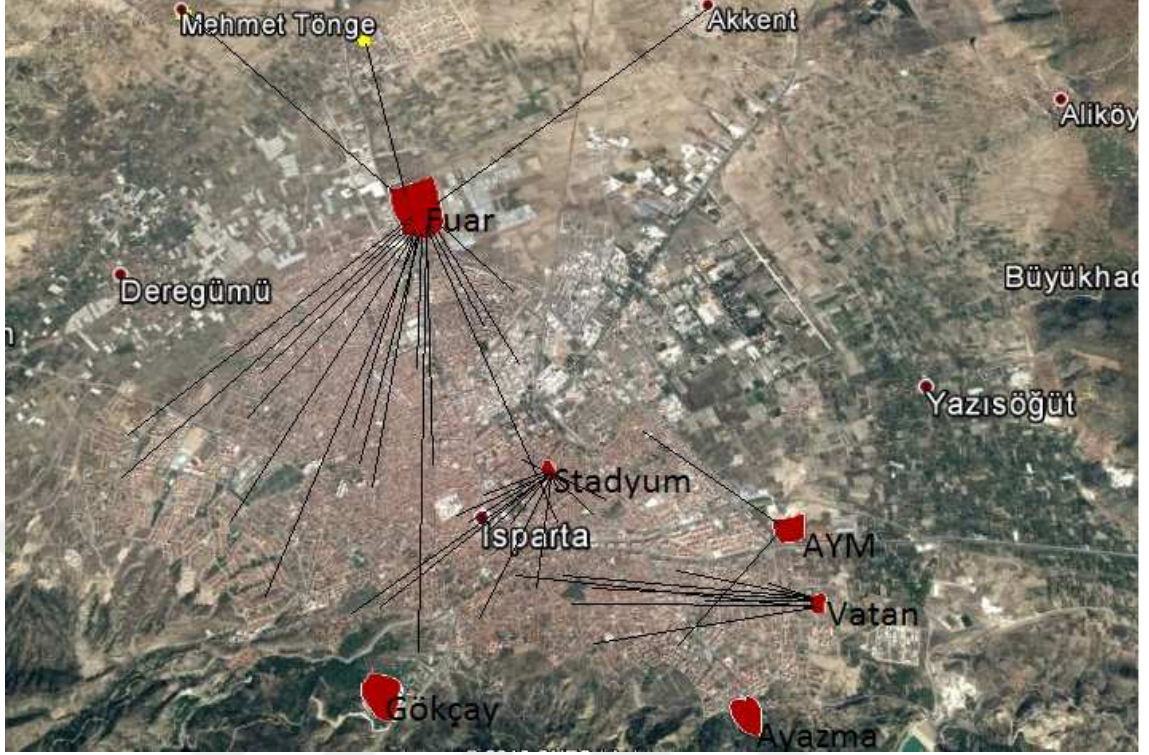
P-Değerleri	Atamalar	Stadyum	Ayazma M.	Gökçay M.	Fuar Mdrev.	AYM	Vatan Mah. Park	Amaç Fonksiyonu	Topl. Kap. Kullanım oranı
1	Mah. Sayısı	0	0	0	44	0	0	145734,5	87,32
	Nüfus	0	0	0	22964	0	0		
	Kapst. Kul %	0	0	0	87,32	0	0		
2	Mah. Sayısı	0	0	0	33	11	0	109184,3	71,64
	Nüfus	0	0	0	17245	5719	0		
	Kapst. Kul %	0	0	0	65,57	99,36	0		
3	Mah. Sayısı	17	0	0	19	8	0	89769,24	63,41
	Nüfus	4157	0	0	13294	5513	0		
	Kapst. Kul %	99,93	0	0	50,55	95,78	0		
4	Mah. Sayısı	13	0	0	21	2	8	85303,46	57,93
	Nüfus	3671	0	0	13242	2986	3065		
	Kapst. Kul %	88,25	0	0	50,35	51,88	89,52		
5	Mah. Sayısı	0	0	0	0	0	0	-	-
	Nüfus	0	0	0	0	0	0		
	Kapst. Kul %	0	0	0	0	0	0		
6	Mah. Sayısı	0	0	0	0	0	0	-	-
	Nüfus	0	0	0	0	0	0		
	Kapst. Kul %	0	0	0	0	0	0		

Amaç fonksiyonu p=4 değeri için minimum sonucu vermiştir. P=4 değeri için model çözüm değerleri Tablo-62'de verilmiştir.

Tablo 62 Isparta İli Mahallelerinin Alternatiflere Atama (TOPSIS Ağırlıklı)

Mahalle Adı	Stadyum	Ayazma M.	Gökçay M.	Fuar Mdrev.	AYM	VatanPark
Akkent				X		
Anadolu				X		
Ayazmana						X
Bağlar				X		
Bahçelievler				X		
Batıkent				X		
Binbirevler				X		
Çelebiler	X					
Çünür				X		
Davraz					X	
Dere				X		
Doğancı	X					
Emre	X					
Fatih				X		
Gazi Kemal	X					
Gülcü						X
Gülevler						X
Gülistan				X		
Halıkent					X	
H.Sultan						X
Hızırbey				X		
Hisar						X
Işıkent				X		
İskender				X		
İstiklal	X					
Karaağaç	X					
Keçeci				X		
Kepeci	X					
Kurtuluş	X					
Kutlubey	X					
M. Türkeş				X		
M. Tönge				X		
M. Evler				X		
Pirimehmet				X		
Sanayi				X		
Sermet	X					
Sidre						X
Sülübey	X					
Turan						X
Vatan						X
Yayla	X					
Yedişehitler				X		
Yenice	X					
Zafer				X		

Şekil 37 Isparta İli Mahalle Atama Sonuçları Harita Gösterimi (TOPSIS Ağırlıklı)



Amaç fonksiyonunda AHS ve TOPSIS ağırlıkları kullanıldığında atanan mahallelerden Akkent, Hisar, Kutlubey ve Turan Mahallerinde değişiklik olduğu görölmektedir. Akkent mahallesi Stadyum alanı yerine Modernevler Fuar alanına atanmıştır. Hisar Mahallesi Atatürk Stadyumu yerine Vatan Mahallesi Park alanına atanmıştır. Kutlubey Mahallesi Fuar Alanı Yerine Stadyum alanına atanmıştır. Turan Mahallesi Fuar alanı yerine Vatan Mahallesi Park alanına atanmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada afet sonrası geçici yerleşim alanlarının seçimi ve mahallelerin en uygun alanlara atanması problemi üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda öncelikle geçici yerleşime açılacak aday noktaların seçiminde kullanılmak üzere kriterler literatür araştırması ve uzman görüşleri alınarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerle oluşturulan hiyerarşik yapının uygunluğu AHS yöntemi ile hesaplanmış ve belirlenen kriterler ağırlıklandırılmıştır. Burdur ve Isparta şehir merkezlerinde belirlenen alternatifler kriterlere göre puanlanmış ve ağırlıklı uygunluk değerleri hesaplanmıştır. Oluşturulan kapasite p-medyan problemi modeli yardımıyla kaç adet geçici iskan alanı açılacağı ve hangi mahallenin hangi iskan alanına atanacağı tespit edilmiştir.

Ana kriterlerin tutarlılık oranı $CR = 0,079 < 0,10$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç kriterlere tutarlı ağırlıklandırma yapıldığını göstermektedir. Ana kriterler incelendiğinde en büyük ağırlık %58,8 ile Sağlık ve Güvenlik kriterine verilmiştir. Diğer ana kriterler olan yapılaşmaya uygunluk %19,9, ulaşım %13,8kapasite kriteri %7,4'lük bir ağırlığa sahiptir. Elde edilen sonuçlardan planlayıcıların geçici yerleşim için yer seçiminde en çok dikkat ettiği hususun sağlık ve güvenlik ile ilgili özellikler olduğu görülmektedir. Daha sonra alanın yapılaşmaya uygun olup olmadığı değerlendirilmeye çalışıldığı, ulaşım ve kapasite kriteri en son düşünülen hususlar olduğu tespit edilmiştir.

Burdur şehir merkezinde Burdur AFAD İl Müdürlüğü'nden alınan bilgiler neticesinde belirlenen 9 alternatif alan belirlenen kriterlere göre puanlanmış ve kriter ağırlıklarına göre sıralanmıştır. Özgür Mahallesi otopark alanı 0,144 ile öncelik değeri en yüksek olan alternatif alandır. Alternatifler TOPSIS metodu kullanılarak ideal çözüme görelî yakınlık değeri hesaplanarak alternatiflerin öncelik sıralaması yapılmıştır. Özgür Mahallesi oto park alanı 0,6923 öncelikli yine en yüksek puanı alan alternatiftir

Burdur ili için ağırlıklandırılan alternatiflerin çözüm değeri $p = 6$ değerinde amaç fonksiyonu 100.552,9 ile minimum sonucu vermiştir. Özgür mahallesi park alanı, Bozkurt Mahallesi Pazar Yeri Atatürk Mahallesi Park alanı, Şirinevler Okul alanı, Mehmet Akif Park alanı ve Şeker Fabrikası spor alanı açılacak geçici iskân alanı olarak belirlenmiştir. Ağırlıklı kapasite kullanım oranı ise % 89,74 olarak belirlenmiştir. Model

TOPSIS yöntemi ile hesaplanan öncelik değerleri ile tekrar çözüldüğünde; çözüm değeri $p = 6$ değerinde amaç fonksiyonu 23.722,11 ile minimum sonucu vermiştir. Bir önceki çözüm ile aynı alanların açıldığı ancak farklı mahallelerin atandığı görülmektedir. Aynı alternatiflerin açılması da ağırlıklı kapasite kullanım oranı değiştirmemiş %89,74 değeri bulunmuştur. Mahalle dağılımları incelendiğinde TOPSIS ağırlıklarının dahil edildiği model daha optimum dağılım yaptığı söylenebilir.

Isparta şehir merkezinde IAMP'den elde edilen 6 alternatif geçici iskân alanı belirlenen kriterler raporlar incelenerek ve ilgili kişilerle görüşmeler yapılarak puanlanmış ve kriter ağırlıklarına göre ağırlıklandırılmıştır. Afet Yönetim Merkezi 0,182 ile öncelik değeri en yüksek olan alternatif olarak belirlenmiştir. Alternatifler TOPSIS metodu kullanılarak ideal çözüme göreli yakınlık değeri Afet Yönetim Merkezi alanı 0,6994 öncelikli alternatif olarak belirlenmiştir. Mahallelerin atamasının yapılması için geliştirilen model çözüldüğünde Isparta ili için ağırlıklandırılan alternatiflerin çözüm değeri $p = 4$ değerinde amaç fonksiyonu 346.874,44 ile minimum sonucu vermiştir. Stadyum, Fuar alanı, Afet Yönetim Merkezi ve Vatan Mahallesi Park alanı açılacak geçici iskân alanı olarak belirlenmiştir. Ağırlıklı kapasite kullanım oranı ise % 57,93 olarak belirlenmiştir. Model TOPSIS yöntemi ile hesaplanan öncelik değerleri ile tekrar çözüldüğünde; çözüm değeri $p = 4$ için amaç fonksiyonu 85.303,458 ile minimum sonucu vermiştir. Bir önceki çözüm ile aynı alanların açıldığı ve Akkent, Hisar, Kutlubey ve Turan mahalleleri dışında bütün mahallelerin aynı alanlara atandığı görülmektedir. Aynı alternatiflerin açılması da ağırlıklı kapasite kullanım oranı değiştirmemiş %57,93 değeri bulunmuştur.

Çalışmada afet sonrası geçici iskân alanı seçimi için sistematik bir yaklaşım geliştirilmiş ve uygun mahallelerin atanması için kurulan model Burdur-Isparta yerleşim alanı verileri üzerinde çözülmüştür. Kurulan modele daha birçok değişken eklemek mümkündür. Gelecekteki çalışmalarda Coğrafi Bilgi Sistemlerinden faydalanılarak daha fazla geçici iskân alanı alternatifi belirlenebilir. Bunun yanı sıra kullanan modele afet yardım depo alanları ve acil tıp merkezlerinin de eklenmesiyle daha gerçekçi sonuçlar elde edilebilir.

KAYNAKÇA

- Ablanedo-Rosas, J. H., Gao, H., Alidaee, B., & Teng, W. Y. (2009), "Allocation of emergency and recovery centres in Hidalgo", *Mexico. International Journal of Services Sciences*, 2(2), 206-218.
- AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı, <http://www.deprem.gov.tr/tr/depremkatalogu> (25.01.2016)
- Akar, S. (2013). "Doğal Afetlerin Kamu Maliyesi Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği", Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Maliye ABD*
- Akçalı, E., (2009), "Ankara İçin Optimal Hastane Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşi Süreci İle Modellenmesi." *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 69-86.
- Akdağ, S. E., (2002), "Mali Yapı ve Denetim Boyutlarıyla Afet Yönetimi", *Sayıştay Başkanlığı*, Ankara
- Akdur, R., (2001), *Afetlere Hazırlık ve Afet Yönetimi, Afetlerde Sağlık Hizmetleri Yönetimi*, T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, TAKAV Matbaacılık: Ankara.
- Akyel, R., (2007), "Afet Yönetim Sistemi: Türk Afet Yönetiminde Karşılaşılan Sorunların Tespit ve Çözümüne İlişkin Bir Araştırma", Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme ABD*, Adana, 2007
- Akyüz, Y., Bozdoğan, T. ve Hantekin, E., (2011), "TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama", *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi* (C.XIII s 1) 73-92 <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/18929> (05.07.2016)
- Alp, O., Erkut, E. ve Drezner, Z., (2003), "An Efficient Genetic Algorithm for the p-Median Problem", *Annals of Operations Research*, Vol.122, No:1-4, pp.21-42.

- Alp, S. ve Engin, T., (2011), “Trafik kazalarının nedenleri ve sonuçları arasındaki ilişkinin TOPSIS ve ahp yöntemleri kullanılarak analizi ve değerlendirilmesi”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi* (Cilt 10 sayı 19) <http://acikerisim.ticaret.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11467/609/M00435.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (05.07.2015).
- Amiri, M. P., (2010), “Project selection for oil-fields development by using the AHP and fuzzy TOPSIS methods”, *Expert Systems with Applications*, 37(9), 6218-6224.
- Ardalan, A., (1988), “A comparison of heuristic methods for service facility locations” *International Journal of Operations and Production Management*, 8(2):52–58.
- Arya, V., Garg, N., Khandekar, R., Pandit, V. Meyerson, A. & Munagala K., (2004), “Local search heuristics for k-median and facility location problems”, *SIAM Journal on Computing*, Vol.33, No:3, pp.544–562.
- Ashayeri, J., Heuts, R. & Tammel, B., (2005), “A modified simple heuristic for the p-median problem, with facilities design applications”, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, Vol.21, No:4-5, pp.451–464.
- Avella, P., Sassano, A. & Vasil'ev, I., (2007), “Computational study of large-scale p-median problems”, *Mathematical Programming*, 109(1), 89-114.
- Aytun, A., (2005), “Depremden Kişisel Korunma”, *Sivil Savunma*, Sayı 179, ss.12- 16.
- Baharmand, Hossein, and Tina Comes (2015). "A Framework for Shelter Location Decisions by Ant Colony Optimization." *Short Paper – Decision Support System Proceedings of the ISCRAM 2015 Conference - Kristiansand, May 24-27 Palen*, Büscher, Comes & Hughes, eds. <http://iscram2015.uia.no/wp-content/uploads/2015/05/10-5.pdf> (14.08.2016)
- Balcik B., Beamon, B.M., (2008). "Facilitylocation in humanitarianrelief". *International Journal of Logistics*, Cilt.11, Sayı.2, (101–121).
- Bashawri, A., Garrity, S., & Moodley, K. (2014),“An overview of the design of disaster relief shelters”, *Procedia Economics and Finance*, 18, 924-931.

- Bastı, M., (2012), “P-medyan Tesis Yeri Seçim Problemi ve Çözüm Yaklaşımları”
AJIT-e: Online Academic Journal of Information Technology Spring/Bahar
 2012 – Cilt/Vol: 3 - Sayı/Num: 7 DOI: 10.5824/1309-1581.2012.2.004.x
http://www.ajite.org/?menu=pages&p=details_of_article&id=43 (05.07.2016)
- Bayram, V., Tansel, B. Ç., & Yaman, H. (2015), “Compromising system and user interests in shelter location and evacuation planning”, *Transportation research part B: methodological*, 72, 146-163.
- Behzadian, M., Otaghsara, S. K., Yazdani, M. & Ignatius, J. (2012), *A state-of-the-art survey of TOPSIS applications. Expert Systems with Applications*, 39(17), 13051-13069.
- Beltran, C., Tadonki, C. & Vial J. Ph., (2006), “Solving the p-Median Problem with a Semi- Lagrangian Relaxation”, *Computational Optimization And Applications*, Vol.35, No:2, pp.239-260.
- Berman, O., & Drezner, Z. (2008). “A new formulation for the conditional p-median and p-center problems.” *Operations Research Letters*, 36(4), 481-483.
- Bilgin, A. ve Kara. V., “Isparta Yöresinde Yerleşim Alanları Seçimi Açısından Jeolojik Tehlikeler.” <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/11101.pdf> (13.06.2015)
- Bilik, M. B., (2015), “2011 Van Depremleri Üzerine Sosyolojik Bir Analiz Mekan, Afet Yönetimi ve Algı”, Yüksek Lisans Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyoloji ABD
- Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Ulusal Deprem İzleme Merkezi,
<http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/Depremler/tLarge0.htm> (25.09.2015)

- Boonmee, C., Ikutomi, N., Asada, T., & Arimura, M., (2016), “Multi-Model Optimization for Shelter-Site Selection: A Case Study in Banta Municipality”, Thailand.
https://www.researchgate.net/profile/Chawis_Boonmee2/publication/303659957_MUTI-MODEL_OPTIMIZATION_FOR_SHELTER_SITE_SELECTION_A_CASE_STUDY_IN_BANTA_MUNICIPALITY_THAILAND/links/574bc21d08ae5bf2e63f3efe.pdf (15.09.2016)
- Bozkaya, B., Zhang, J. ve Erkut E., (2002), “An effective genetic algorithm for the p-median problem” , *Facility location: applications and theory Ed. by. Horst Hamacher and Zvi Drezner*, pp. 179-206.
- Brito, J., Martinez, F. J. & Moreno, J. A., (2007), “Particle Swarm Optimization for the continuous p-median problem”, *6th WSEAS Int. Conference on Computational Intelligence, Man-Machine Systems and Cybernetics, Tenerife, Spain*.
- Burdur İli Deprem Risk Haritası T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durumu Yönetim Başkanlığı web sitesi <http://www.deprem.gov.tr/depbolge/burdur.gif> (09.10.2016)
- Caccetta, L. & Dzator, M., (2005), “Heuristic Methods for Locating Emergency Facilities”, *MODSIM-International Congress on Modelling and Simulation, Australia*, pp.1744- 1750.
- Captivo, M. E., (1991), “Fast primal and dual heuristics for the pmedian location problem”, *European Journal of Operational Research*, Vol.52, No:1, pp.65-74.
- Caunhye, A. M., Nie, X., & Pokharel, S. (2012),“Optimization models in emergency logistics: A literature review”, *Socio-economic planning sciences*, 46(1), 4-13.
- Çelik, M., Kandakoglu, A., & Er, I. D. (2009), “Structuring fuzzy integrated multi-stages evaluation model on academic personnel recruitment in MET institutions”, *Expert Systems with Applications*, 36(3), 6918-6927.

- Ceselli, A., (2003), "Two exact algorithms for the capacitated p-median problem," *4OR: Quarterly Journal of the Belgian, French and Italian Operations Research Societies*, Vol.1, No:4, pp.319–340.
- Chanta, S., & Sangsawang, O. (2012), "Shelter-site selection during flood disaster", *Lect. Notes Manag. Sci*, 4, 282-288.
- Chen, C. T., (2000), "Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment", *Fuzzy sets and systems*, 114(1), 1-9.
- Chen, S. J., & Hwang, C. L. (1992), "Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Methods. In Fuzzy Multiple Attribute Decision Making", (pp. 289-486), *Springer Berlin Heidelberg*.
- Chen, Z., Chen, X., Li, Q., & Chen, J. (2013), "The temporal hierarchy of shelters: a hierarchical location model for earthquake-shelter planning", *International Journal of Geographical Information Science*, 27(8), 1612-1630.
- Cheng, H., & Yang, X. K. (2012), "A comprehensive evaluation model for earthquake emergency shelter", *Sustainable Transportation Systems*, 412-2.
- Chiou, Y. & Lan, L. W., (2001), "Genetic clustering algorithms", *European Journal of Operational Research*, Vol.135, pp.413-427.
- Chu, J. ve Su, Y., (2012), "The application of TOPSIS method in selecting fixed seismic shelter for evacuation in cities", *Systems Engineering Procedia*, 3, 391-397.
- Chu, J. Y., & Su, Y. P. (2011), "Comprehensive evaluation index system in the application for earthquake emergency shelter site", *In Advanced Materials Research* (Vol. 156, pp. 79-83). Trans Tech Publications.
- Church, R. L., (2003), "COBRA: A new formulation of the classic p-median location problem", *Annals of Operations Research*, 122:103–120.
- Correa, E. S., Steiner M. T. A., Freitas, A .A. & Carnieri, C., (2004), *A Genetic Algorithm for Solving a Capacitated p-Median Problem: Theory and Practice in Optimization Numerical Algorithms*, Ed. by. Martnez, J. M.and Yuan, J. Y., Vol.35, No:2-4, pp. 373- 388.

- Çavuş, U. Ş. ve Akyol, C., (2015), “Burdur Deprem Riski ve Hasar Tahmini, Uluslararası Burdur Deprem ve Çevre Sempozyumu” 7-9 May 2015, BURDUR
- Çetin, A. C., ve Bıtırak, İ. A., (2010), “Banka Karlılık Performansının Analitik Hiyerarşi Süreci ile Değerlendirilmesi: Ticari Bankalar ile Katılım Bankalarında bir Uygulama”, *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(2).
- Çetin, B., (2007), “Burdur Kent Coğrafyası”, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi ABD, Erzurum
- Çınar, N.T., (2010), “Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSIS Yöntemi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12(18): 37-45.
- Dalal, J., Mohapatra, P. K., & Mitra, G. C. (2007), “*Locating cyclone shelters: a case*”, *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 16(2), 235-244.
- Demirtaş, R.- Yağyemez. B.- Penirci. O.-Uğraş. M., (2008), *Zetem Mühendislik Burdur Merkez Belediyesi İmar Planı Revizyonuna Esas Jeolojik – Jeoteknik Etüt Raporu ve Etkileri*, Burdur
- Deprem Bölgeleri Haritası T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
Deprem Dairesi Başkanlığı web sitesi
[http://www.deprem.gov.tr/tr/kategori/deprem-bolgeleri-haritasi-28841\(09.10.2016\)](http://www.deprem.gov.tr/tr/kategori/deprem-bolgeleri-haritasi-28841(09.10.2016))
- Diğer Afetler, <https://insanveevren.wordpress.com/2014/12/15/dunyayi-sarsan-salgin-hastaliklar/> (erişim: 01.12.2016)
- Dodangeh, J. & Mojahed, M. (2009), “Best project selection by using of Group TOPSIS method”, *In Computer Science and Information Technology-Spring Conference*, 2009. IACSITSC'09. International Association of (pp. 50-53). IEEE.
- Durak, İ. ve Yıldız, M. S., (2015), “P-Medyan Tesis Yeri Seçim Problemi: Bir Uygulama”, *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 7(2).
- Efroymsen, M. A. & Ray, T. L., (1966), “A branch-bound algorithm for plant location”, *Operations Research*, 14(3), 361-368.

- Eleren, A., (2007), “Kuruluş Yeri Seçiminin Fuzzy TOPSIS Yöntemiyle Belirlenmesi: Deri Sektörü Örneği”, *Akdeniz İİ BF Dergisi*, 13, 280-295.
- Eraslan, E. ve Algün, O., (2005), “İdeal Performans Değerlendirme Formu Tasarımında Analitik Hiyerarşi Yöntemi Yaklaşımı”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20, 1, 95- 106.
- Erdoğan, S., ve Şahin, M., (2011). “Burdur Fethiye fay zonu tektonik hareketlerinin GPS ile belirlenmesi”, *İTÜDERGİSİ/d*, 5(3).
- Ergünay, O. (2008). “Afet Yönetiminde Kurumsal Yapılanma ve Mevzuat Nedir. Nasıl Olmalıdır”, *İstanbul Depremine Beklerken Sorunlar ve Çözümler Bildiriler Kitabı, 20 Eylül 2008 CHP İstanbul Deprem Sempozyumu*, sayfa 97-108, İstanbul
- Ergünay, O., (2009), “Afet Yönetim: Genel İlkeler, Tanımlar, Kavramlar” *Afet İşleri Genel Müdürlüğü*, Ankara, 2009, internet kaynağı https://www.academia.edu/1983074/Afet_Y%C3%B6netimi_Nedir (10.05.2015)
- Ergünay, O.- Gulkan, P. ve Guler, H. H., (2008), “Afet Yönetimi İle İlgili Terimler: Açıklamalı Sözlük”, Editör, M Kadioğlu, E Ozdamar, *İç İşleri Bakanlığı ve JICA Türkiye Ofisi*.
- Ergünay, O., (2007), “Türkiye’nin afet profili”, *TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, s, 5-7.
- Ertunç, A., Karagüzel, R., Yağmurlu, F., Türker, E., & Keskin, N. (2001). “Burdur Belediyesi Kent Merkezi ve yakın çevresinin depremselliği ve yerleşime uygunluk açısından incelenmesi.” *SDÜ Mühendislik Mimarlık Fakültesi Araştırma Raporu*, (s 4).
- Felek, S., Yuluğkural, Y., ve Aladağ, Z. (2007), “Mobil iletişim sektöründe pazar paylaşımının tahmininde AHP ve ANP yöntemlerinin kıyaslanması”, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 18, (Sayı 1), s. 6-22.
- Fişek, G. O. ve Kabasakal, H., (2008), *Afet ve İnsan; 1999 Marmara Depreminin Yansımaları*, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, İstanbul.

- Dağdeviren, M., Akay, D. & Kurt, M., (2004). “İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(2).
- Fathi, M. R., Matin, H. Z., Zarchi, M. K., & Azizollahi, S., (2011), “The application of fuzzy TOPSIS approach to personnel selection for Padir Company”, *Iran. Journal of management Research*, 3(2).
- Fo, A. R. A. V. & da Silva Mota, I., (2012), “Optimization models in the location of healthcare facilities: a real case in Brazil”, *J. Appl. Oper. Res*, 4(1), 37-50.
- Geray, C. (1977). “Türkiye’de Yıkım (Afet) Olayları Karşısında Önlemler ve Örgütlenmeler.”, *AİD*, C 10, S 4. S. 91-114
- Girginer, N. ve Kaygısız Z., (2009), “İstatistiksel Yazılım Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci ve 0–1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Birlikte Kullanımı”, *Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10, 1, 211-233.
- Goldengorin, B. & Krushinsky, D., (2011), “Complexity evaluation of benchmark instances for the p-median problem”, *Mathematical and Computer Modelling*, Vol.53, No:9-10, pp.1719-1736.
- Görener, A., (2012), “Toplam Verimli Bakım ve Ekipman Etkinliği: Bir İmalat İşletmesinde Uygulama”, *EJOVOC: Electronic Journal of Vocational Colleges*, 2(1).
- Gözaydın, O., & Can, T. (2013), “Deprem Yardım İstasyonları İçin Lojistik Merkezi Seçimi: Türkiye Örneği”, *Journal of Aeronautics & Space Technologies/Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 6(2).
- Güçer, M. - Karaca, S. - Dinçer, O. B., (2013), “Sınırlar Arasında Yaşam Savaşı Suriyeli Mülteciler Alan Çalışması.”, *International Strategic Research Organization (USAK)*.
- Güler, H., (2008), “Zarar Azaltmanın Temel İlkeleri”, Kadioğlu, M. ve Özdamar, E., (editörler), “Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri”; s. 35-50, *JICA Türkiye Ofisi Yayınları* No: 2, Ankara.

- Gülkan, P., Balamir M. ve Yakut, A., (2003), “Afet Yönetiminin Stratejik İlkeleri: Türkiye ve Dünyadaki Politikalara Genel Bakış”, *Ortadoğu Teknik Üniversitesi Afet Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi*, Ankara.
- Güngör, İ. ve İşler D. B., (2005), “Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı ile Otomobil Seçimi”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 1, 2, 21-33.
- Günneç, D. (2007), “Network optimization problems for disaster mitigation: Network reliability, investment for infrastructure strengthening and emergency facility location”, Yüksek Lisans Tezi, Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hakimi, S. L. (1964), “Optimum locations of switching centers and the absolute centers and medians of a graph”, *Operations research*, 12(3), 450-459.
- Hale, T., & Moberg, C. R. (2005), “Improving supply chain disaster preparedness: A decision process for secure site location”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(3), 195-207.
- Han, Y., Guan, X., and Shi, L., (2011), “Optimization based method for supply location selection and routing in large-scale emergency material delivery”, *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 8 (4), 683–693.
- Hansen, P. & Mladenovic, N., (1997), “Variable neighborhood search for the p-median”, *Location Science*, Vol.5, No:4, pp.207–226.
- Vaidya, O. S., & Kumar, S. (2006), “Analytic hierarchy process: An overview of applications”, *European Journal of operational research*, 169(1), 1-29.
- Ho, W., (2008), “Integrated analytic hierarchy process and its applications—A literature review”, *European Journal of operational research*, 186(1), 211-228.
- Horner, M.W. and Downs, J.A., (2010), “Optimizing hurricane disaster relief goods distribution: model development and application with respect to planning strategies”, *Disasters*, 34 (3), 821–844.
- Hosage, C. M. & Goodchild, M. F., (1986), “Discrete space location–allocation solutions from genetic algorithms”, *Annals Operations Research*, Vol.6, No:2, pp.35–46.

- Hribar, M. & Daskin, M. S., (1997), “A dynamic programming heuristic for the p-median problem”, *European Journal of Operational Research*, Vol.101, No:3, pp.499–508.
- Hwang, C. L., & Yoon, K., (1981), “Multiple Attribute Decision Making”, vol. 186 of. *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*.
- Ipsilandis, P. G., (2008), “Spreadsheet modelling for solving combinatorial problems: The vendor selection problem”, *arXiv preprint arXiv:0809.3574*.
- ISAMP. (2015), *T.C. Isparta Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, ISPARTA AFET MÜDAHAL PLANI (ISAMP)*, Isparta,
- Isparta İli Deprem Risk Haritası T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durumu Yönetim Başkanlığı web sitesi <http://www.deprem.gov.tr/depbolge/isparta.gif>(09.10.2016)
- Isparta Valiliği Web Sitesi <http://www.isparta.gov.tr>(16.10.2016)
- Işık, Ö., Aydınlioğlu, H. M., Koç, S., Gündoğdu, O., Korkmaz, G., & Ay, A. (2012). “Afet Yönetimi ve Afet Odaklı Sağlık Hizmetleri”, *Okmeydanı Tıp Dergisi*,28(2), 82-123.
- Izadikhah, M., (2012), “Group decision making process for supplier selection with TOPSIS method under interval-valued intuitionistic fuzzy numbers”, *Advances in Fuzzy Systems*, 2012, 2.
- İç, Y. T. ve Yurdakul, M., (2008), “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerini Kullanan Makine-Ekipman Seçim Çalışmalarında Bulanıklığın Sonuçlara Etkisinin İncelenmesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 9(1).
- Jadidi, O., Hong, T. S., Firouzi, F., Yusuff, R. M., & Zulkifli, N., (2008), “TOPSIS and fuzzy multi-objective model integration for supplier selection problem”, *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 31(2), 762-769.
- Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H. & Izadikhah, M., (2006), “Extension of the TOPSIS method for decision-making problems with fuzzy data”, *Applied Mathematics and Computation*, 181(2), 1544-1551.

- JICA, (2004), *Türkiye’de Doğal Afetler Konulu Ülke Strateji Raporu*, (2004), JICA Türkiye Ofisi.
- Kadıoğlu, M., (2008), “Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri”; Kadıoğlu, M. ve Özdamar, E., (editörler), “Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri”; s. 1-34, *JICA Türkiye Ofisi Yayınları* No: 2, Ankara.
- Kadıoğlu, M., (2011), *Afet Yönetimi- Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek, İstanbul*, Marmara Belediyeler Birliği Yayını.
- Kariv, O. & Hakimi, S. L., (1979), “An algorithmic approach to network location problems. II: The p-medians”, *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 37(3), 539-560.
- Keçeci, M., (1994), “Doğal Afetlerde Bulaşıcı Hastalıklar ve Çevre”, *Bayındırlık ve İskân Bakanlığı İle Belediyeler*, s,24.
- Kengpol, A., (2004), “Design of a decision support system to evaluate the investment in a new distribution centre”, *International Journal of Production Economics*, 90, 1, 59-70.
- Khosla, R., Goonesekera, T. & Chu, M. T., (2009), “Separating the wheat from the chaff: An intelligent sales recruitment and benchmarking system”, *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3017-3027.
- Kılıcı, F. (2012). “A decision support system for shelter site selection with gis integration: Case for Turkey”, (Doctoral dissertation, Bilkent University).
- Kılıcı, F., Kara, B. Y., & Bozkaya, B. (2015). “Locating temporary shelter areas after an earthquake: A case for Turkey”, *European Journal of Operational Research*, 243(1), 323-332.
- Kim, J. H. & Soh, S., (2012), “Designing hub-and-spoke school bus transportation network: a case study of wonkwang university”, *PROMET-Traffic&Transportation*, 24(5), 389-394.
- Koç, T., M. Türkeş ve V. Çalışkan (2005), ”Çanakkale Kar Fırtınası Afetinin Sosyal ve Ekonomik Etkilerinin Değerlendirilmesi”, *Ankara, Sivil Savunma Dergisi*, S.181 (5-10).

- Kongsomsaksakul, S., Yang, C., & Chen, A. (2005), "Shelter location-allocation model for flood evacuation planning", *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 6, 4237-4252.
- Kuehn, A. A., & Hamburger, M. J. (1963), "A heuristic program for locating warehouses", *Management science*, 9(4), 643-666.
- Kulshrestha, A., Wu, D., Lou, Y., & Yin, Y. (2011), "Robust shelter locations for evacuation planning with demand uncertainty", *Journal of Transportation Safety & Security*, 3(4), 272-288.
- Labib, A. W. (2011), "A supplier selection model: a comparison of fuzzy logic and the analytic hierarchy process", *International Journal of Production Research*, 49(21), 6287-6299.
- Leblebici, Ö., (2004), "Doğal afetlerde Kriz Yönetimi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim Bilimi ABD, Ankara
- Levanova, T. V. & Loresh, M. A., (2004), "Algorithms of Ant System and Simulated Annealing for the p-median Problem", *Automation and Remote Control*, Vol.65, No:3, pp.431-438.
- Li, L., & Jin, M. (2010), "Sheltering Planning and Management for Natural Disasters", *THC-IT-2010 Conference & Exhibition*.
- Liu, Q., Ruan, X., & Shi, P. (2011), "Selection of emergency shelter sites for seismic disasters in mountainous regions: Lessons from the 2008 Wenchuan Ms 8.0 Earthquake", China. *Journal of Asian Earth Sciences*, 40(4), 926-934.
- Lorena, L. A. N. & Senne, E. L. F., (2003), "Local search heuristics for capacitated p-median problems" *Networks and Spatial Economics*, 3:409–419.
- Lu, X. L., & Hou, Y. X. (2009), "Ant Colony Optimization for Facility Location for Large-Scale Emergencies. In Management and Service Science", 2009. *MASS'09. International Conference on* (pp. 1-4). IEEE.

- Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü Web Sitesi Yenilenmiş Diri Fay Hatları Haritasından Alınmıştır
(Dirihttp://www.mta.gov.tr/v2.0/deprem/yenilenmis_diri_fay_haritalari/paftalar/isparta.pdf) (01.11.2016)
- Makridenko, L. A. K., Boyarchuk ve Podlesny A.,(2001), “Deprem Tahmin Uydusu”, (çev: N.Gürsel Metin), *Sivil Savunma*, Sayı 164, ss.4-6.
- Mersin, O. ve Şahin, N., (2009), *İzmir Afet Riskini Azaltma Sempozyumu Bildiriler Kitabı*. İzmir Valiliği Yayınları, 35-49. <http://docplayer.biz.tr/1556979-Izmir-afet-riskini-azaltma-sempozyumu-bildiriler-kitabi.html> (11.11.2016)
- Monjezi, M., Dehghani, H., Singh, T. N., Sayadi, A. R., & Gholinejad, A., (2012), “Application of TOPSIS method for selecting the most appropriate blast design”, *Arabian journal of geosciences*, 5(1), 95-101.
- Murali, P., Ordóñez, F., & Dessouky, M. M. (2012), “Facility location under demand uncertainty: Response to a large-scale bio-terror attack”, *Socio-Economic Planning Sciences*, 46(1), 78-87.
- Murat, G. ve Çelik, N., (2007), “Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Otel İşletmelerinde Hizmet Kalitesini Değerlendirme: Bartın Örneği”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 3, 6, 1-20.
- Nappi, M. M. L., & Souza, J. C. (2015). “Disaster management: hierarchical structuring criteria for selection and location of temporary shelters”, *Natural Hazards*, 75(3), 2421-2436.
- Ndiaye, F., Ndiaye, B. M. & Ly, I., (2012), “Application of the p-Median Problem in School Allocation”, *American Journal of Operations Research*, 2, 253-259.
- Nüfus Bilgileri, *Burdur Nüfus Müdürlüğü*, <http://www.burdurnufus.gov.tr/merkez-ve-ilce-nufus-sayilari-mahalle> (16.11.2016)
- Okay,A.I., (2000), “Marmara Denizindeki Aktif Fay Geometrisi Nasıl Araştırılmalı?”, *Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi*, Sayı ,683, ss. 17-18. İstanbul.
- Okazaki, K., (2004), *For Safer Construction Practices*, Disaster Management Planning Hyogo Office Kobe.

- Karadoğan, D., “Olağanüstü Durumlar ve Özel Durumlarda Uygulanacak Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi’ne Yönelik (Acil Lojistik Yardım Operasyonları – Afet Lojistiği) Bir Model Önerisi (Olası İstanbul Depremi Senaryosu)”, *Trakya Kalkınma Derneği*, <http://www.trakya.org.tr/uploads/ALYO.pdf> (11.11.2016)
- Omidvar, B., Baradaran-Shoraka, M. & Nojavan, M., (2013), “Temporary site selection and decision-making methods: a case study of Tehran”, *Iran. Disasters*, 37(3), 536-553.
- Ordonez, F., Dessouky, M. M., & Jia, H. (2005), “A Modeling Framework For Facility Location Of Medical Services for Large-Scale Emergencies”
- Ömürbek, N., Demirci, N. ve Akalin, P., (2013), “Analitik Ağ Süreci ve TOPSIS Yöntemleri İle Bilimdalı Seçimi”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 5(9).
- Önder., G ve Önder, E.,(2015), “Analitik Hiyerarşi Süreci”, Editör: Yıldırım, B. F. ve Önder, E., *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. (2. Baskı) Dora Yayınları, Bursa.
- Önüt, S., Efendigil, T. ve Soner Kara, S., (2009), “A combined fuzzy MCDM approach for selecting shopping center site: An example from Istanbul, Turkey”,. *Expert Systems with Applications*, In Press, Uncorrected Proof, doi:10.1016/j.eswa.2009.1006.1080.
- Özçakar, N. ve Bastı, M., (2012), “P-Medyan kuruluş yeri seçim probleminin çözümünde parçacık sürü optimizasyonu algoritması yaklaşımı”, *Journal of the School of Business Administration*, Istanbul University, 41(2), 241-257.
- Özdemir, H. (2004). “Afetlere Hazırlık Çalışmalarında Geçici İskan Alanlarının Belirlenmesi, Determination of Temporary Shelter Areas in Disaster Preparedness Studies”, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 9(12).
- Özdemir, M., (2015), “TOPSIS”, Editör: Yıldırım, B. F. ve Önder, E., *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. (2. Baskı) Dora Yayınları, Bursa.

- Özdemir, P. ve İlki A., (2004), “Hasar Tespiti Çalışmaları ve Hak Sahipliği Tespiti”, *İçişleri Bakanlığı Eğitim Dairesi Başkanlığı Afet Yönetimi 55. Dönem Mülki İdare Amirleri Semineri*, Ders Notu, Ankara
- Özkan, B., Başlıgıl, H. ve Sahin, N., (2011), “Supplier Selection Using Analytic Hierarchy Process: An Application From Turkey”, *Proceedings of World Congress on Engineering 2011, Vol II, WCE 2011, July 6 - 8, 2011, London, U.K.*
- Özmen, B. (2002). “Istanbul ili için deprem senaryosu”, *Türkiye Mühendislik Haberleri, Yıl, 47, 2002-1.*
- Pan, A. (2010), “The applications of maximal covering model in Typhoon Emergency shelter Location Problem”, *In Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 2010 IEEE International Conference on (pp. 1727 1731). IEEE
- Paul, J. A., & Batta, R. (2008), “Models for hospital location and capacity allocation for an area prone to natural disasters”, *International Journal of Operational Research*, 3(5), 473-496.
- Pizzolato, N. D., (1994), “A heuristic for large-size p-median location problems with application to school location”, *Annals of Operations Research*, Vol.50, No:1, pp.473- 485.
- Quarantelli, E. L. (1995). “Patterns of sheltering and housing in US disasters. Disaster Prevention and Management”, *An International Journal*, 4(3), 43-53.
- Reese, J., (2005), “Methods for Solving the p-Median Problem: An Annotated Bibliography”, *Trinity University, Mathematics Faculty Research*, Paper 28. Available in http://digitalcommons.trinity.edu/math_faculty/28.
- Resende, M.G.C. & Werneck, R. F., (2004), “A hybrid heuristic for the p-median problem”, *Journal of Heuristics*, Vol.10, No:1, pp.59–88.
- Resmi Gazetede, 17 Haziran 2009 tarih ve 27261 sayılı, 5902 sayılı “ Afet Ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat Ve Görevleri Hakkında Kanun”

- Revelle, C. S., & Eiselt, H. A., (2005), "Location analysis: A synthesis and survey", *European Journal of Operational Research*, 165(1), 1-19.
- Revelle, C. S., & Swain, R. W., (1970), "Central facilities location. Geographical analysis", 2(1), 30-42.
- Righini, G. (1995) "A double annealing algorithm for discrete location/allocation problems", *European Journal of Operational Research*, 86(3):452–468.
- Rolland, E., Schilling, D. A., & Current, J. R. (1996). "An Efficient Tabu Search Procedure for the p-Median Problem", *European Journal of Operational Research*, 96(2), 329-342
- Ruslim, N. M. & Ghani, N. A., (2006), "An application of the p-Median problem with uncertainty in demand in emergency medical services", *In Proceedings of the 2nd IMT-GT regional conference on mathematics, statistics and applications*, <http://math.usm.my/research/OnlineProc/OR06.pdf>. (14.10.2016)
- Saaty, T. L. & Tran, L. T., (2007), "On the invalidity of fuzzifying numerical judgments in the Analytic Hierarchy Process", *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7), 962-975.
- Saaty, T. L., (1990), "How to make a decision: the analytic hierarchy process", *European journal of operational research*, 48(1), 9-26.
- Saaty, T. L., (2008), "Decision Making With the Analytic Hierarchy Process", *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.
- Selek. M., (2013), "Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi: Selçuklu İlçesi Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, F.B.E., İnşaat Mühendisliği ABD, Konya
- Sepehr, A. & Zucca, C., (2012), "Ranking desertification indicators using TOPSIS algorithm" *Natural hazards*, 62(3), 1137-1153.
- Sherali, H. D., Carter, T. B. and Hobeika, A. G. (1991), "A Location-Allocation Model and Algorithm for Evacuation Planning under Hurricane/Flood Conditions", *Transportation Research Part B*, Vol. 25, No. 6, 439-452

- Soltani, A., Ardalan, A., Bolorani, A. D., Haghdoost, A., & Hosseinzadeh Attar, M. J. (2014), "Site selection criteria for sheltering after earthquakes: a systematic review", *PLOS Currents Disasters*.
- Soltani, A., Ardalan, A., Bolorani, A. D., Haghdoost, A., & Hosseinzadeh Attar, M. J. (2015), "Criteria for site selection of temporary shelters after earthquakes: a delphi panel", *PLoS currents*, 7.
- Sphere Project, (2000), *Afete Müdahalede Asgari Standartlar ve insani Yardım Sözleşmesi*, Geneva, Switzerland Çeviri: Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü
- Shahroudi, K., & Rouydel, H. (2012), "Using a multi-criteria decision making approach (ANP-TOPSIS) to evaluate suppliers in Iran's auto industry", *International Journal of Applied Operational Research-An Open Access Journal*, 2(2), 37-48
- Subramanian, N., ve Ramanathan, R. (2012), "A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management", *International Journal of Production Economics*, 138(2), 215-241.
- Supçiller, A. A. ve Çapraz, O., (2011), "AHP-TOPSIS Yöntemine Dayali Tedarikçi Seçimi Uygulamasi", *Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, (13), 1.
- Şahin, C., ve Sipahioğlu, Ş., (2002), *Doğal afetler ve Türkiye*. ANKARA, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Şahin, N., (2009), "Afet Yönetimi ve Acil Yardım Planları", *TMMOB İzmir Kent Sempozyumu*.
- Şahin, Y. ve Akyer, H., (2011), "Ülke Kaynaklarının Verimli Kullanımı: 4x4 Arama ve Kurtarma Aracı Seçiminde AHS ve TOPSIS Yöntemlerinin Uygulanması", *Visionary E-Journal/Vizyoner Dergisi*, 3(5).

- Şahin, Y. ve Altın, F. G., (2016), “Çadırkent Yer Seçimi Problemi İçin Bir Atama Modeli: Isparta Örneği-An Assignment Model For Shelter Site Selection Problem: A Case Of Isparta”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 323-336.
- Şahin, Y. ve Supçiller, A. A., (2015), “Tedarikçi Seçimi İçin Bir Karar Destek Sistemi”, *SDÜ Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(2), 91-104.
- Şengül, M., & Turan, M., (2012), “Erciş Depremi Örneğinde Afet Sonrası Geçici Yerleşim Alanlarında Yönetim Uygulamaları ve Sorunları/Administration and Problems of Post Disaster Temporary Settlements in Example of Erciş Earthquake”, *Mülkiye Dergisi*, 36(1-274), 113-148.
- T.C. Isparta Valiliği, <http://www.isparta.gov.tr/isparta-hakkinda>, (25.01.2016).
- Tahriri, F., Osman, M. R., Ali, A., Yusuff, R. M., & Esfandiary, A. (2008), “AHP approach for supplier evaluation and selection in a steel manufacturing company”, *Journal of Industrial Engineering and Management*, 1(2), 54-76.
- Tanyaş, M., Günalay, Y., Aksoy, L., & Küçük, B. (2013), “Afet Lojistik Yönetiminde Rize İline Yönelik Yeni Model Önerisi.” *Bildiriler Kitabı*, 256. 2013, Rize
- TDK Genel Türkçe Sözlük, http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5866a90348d962.84537099 (05.03.2015)
- Teitz, M. B. & Bart, P., (1968), “Heuristic Methods for Estimating the Generalized Vertex Median of a Weighted Graph”, *Operations Research*, Vol.16, No:5, pp.955–961.
- Tekeş, M., (2015), “Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri Ve Türk Silahlı Kuvvetleri’nde Kullanılan Tabancaların Bulanık Uygunluk İndeksli Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Karşılaştırılması”, (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Tianying, Z., Furen. J., (2001), “Study on Establishing the Supporting System for Location of the Urgent Refuge”, *Research of Soil and Water Conservation*, Vol.8,No.1, Mar.,2001:17-23

- Tokmak, M., (2012), “Doğal Afetlerde Türk Silahlı Kuvvetleri’nin (TSK) Etkin Kullanımı: Kocaeli ve Van Depremi Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi S.B.E. Kamu A.B.D, Aydın
- Triantaphyllou, E. ve Mann, S. H., (1995), “Using the analytic hierarchy process for decision making in engineering applications: some challenges”, *International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice*, 2(1), 35-44.
- Tseng, L., Wu, C. (2009). “The OA-Based Swap Method for the P-Median Problem” *In SMC*, pp.2543-2548.
- Tseng, Y. F., & Lee, T. Z. (2009), “Comparing appropriate decision support of human resource practices on organizational performance with DEA/AHP model”, *Expert Systems with Applications*, 36(3), 6548-6558.
- Tutar. H., (2007), *Kriz ve Stres Yönetimi*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Veri Tabanı [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059\(15.10.2015\)](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059(15.10.2015))
- TÜİK, (2015), Temel İstatistikler, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (25.01.2016)
- Tüz. V. M., (2001), *Kriz ve İşletme Yönetimi*, İstanbul, Alfa Basım Yayım.
- Tzeng, G. H., & Huang, J. J., (2011), *Multiple attribute decision making: methods and applications*, CRC press.
- Tzeng, G. H., Cheng, H. J., & Huang, T. D., (2007), “Multi-objective optimal planning for designing relief delivery systems”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43(6), 673-686.
- Ustasüleyman, T., (2009), “Bankacılık sektöründe hizmet kalitesinin değerlendirilmesi: Ahs-TOPSIS Yöntemi”, *Bankacılar Dergisi*, 69, 33-43.
- Ünal G., (2011), “Acil Lojistik Yardım operasyonu Deprem Lojistiği Karar Destek sistemi: ALYO-DLKDS (Olası İstanbul Depremi Örneği)”, Doktora Tezi, Ankara, KHO Svn.Bil.Ens., 2011
- Vaidya, O. S., & Kumar, S. (2006). “Analytic hierarchy process: An overview of applications”, *European Journal of operational research*, 169(1), 1-29.

- Voss, S., (1996), “A reverse elimination approach for the p-median problem”, *Studies in Locational Analysis*, 8:49–58.
- Wenzel, F., Daniell, J. E., Khazai, B., & Kunz-Plapp, T., (2012), “The CEDIM Forensic Earthquake Analysis Group and the test case of the 2011 Van earthquakes”, *In 15th World Conference on Earthquake Engineering WCEE*, no 3937
- Wind, Y., & Saaty, T. L. (1980). “Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process”, *Management science*, 26(7), 641-658.
- Yavuz, Ö., (2015), “Türkiye’ki Suriyeli Mültecilere Yapılan Sağlık Yardımların Yasal ve Etik Temelleri/The Legal and Ethical Foundations of Health Assistances to Syrian Refugees in Turkey.”, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* S.266
- Yayar, R. ve Baykara, H. V., (2012), “TOPSIS Yöntemi ile Katılım Bankalarının Etkinliği ve Verimliliği Üzerine Bir Uygulama/An Implementation upon Efficiency and Productivity of Participation Banks with TOPSIS Method”, *Business and Economics Research Journal*, 3(4), 21.
- Yılmaz. A., (2003), *Afet Yönetimi*, Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yi, W. and Ozdamar, L., (2007), “A dynamic logistics coordination model for evacuation and support in disaster response activities”, *European Journal of Operational Research*, 179 (3), 1177–1193.
- Zolfani, S. H. ve Antucheviciene, J., (2012), “Team member selecting based on AHP and TOPSIS grey”, *Engineering Economics*, 23(4), 425-434.

EKLER



Ek-1

AĞIRLIKLANDIRMA FORMU

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans tezinde kullanılmak üzere düzenlenen bu anket formunda afet sonrası geçici barınak alanı seçim kriterlerinin önem derecesi belirlemek amaçlanmıştır. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Yrd. Doç. Dr. Yusuf ŞAHİN

Murat HAZIRCI

Aşağıda verilen soruları ikili karşılaştırma matrisinde işaretleyiniz. İşaretleme yaparken; size göre sağ tarafta yer alan bir kriter, sol tarafta yer alan kriterden daha önemli ise işaretlemenizi sağ tarafa, sol tarafta yer alan kriter, sağ tarafta yer alan kriter göre daha önemli ise işaretlemenizi sol tarafa, eğer tercihleriniz fark etmez ise; “eşit derece de önemli” bölümünü işaretleyiniz. Aşağıda örnek işaretle gösterilmiştir.

Kriter Karşılaştırma Matrisi											
Soru No	Kuvvetli (Kesin) Önemli	Çok Önemli	Daha Fazla Önemli	Biraz Daha Önemli	KRİTERLER	Eşit Derecede Önemli	KRİTERLER	Biraz Daha Önemli	Daha Fazla Önemli	Çok Önemli	Kuvvetli (Kesin) önemli

SORULAR

- Geçici barınak alanının **yeni bir afetemaruş kalmayacak** (Sel, heyelan v.b.)şekilde seçilmesi yeterli **su kaynağı** bulunmasına göre ne kadar önemlidir.
- Geçici barınak alanının **yeni bir afetemaruş kalmayacak** (Sel, heyelan v.b.)şekilde seçilmesi alanın **zararlı böcek ve hastalık riskleri** minimum olacak şekilde seçilmesine göre ne kadar önemlidir.
- Geçici barınak alanının **yeni bir afetemaruş kalmayacak** (Sel, heyelan v.b.)şekilde seçilmesi alanın **huzur ve güvenliğin sağlanmasında** katkıda bulunacak şekilde seçilmesine göre ne kadar önemlidir.

4. Geçici barınak alanının yeterli **su kaynağı** bulunması alanın **zararlı böcek ve hastalık riskleri** minimum olacak şekilde seçilmesine göre ne kadar önemlidir.
5. Geçici barınak alanının yeterli **su kaynağı** bulunması alanın **huzur ve güvenliğin sağlanmasında** katkıda bulunacak şekilde seçilmesine göre ne kadar önemlidir.
6. Geçici barınak alanının **zararlı böcek ve hastalık riskleri** minimum olacak şekilde seçilmesi alanın **huzur ve güvenliğin sağlanmasında** katkıda bulunacak şekilde seçilmesine göre ne kadar önemlidir.

Sağlık ve Güvenlik Kriterine Göre Karşılaştırma Matrisi											
Soru No	Kuvvetli (Kesin) Önemli	Çok Önemli	Daha Fazla Önemli	Biraz Daha Önemli	KRİTERLER	Eşit Derecede Önemli	KRİTERLER	Biraz Daha Önemli	Daha Fazla Önemli	Çok Önemli	Kuvvetli (Kesin) önemli
1					Yeni bir afete maruz kalma		Su Kaynaklarının varlığı				
2					Yeni bir afete maruz kalma		Zararlı böcek ve hastalık riski				
3					Yeni bir afete maruz kalma		Huzur ve güvenliğin sağlanması				
4					Su Kaynaklarının varlığı		Zararlı böcek ve hastalık riski				
5					Su Kaynaklarının varlığı		Huzur ve güvenliğin sağlanması				
6					Zararlı böcek ve hastalık riski		Huzur ve güvenliğin sağlanması				

7. Geçici barınak alanının **yerleşim alanlarına yakın** olması alanının **ağır vasıta ulaşımı** için uygun olmasına göre ne kadar önemlidir.
8. Geçici barınak alanının **yerleşim alanlarına yakın** olması alanının **otogar, liman ve havalimanına** yakın olmasına göre ne kadar önemlidir.
9. Geçici barınak alanının **yerleşim alanlarına yakın** olması alanının **yerel yol ve altyapısı** bulunmasına göre ne kadar önemlidir.
10. Geçici barınak alanının **ağır vasıta ulaşımı** için uygun olması alanının **otogar, liman ve havalimanına** yakın olmasına göre ne kadar önemlidir.

11. Geçici barınak alanının **ağır vasıta ulaşımı** için uygun olması alanının **yerel yol ve altyapısı** bulunmasına göre ne kadar önemlidir.

12. Geçici barınak alanının **otogar, liman ve havalimanına** yakın olması alanının **yerel yol ve altyapısı** bulunmasına göre ne kadar önemlidir.

Ulaşım Kriterine Göre Karşılaştırma Matrisi											
Soru No	Kuvvetli (Kesin) Önemli	Çok Önemli	Daha Fazla Önemli	Biraz Daha Önemli	KRİTERLER	Eşit Derecede Önemli	KRİTERLER	Biraz Daha Önemli	Daha Fazla Önemli	Çok Önemli	Kuvvetli (Kesin) önemli
7					Yerleşim alanına yakınlık		Ağır vasıta ulaşımına uygun				
8					Yerleşim alanına yakınlık		Otogar, liman ve havalimanı yakınlık				
9					Yerleşim alanına yakınlık		Yerel yol ve alt yapının varlığı				
10					Ağır vasıta ulaşımına uygun		Otogar, liman ve havalimanı yakınlık				
11					Ağır vasıta ulaşımına uygun		Yerel yol ve alt yapının varlığı				
12					Otogar, liman ve havalimanı yakınlık		Yerel yol ve alt yapının varlığı				

13. Geçici barınak alanının mevcut sosyal ve ekonomik tesislere yakın olması alanının arzu edilen yoğunlukta nüfusun yerleştirilmesi için yeterli büyüklükte olmasına göre ne kadar önemlidir.

Kapasite Kriterine Göre Karşılaştırma Matrisi											
Soru No	Kuvvetli (Kesin) Önemli	Çok Önemli	Daha Fazla Önemli	Biraz Daha Önemli	KRİTERLER	Eşit Derecede Önemli	KRİTERLER	Biraz Daha Önemli	Daha Fazla Önemli	Çok Önemli	Kuvvetli (Kesin) önemli
13					Mevcut sosyal ve ekonomik tesislere yakınlık		Yerleşim alanının yeterli büyüklükte olması				

14. Geçici barınak alanının **elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerine yakın** olması alanının **hazine arazisi** olmasına göre ne kadar önemlidir.
15. Geçici barınak alanının **elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerine yakın** olması alanının **tarım arazisi olmamasına** göre ne kadar önemlidir.
16. Geçici barınak alanının **elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerine yakın** olması **toprağı kazıya ve su geçirgenliği** uygun olmasına göre ne kadar önemlidir.
17. Geçici barınak alanının **hazine arazisi** olması alanının **tarım arazisi olmamasına** göre ne kadar önemlidir.
18. Geçici barınak alanının **hazine arazisi** olması **toprağı kazıya ve su geçirgenliği** uygun olmasına göre ne kadar önemlidir.
19. Geçici barınak alanının **tarım arazisi olmaması toprağı kazıya ve su geçirgenliği** uygun olmasına göre ne kadar önemlidir.

Yapılaşmaya Uygunluk Kriterine Göre Karşılaştırma Matrisi											
Soru No	Kuvvetli (Kesin) Önemli	Çok Önemli	Daha Fazla Önemli	Biraz Daha Önemli	KRİTERLER	Eşit Derecede Önemli	KRİTERLER	Biraz Daha Önemli	Daha Fazla Önemli	Çok Önemli	Kuvvetli (Kesin) önemli
14					Elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerine yakınlık		Hazine arazisi olması				
15					Elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerine yakınlık		Tarım arazisi olmaması				
16					Elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerine yakınlık		Toprağın kazıya ve su geçirgenliğine uygun				
17					Hazine arazisi olması		Tarım arazisi olmaması				
18					Hazine arazisi olması		Toprağın kazıya ve su geçirgenliğine uygun				
19					Tarım arazisi olmaması		Toprağın kazıya ve su geçirgenliğine uygun				

ANA KRİTERLERİN KİYASLANMASI

Ana Kriterlerin Kıyaslanması											
Soru No	Kuvvetli (Kesin) Önemli	Çok Önemli	Daha Fazla Önemli	Biraz Daha Önemli	KRİTERLER	Eşit Derecede Önemli	KRİTERLER	Biraz Daha Önemli	Daha Fazla Önemli	Çok Önemli	Kuvvetli (Kesin) önemli
1					SAĞLIK VE GÜVENLİK		ULAŞIM				
2					SAĞLIK VE GÜVENLİK		KAPASİTE				
3					SAĞLIK VE GÜVENLİK		YAPILAŞMAYA UYGUNLUK				
4					ULAŞIM		KAPASİTE				
5					ULAŞIM		YAPILAŞMAYA UYGUNLUK				
6					KAPASİTE		YAPILAŞMAYA UYGUNLUK				

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler :

Adı ve Soyadı : Murat HAZIRCI

Doğum Yeri : Kayseri

Doğum tarihi: :30.05.1982

Medeni Hali : Evli

Eğitim Durumu :

Lisans Öğrenimi : Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik (2000-2005)

Yüksek Lisans Öğrenimi : Selçuk Üniversitesi Matematik Eğitimi Tezsiz Yüksek Lisans (2007-2008)

Yüksek Lisans Öğrenimi : Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans (2012-2017)

İş Deneyimi :

Özel Başkent Fark Dershanesi- Matematik Öğretmeni (2005-2006) (Ankara)

Özel Ümitkent Dershanesi –Matematik Öğretmeni (2006-2007) (Ankara)

Özel Yansıma Dershanesi-Matematik Öğretmeni (2006-2007) (Ankara)

Özel Başkent Çözüm Dershanesi-Matematik öğretmeni (2007-2009) (Ankara)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bucak Hikmet Tolunay Yüksekokul Müdürlüğü İdari Personel (2009-.....) Bucak/BURDUR