

T. C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ACİL DURUM VE AFET YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

**SAHRA HASTANESİ KURULUŞ YERİ SEÇİMİNDE TOPSIS YÖNTEMİNİN
UYGULANMASI: BİLECİK'TE BİR LOKASYON ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BUKET MÜSÜROĞLU

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ASLI ERGENEKON ARSLAN

BİLECİK, 2025

10693159

T. C.

BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ACİL DURUM VE AFET YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

**SAHRA HASTANESİ KURULUŞ YERİ SEÇİMİNDE TOPSIS YÖNTEMİNİN
UYGULANMASI: BİLECİK'TE BİR LOKASYON ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BUKET MÜSÜROĞLU

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. ASLI ERGENEKON ARSLAN

BİLECİK, 2025

10693159

BEYAN

“Sahra Hastanesi Kuruluş Yeri Seçiminde TOPSIS Yönteminin Uygulanması: Bilecik’te Bir Lokasyon Analizi” adlı yüksek lisans tezi hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Bu çalışmanın, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
DESTEK ALINMIŞTIR		DESTEK ALINMAMIŞTIR	X
Destek alındı ise;			
Destekleyen kurum;			
Desteğin Türü		Proje Numarası	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)			
2- TÜBİTAK			
Diğer.....			
ETİK KURUL onayı var ise;			
ETİK KURUL karar tarih/sayı:		/.....	

Buket MÜŞÜROĞLU

Tarih

.....

İmza

.....

ÖNSÖZ

“Sahra Hastanesi Kuruluş Yeri Seçiminde TOPSIS Yönteminin Uygulanması: Bilecik’te Bir Lokasyon Analizi” adlı bu çalışma Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Acil Durum ve Afet Yönetimi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışmanın asıl amacı olası bir afet durumunda Bilecik ilinde kurulacak sahra hastanesinin için en uygun lokasyonun belirlenmesidir.

Bu tez çalışmasını hazırlarken, birçok zorlu süreçten geçtim ve bu süreçte bana destek olan birçok kişiye teşekkür etmek isterim. İlk olarak, bu çalışmanın her aşamasında bana rehberlik eden, bilgi ve deneyimleriyle değerli katkılar sunan, akademik hayatımın her döneminde yanımda olan ve desteğini esirgemeyen kıymetli danışmanım Sayın Doç. Dr. Aslı ERGENEKON ARSLAN’a değerli katkı ve emekleri için en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmamı hazırlarken desteğini esirgemeyen, T.C. Sağlık Bakanlığı Bilecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Başhekimi Sayın Dr. Erkan Arıkan’a ve tüm çalışma arkadaşlarıma, gösterdikleri destek ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Çalışmamın her aşamasında manevi gücümü artıran, her zorlukta yanımda olarak beni cesaretlendiren değerli eşim Burak Müsüroğlu’na; büyük bir heyecan ve mutlulukla doğumunu beklediğimiz kızım Bilge’ye ve bu zorlu süreçte “iyi ki yanımda” dediğim canım oğlum Bora’ya; hayatımın her anında beni destekleyerek bana güvenen, cesaret veren sevgili babam, annem ve çok değerli kardeşlerime içten teşekkürlerimi sunarım.

Buket MÜSÜROĞLU

2025

ÖZET

SAHRA HASTANESİ KURULUŞ YERİ SEÇİMİNDE TOPSIS YÖNTEMİNİN UYGULANMASI: BİLECİK'TE BİR LOKASYON ANALİZİ

Afetler; aniden meydana gelen veya zamanla gelişen ve meydana geldiğinde maddi, fiziksel, ekonomik ve sosyolojik boyutta zararlara neden olabilen insan hayatını ve çevreyi derinden etkileyen olaylardır. Afetlerde meydana gelen can kayıplarının pek çoğu afet sonrasında yeterli sağlık hizmeti ve insani desteğin sağlanamaması nedeni ile yaşanmaktadır. Bu nedenle bütünsel afet yönetimi gereğince afetlerden önce olası bir afet durumunda yapılması gereken faaliyetlere yönelik planlamanın yapılması büyük önem arz etmektedir. Afet sonrası afetzedelere acil tıbbi desteğin ve sağlık hizmetlerinin devamlılığının sağlanması için kurulan sahra hastanelerinin olası bir afet durumunda kurulum yerleri, kapasitesi, planlaması ve organizasyonu konularının önceden planlanması oldukça önemlidir. Bilecik ili Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ve Eskişehir-Bursa Fay Zonu (BEFZ) etkisinde kalan ve Türkiye Afet Müdahale Planı'na (2022) göre olası bir afet durumunda Bursa, Çanakkale, Eskişehir, Kütahya, Sakarya illerine komşu olması nedeni ile destek verecek il olarak belirtilmektedir. Bu bakımdan Bilecik ili ve çevresinde gelişebilecek olası bir afet durumunda, mevcut hastanelerin yıkılması, işlevselliğini yitirmesi veya hasta kapasitesini karşılayamaması durumunda hem il içindeki hem de çevre illerdeki hizmet sunumunun sürdürülebilmesi için sahra hastanelerinin kurulum yeri önem taşımaktadır. Bu bağlamda; olası bir afet durumunda Bilecik ilinde kurulacak sahra hastanesi kurulum yeri belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada Bilecik il merkezinde yer alan 4 farklı lokasyon ve 3 farklı sahra hastanesi modeli içerisinde en öncelikli alternatifi bulmak için Çok Kriterli Karar Yöntemleri (ÇKKV) içerisinde yer alan AHP ve TOPSİS yöntemleri ayrı ayrı uygulanmıştır. Çalışmada ana yollara yakınlık, lojistik depolara mesafe, sağlık kurumlarına mesafe, alan büyüklüğü, su baskını riski, fay hatlarına mesafe, çadır sayısı, hasta sayısı ve destek birimlerinde bakılacak hasta sayısı kriterleri kullanılmıştır. TOPSIS ve AHP analizleri sonrasında alternatif konumlar için sonuçlar analiz edilerek yorumlanmıştır. TOPSIS analizi sonucunda, Şeyh Edebalı Stadyumu (L5) sahra hastanesi Model 2 ile 1. sırada yer alırken, AHP analizi sonucunda ise Şeyh Edebalı Stadyumu (L1) Model 1 ile 1. sırada yer almıştır.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, AHP, TOPSIS, Sahra Hastanesi Yer Seçimi

ABSTRACT

APPLICATION OF TOPSIS METHOD IN FIELD HOSPITAL FOUNDATION SITE SELECTION: A LOCATION ANALYSIS IN BILECIK

Disasters are events that occur suddenly or develop over time and can cause material, physical, economic and sociological damage when they occur, and deeply affect human life and the environment. Many of the casualties in disasters occur due to the lack of adequate health services and humanitarian support after the disaster. For this reason, it is of great importance to plan the activities to be carried out in the event of a possible disaster before the disaster in accordance with integrated disaster management. It is very important to plan in advance the installation locations, capacity, planning and organization of field hospitals established to ensure emergency medical support and continuity of health services to disaster victims after the disaster. Bilecik province is indicated as the province that will provide support in the event of a possible disaster due to the fact that it is under the influence of the North Anatolian Fault Zone (NAFZ) and Eskişehir-Bursa Fault Zone (BEFZ) and is neighboring the provinces of Bursa, Çanakkale, Eskişehir, Kütahya and Sakarya according to the Turkey Disaster Response Plan (2022). In this respect, in the event of a possible disaster that may develop in Bilecik province and its surroundings, in case the existing hospitals are demolished, lose their functionality or cannot meet the patient capacity, the location of the field hospitals is important in order to continue the service provision both in the province and in the surrounding provinces. In this context; in the study conducted to determine the location of the field hospital to be established in Bilecik province in the event of a possible disaster, the AHP and TOPSIS methods within the Multi-Criteria Decision Methods (MCDM) were applied separately to find the highest priority alternative among 4 different locations and 3 different field hospital models located in the city center of Bilecik. In the study, the criteria of proximity to main roads, distance to logistics warehouses, distance to health institutions, area size, flood risk, distance to fault lines, number of tents, number of patients and number of patients to be treated in support units were used. After the TOPSIS and AHP analyses, the results for alternative locations were analyzed and interpreted. As a result of TOPSIS analysis, Şeyh Edebali Stadium (L5) field hospital ranked 1st with Model 2, while as a result of AHP analysis, Şeyh Edebali Stadium (L1) ranked 1st with Model 1.

Keywords: Multi-Criteria Decision Making Methods, AHP, TOPSIS, Field Hospital Location Selection

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. AFET KAVRAMI, SINIFLANDIRILMASI VE YÖNETİMİ.....	3
2.1. Afetlerin Kavramı ve Özellikleri.....	3
2.2. Afetlerin Sınıflandırılması.....	4
2.2.1. Doğal Afetler.....	4
2.2.2. Doğal Olmayan (Yapay Afetler)	5
2.3. Dünyada Gerçekleşen Afetler.....	6
2.4. Türkiye’de Gerçekleşen Afetler.....	7
2.5. Afet Yönetimi.....	10
2.5.1. Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi.....	11
2.5.1.1. Bütünleşik Afet Yönetim Sisteminin Evreleri.....	12
2.5.2. Türkiye’de Afet Yönetiminin Gelişimi.....	14
2.6. Türkiye’ de Hazırlanan Afet Öncesi Planlardan Bazıları.....	15
3. SAHRA HASTANESİ.....	17
3.1. Sahra Hastanesi Çeşitleri ve Kurulum Modelleri.....	17
3.2. Sahra Hastanesi Hizmet Süreleri.....	20
3.3. Sahra Hastanesi Kurulum Gerekçeleri ve Kurucular.....	20

3.4. Sahra Hastanesi Birimleri.....	21
3.5. Sahra Hastanesi Kurulum Yeri ve Kullanılacak Ekipmanların Depolanması.....	22
3.6. Afetlerde Sahra Hastanesinin Önemi.....	23
4. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ.....	24
4.1. Karar Verme.....	24
4.2. Çok Kriterli Karar Verme ve Kullanılan Yöntemler.....	25
4.2.1. VIKOR Yöntemi.....	25
4.2.2. ELECTRE Yöntemi.....	25
4.2.3. DEMATEL Yöntemi.....	26
4.2.4. PROMETHEE Yöntemi.....	26
4.2.5. İdeal Noktalarla Çok Boyutlu Ağırlıklandırma Yöntemi (TOPSIS) ve Aşamaları	26
4.2.6. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Aşamaları	28
5. LİTERATÜR TARAMASI.....	32
6. MATERYAL VE METOD.....	37
6.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi.....	37
6.2. Çalışmanın Yöntemi.....	37
6.3. Bilecik İli Örnek Uygulama.....	38
6.4. Sahra Hastanesi Yer Seçimi İçin Kriterlerin Belirlenmesi.....	41
6.5. Sahra Hastanesi Yer seçimi İçin Alternatiflerin Belirlenmesi.....	42
6.6. Kriterlerin Değerlendirilmesi.....	45
7. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	51
7. 1. TOPSIS Yönteminin Uygulanması ve Sonuçları.....	51
7. 2. AHP Yönteminin Uygulanması ve Sonuçları.....	57
7. 3. TOPSIS ve AHP Yöntemleri Sonuçlarının Karşılaştırılması ve Öneriler.....	63
KAYNAKÇA.....	66

EKLER.....	77
-------------------	-----------



TABLÖLER LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Afet Tiplerine Göre Doğal Afetlerin Sınıflandırılması.....	4
Tablo 2.2. Doğal Olmayan Afetler.....	5
Tablo 2.3. Dünyada Meydana Gelen Bazı Afetlerin Tarihleri.....	6
Tablo 2.4. Dünya Geneline 2023 Yılında Gerçekleşen 10 Büyük Doğal Afet	7
Tablo 2.5. 1990 – 2017 Tarih Aralığında Türkiye’ de Gerçekleşen Bazı Önemli Afetler.....	9
Tablo 2.6. 2022 Yılı Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri.....	9
Tablo 2.7. 2000-2020 Yıllarında Türkiye’ de Yaşanan Teknolojik Afetlerin Dağılımı.....	10
Tablo 4.1. AHP Önem Ölçeği.....	30
Tablo 4.2. Rassallık Endeksi Değerleri.....	31
Tablo 5.1. Literatürde Kullanılan ÇKKV Yöntemleri Uygulama Alanları ve Kriterler.....	32
Tablo 6.1. Literatürde En Fazla Tercih Edilen Yer Seçimi Kriterleri.....	42
Tablo 6.2. Sahra Hastanesi Yer Seçiminde Kullanılacak Kriterler.....	42
Tablo 6.3. Seçilen Konumların Drenaj Ağları, Jeolojik Formasyon ve Diri Faylara Mesafesi.....	46
Tablo 6.4. Sahra Hastanesi Kurulması Planlanan Alternatifler Alanlar ve Kriterler.....	47
Tablo 7.1. Farklı Model Hastaneler Göre Sahra Hastanesi Yer Alternatiflerinin Kapasitelerinin Değerlendirilmesi.....	51
Tablo 7.2. TOPSIS Karar Matrisi.....	53
Tablo 7.3. Normalize Karar Matrisi.....	53
Tablo 7.4. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi.....	53
Tablo 7.5. Pozitif İdeal Çözüm Değerleri.....	54
Tablo 7.6. Negatif İdeal Çözüm Değerleri.....	54
Tablo 7.7. Sahra Hastanesi Kurulum Yeri Alternatiflerinin İdeal Çözüme Olan Mesafeleri ve Sıralama Puanları.....	55
Tablo 7.8. Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi.....	57
Tablo 7.9. Kullanılan Kriterlerin Analizleri.....	58

Tablo 7.10. K1 Kriterine Göre Kriter ve Senaryoların İkili Karşılaştırma Matrisi.....	59
Tablo 7.11. Kriterlerin Öncelik Matris Hesaplamaları.....	60
Tablo 7.12. Kriterlerin Tutarlılık Oranları.....	60
Tablo 7.13. Kriterlerin Etkinlik. Değerleri ve Öncelik Sıralaması.....	61
Tablo 7.14. AHP ve TOPSIS Yöntemlerine Göre Alternatif Konumların Karşılaştırılması....	64



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Türkiye’de Gerçekleşen Afet Türlerine Göre Toplam Afettede Sayı Dağılımı.....	8
Şekil 2.2. Türkiye’de Gerçekleşen Afet Türlerine Göre Olay Sayısının Dağılımı.....	8
Şekil 2.3. Bütünleşik Afet Yönetim Sisteminin Evreleri.....	12
Şekil 2.4. Riski Oluşturan Faktörler.....	13
Şekil 3.1. Şişme Sahra Çadır Hastanesi.....	18
Şekil 3.2. Suriye’ de Açılan Mobil Klinikler.....	18
Şekil 3.3. Sabit Kullanım İçin Genişletilebilir Konteyner Sahra Hastanesi.....	19
Şekil 3.4. Kahramanmaraş’ ta Millî Savunma Bakanlığı Tarafından Kurulan Sahra Hastanesi.....	19
Şekil 4.1. AHP 4 Seviyeden Oluşan Hiyerarşik Yapı Örneği.....	29
Şekil 6.1. Bilecik Deprem Risk Haritası.....	38
Şekil 6.2. Aktif İnegöl ve İznik-Mekece Fay Zonları ile Kuvaterner Etkinliği Kuşkulu veya Güncel Morfolojide Belirgin Çizgisellik Oluşturan Ayvacık Segmenti.....	40
Şekil 6.3. Aktif Dodurga ve Eskişehir Fay Zonları.....	40
Şekil 6.4. Bilecik İli Çevresindeki Diri Faylar ve Merkez İlçesi Çevresindeki 100 km ² ’lik Alanda Magnitüdü 5 ve Üzeri Depremler.....	41
Şekil 6.5. Planlanan Sahra Hastanesi Kurulum Alanlarının Uydu Görüntüsü.....	43
Şekil 6.6. Seçilen Alanların Diri Faylara Olan Mesafesi.....	43
Şekil 6.7. Ertuğrulgazi Mahallesi Stadı Kuru Dere Yatağı.....	44
Şekil 6.8. Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Kuru Dere Yatağı.....	44
Şekil 6.9. Sahra Hastanesi Kurulum Örneği Model 1.....	48
Şekil 6.10. Sahra Hastanesi Kurulum Örneği Model 2.....	49
Şekil 6.11. Sahra Hastanesi Kurulum Örneği Model 3.....	49
Şekil 7.1. Sahra Hastanesi Kurulum Yeri Etkinlik Sıralaması.....	55

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

AFAD : Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

AHP : Analitik Hiyerarşi Süreci

BEAH : Bilecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi

BEFZ : Eskişehir-Bursa Fay Zonu

BŞEÜ : Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

CBS : Coğrafi Bilgi Sistemleri

CRED : Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (Afet Araştırma ve Epidemiyoloji Merkezi)

ÇKKV : Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

EM-DAT : Emergency Disaster Database (Uluslararası Afet Veri Tabanı)

HAP : Hastane Afet ve Acil Durum Planı

ICRC : International Committee of the Red Cross (Uluslararası Kızılhaç Organizasyonu)

ISDR : International Strategy for Disaster Reduction (Uluslararası Afet Azaltma Stratejisi)

JICA : Japan International Cooperation Agency (Japonya Uluslararası İş birliği Ajansı)

KAFZ : Kuzey Anadolu Fay Zonu

MSF : Medecins Sans Frontieres (Sınır Tanımayan Doktorlar)

PAHO : Pan American Health Organization (Pan Amerikan Sağlık Örgütü)

TAMP : Türkiye Afet Müdahale Planı

TDK : Türk Dil Kurumu

TOPSIS : İdeal Noktalarla Çok Boyutlu Ağırlıklandırma Yöntemi

UNDRR : United Nations Office for Disaster Risk Reduction (Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma Ofisi)

WHO : World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

1. GİRİŞ

Afetler sosyal, ekonomik ve çevresel kayıplara neden olan ve dünya genelinde toplumların karşılaştığı en yıkıcı önlenemeyen veya öngörülemeyen olaylar arasında yer almaktadır. Her ne kadar afetleri önceden tahmin etmek mümkün olmasa da afet yönetimi ile afetlerin neden olacağı etkileri en aza indirmek mümkündür. Afet yönetimi, afet öncesi dönemden başlayarak afet sırası ve afet sonrası dönemi kapsayan risk ve kriz yönetim süreçlerini içinde barındıran kapsamlı bir yönetim sürecidir. Bu süreçler afet öncesi, hazırlık afet sırası müdahale, afet sonrası iyileşme ve sağlık hizmetlerinin devamlılığının sağlanması gibi önemli unsurları içerir. Afet yönetiminde temel amaç afetlere karşı toplumun daha dirençli hale gelmesi ve afetlerin neden olduğu zarar ve kayıpların en aza indirgenmesidir. Sağlık altyapısının afet sonrası dönemde hizmetini aksatacak veya hizmet vermesine engel olacak şekilde zarar görmesi durumunda sağlık hizmetlerinin devamlılığının sağlanması için sahra hastaneleri devreye girmektedir.

Sahra hastaneleri, mevcut hastanelerin afet veya başka nedenlerden dolayı yeterli veya etkin sağlık hizmeti veremediği durumlarda tıbbi desteğin devamlılığı için kurulan mobil sağlık birimleridir. Bu hastanelerin çadır, konteyner, mobil treyler gibi çeşitleri bulunmakta ve hızlı kurulum ile afetten etkilenen bölgelere acil sağlık hizmeti sunmakta önemli rol oynamaktadır. Sahra hastanelerinin etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için uygun yer seçimi önem taşımaktadır. Kurulması planlanan sahra hastanesinin yer seçiminin ya da hastane kapasitesinin tespitinin doğru yapılamaması sağlık hizmetlerinin verilememesine ve afet sonrası hizmet kalitesinin olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir. Sahra hastanesi yer seçiminde doğru kararın alınabilmesi için çeşitli kriterlerin doğru bir şekilde değerlendirilerek karar verilmesi gerekmektedir. Bu tür karmaşık karar verme süreçlerinde kararın alınması için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. Birden fazla kriterin değerlendirilmesi ve alternatifler arasında en optimal seçeneğin belirlenmesinde ÇKKV yöntemleri kullanılmaktadır. ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS ve AHP yer seçimine karar vermede sıklıkla başvuru alan yöntemlerdendir. TOPSIS yöntemi ideal çözüme en yakın alternatifin seçilmesine olanak sağlarken, AHP alternatifler arasında önceliklendirme yapmak için kriterlerin ağırlıklandırılmasını sağlamaktadır. Bu yöntemler, sahra hastanesi yer seçimi gibi birden fazla alternatifin bulunduğu ve çeşitli kriterlerin dikkate alınarak değerlendirilmesi gereken karar alma süreçlerinde etkili bir yaklaşım sunmaktadır.

Bu çalışmada Bilecik ili sahra hastanesi yer seçimi için en optimal kurulum yeri alternatifinin belirlenmesi amacıyla ÇKKV yöntemleri arasında yer alan TOPSIS ve AHP

yöntemleri kullanılmıştır. Bu amaçla çalışmada Bilecik ili özelinde belirlenen kriterler ve kuruluş yerleri ve hastane modellerine dayalı alternatifler detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Bilecik ili üzerinde gerçekleştirilen bu çalışma ile sahra hastanesi kurulum yer seçimi sürecinde en uygun alanın belirlenmesine yönelik bir rehberlik oluşturulması hedeflenmektedir. Sonuç olarak, bu çalışma, Bilecik ili için sahra hastanesi yer seçimi konusunda önerilerde bulunarak afet yönetiminde daha etkin bir planlama yapılmasına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.



2. AFET KAVRAMI, SINIFLANDIRILMASI VE YÖNETİMİ

Bu bölümde, afetlerin kavramı ve özellikleri, afet türlerinin sınıflandırılması, dünyada ve Türkiye’de yaşanan afetler, afet yönetiminin gelişimi ve Türkiye’deki afet hazırlık planları ele alınacaktır.

2.1. Afet Kavramı ve Özellikleri

Afet kavramı Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından “çeşitli doğa olaylarının neden olduğu yıkım” şeklinde tanımlanmıştır (TDK, 2024). Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma Ofisi (UNDRR) ise afet kavramını “maruziyet, kırılganlık ve kapasite şartlarıyla etkileşime girerek insani, ekonomik, maddi ve çevresel etki ve kayıpların biri veya birden fazlasına neden olan tehlikeli olaylar nedeniyle bir toplumun veya topluluğun işleyişinin ciddi ölçekte bozulması” olarak açıklamıştır (UNDRR, 2017). Afetler kaynağı doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olmakla birlikte meydana geldiğinde insan faaliyetlerini kesintiye uğratan veya durduran, etkilediği toplumun baş etme kapasitesini aşan, insanlar üzerinde sosyal, fiziksel, çevresel ve ekonomik kayıplara neden olan olaylardır. Afetin büyüklüğü etkilenen insan sayısı, yaralanmalar, can kayıpları, yapı hasarları, toplumsal yıkıcı etki, ekonomik ve çevresel kayıplara bağlı olarak ölçülmektedir.

Afetlerde söz konusu olan olayın kendisi değil olayın neden olduğu sonuçlardır (Ergünay, 2002). Bir olayın afet olarak değerlendirilebilmesi için insanlara, yerleşim alanlarına ve toplumsal unsurlara zarar verici bir etkisi olması (Uluğ, 2014), niteliğinin belirlenmesindeki en önemli etken ise olaya maruz kalan toplumun olay sonuçları ile baş edememesi ve dış yardıma ihtiyaç duymasıdır (Akdur, 2000a).

Bir olay veya felaketin afet olarak değerlendirilebilmesi için Acil Durum Veri Tabanına (Emergency Disaster Database, EM-DAT) göre aşağıdaki kriterlerden en az birinin karşılanması gerekmektedir. Bu kriterler (EMDAT, 2024);

- Kayıp ve ölümler dahil en az on can kaybının yaşanması,
- Olaydan etkilenen, (yaralanma ve evsiz kalma dahil) insan sayısının en az yüz kişi olması,
- Olağanüstü hâl ilan edilmiş ve uluslararası yardım çağrısının başlatılmış olması gerekmektedir.

Gerçekleşen afetlerin doğrudan veya dolaylı etkileri bulunmaktadır. Yaralanmalar ve can kaybı, hasar ve tarımsal alanların zarara uğraması, ulaşım alt yapısında meydana gelen bozulmalar doğrudan etkiler arasında yer alırken; işsizlik, ekonomik bozulmalar, sosyal

dengedeki bozulmalar, göç ve afet sonrası görülen salgın hastalıklar ise afetlerin dolaylı etkileri arasında sayılabilir (Büyükbaş ve Ormanoğlu, 2013:16).

Genel olarak bakıldığında gerçekleşen tüm afetlerin ortak özellikleri şunlardır (Kadioğlu, 2011: 39):

- İnsanlar dahil tüm canlılar etkilenir. Afetler genelde bir tehlike ile tetiklenir ve zarar görebilirlik ile doğrudan ilgilidir.
- Toplum ya da topluluğun baş edebilme kapasitesini aşmaktadır.
- Süreçlerde sosyal faktörler önemli role sahiptir. Teknoloji ya da doğa ile alakalı bir olay olmasının ötesinde daha çok toplumla ilişkilidir.

2.2. Afetlerin Sınıflandırılması

Afetler ilgili literatürde farklı şekilde sınıflandırılmakla birlikte; afetleri kökenleri açısından doğal, teknolojik ve insan kaynaklı olarak üç sınıfa ayıran Kadioğlu (2011:40) savaş gibi insan ve teknolojik afetlerin birlikte yer aldığı durumlara “karmaşık afetler” olarak da nitelendirildiğini belirterek son zamanlarda afetleri en genel olarak doğal ve insan kaynaklı afetler olarak iki ana başlık altında değerlendirme eğiliminin olduğunu aktarmıştır. En genel tanımlara göre gerçekleşen afetler oluşum nedenleri ve kaynaklarına göre doğal ve doğal olmayan (insan kaynaklı ve teknolojik) afetler olarak ikiye ayrılmaktadır (Büyükbaş ve Ormanoğlu, 2013:15).

2.2.1 Doğal Afetler

Dünyanın varoluşundan itibaren yaşanan doğa olayları insan yaşamını önemli bir ölçütte ve olumsuz bir şekilde etkilediğinde “doğal afet” olarak nitelendirilmektedir (Kadioğlu, 2011:40). Doğa olayları sonucu gelişen afetler yıkım ve kayıplara yol açmakla birlikte, afetten etkilenen insanların da yer değiştirmek zorunda kalmasına neden olmuştur. Bu durumun afetten etkilenen ülke ekonomisine verdiği zararlar değerlendirildiğinde çok yüksek rakamlar ortaya çıkmaktadır (Erkan vd., 2019: 2). Doğa kaynaklı afetler uluslararası ölçekte afet veri tabanı bulunan Afet Araştırma ve Epidemiyoloji Merkezi (CRED) tarafından 6 ana grupta sınıflandırılmaktadır. Bunlar; jeofiziksel, hidrolojik, meteorolojik, klimatolojik, biyolojik ve uzay kaynaklı afetlerdir. Tablo 2.1’de doğa kaynaklı afetler ve alt grupları sunulmuştur:

Tablo 2.1. Afet Tiplerine Göre Doğal Afetlerin Sınıflandırılması

Jeofiziksel	Hidrolojik	Meteorolojik	Klimatolojik	Biyolojik	Dünya Dışı
Deprem, Kütle hareketi (kuru) Volkanik aktivite	Sel Heyelan Dalga etkisi	Fırtına Ekstrem Sıcaklık Sis	Kuraklık, Buzul gölü patlaması Tahrip edici kırsal yangın	Hayvan kazası Salgın Böcek istilas	Etki Uzay havası

Kaynak: (CRED, 2024)

Meteorolojik afetler iklim değışikliği, sanayileşme, plansız kentleşme ve doğaya zarar verilmesi gibi nedenlerden dolayı günümüzde çok sık karşılaşılan doğal afet türlerinden birisi olmaktadır (Kadıoğlu, 2011: 42). Dünya üzerinde gerçekleşen doğal afetler değerdendirildiğinde en fazla yaşanan afet türünün meteorolojik afetler olduğu görülmektedir. Doğal afetlerin türleri, etkinlikleri ve önem dereceleri ölkelere göre değışmektedir. Meydana gelen doğal afetler değerdendirildiğinde oluş hızı bakımından da sınıflandırılmaktadır. Kuraklık, kıtlık, çölleşme, şiddetli soğuklar gibi afetin başlangıcıyla sonucu arasında belirli bir süre bulunan ve geçen zaman içerisinde yavaş ilerleyen afet türleri yavaş gelişen afetler olarak adlandırılmaktadır. Çığ, deprem, fırtına, sel, volkanlar, yangın, tipi, dolu, kaya düşmesi gibi çok kısa bir süre içerisinde gerçekleşen ve etkilediği bölgeyi çok kısa bir süre içerisinde tahrip etme kuvvetine sahip olan afetler de ani gelişen afetler olarak adlandırılmaktadır (AFAD, 2024).

2.2.2. Doğal Olmayan (Yapay) Afetler

Yapay afetler temel olarak istemli ve istemsiz yapay afetler olarak ikiye ayrılmaktadır. Sabotajlar, nükleer savaş, kitlesel nüfus hareketleri ve konvansiyonel savaşlar, istemli yapay afetlerdir. Barajlardaki çökme, maden ve ulaşım kazaları, nükleer kazalar, toksik emisyon ise istemsiz, kaza ve ihmalin bulunması durumunda gerçekleşen afetlerdir (Akdur, 2000a: 4). Bir başka sınıflandırmaya göre ise yapay afetler insan kaynaklı afetler ve teknolojik afetler olarak sınıflandırılmaktadır. İnsan kaynaklı afetlerde savaş, terör olayları, maden çökmesi, biyolojik saldırılar, salgın hastalıklar, radyasyon, iklim değışikliği gibi başlıklar bulunmaktadır (Kadıoğlu, 2008). AFAD (2024) tarafından yayınlanan insan kaynaklı ve teknoloji kaynaklı afetler Tablo 2.2’de gösterilmektedir.

Tablo 2.2. Doğal Olmayan Afetler

İnsan Kaynaklı Afetler	Teknolojik Afetler
Kimyasal, biyolojik ve nükleer kazalar,	Biyolojik, nükleer, kimyasal silah ve kazalar
Taşımacılık ve endüstriyel gibi kazalar,	Sanayi kazaları
Göçmenler ve yerlerinden uzaklaştırılanlar,	Ulaşım kazaları
Fazla kalabalıktan kaynaklanan kazalar vb.	Maden kazaları vb.

Kaynak: (AFAD, 2024)

Bu konu kapsamındaki afet türlerinde çeşitli kaynaklarda insan kaynaklı, teknoloji kökenli, doğal ve doğal olmayan afetler gibi ifadeler kullanılmış olsa da afete neden olan asıl unsurun insan ve insan eliyle yapılan teknolojilerden kaynaklandığı için teknolojik-insan kaynaklı afetler olarak da ifade edilebilir. İnsan yaşamını kolaylaştıran teknolojik gelişmeler yanlış veya kasıtlı kötü kullanım sonucunda insanların yaşamını olumsuz yönde etkileyebilecek

felaket ve teknolojik kazalara neden olmaktadır. Buna en iyi örnek 1986 yılı Rusya’da yaşanan Çernobil kazası ve sonrasındaki radyasyon sızıntısı geniş bir alanı etkileyerek ani ölümlere neden olmuştur (Çelik, vd., 2020).

2.3. Dünyada Gerçekleşen Afetler

Dünyanın ilk varoluşundan bugüne kadar sayısız sel, heyelan, volkanik patlamalar, deprem ve kasırga gibi doğa olayları yaşanmış ve yaşanmaya da devam edecektir. İnsanların geçmişten bugüne kadar yaptığı eylemlerle dünya içi ve dünya dışı afetleri etkilemiş ve sonuçlarından etkilenmiştir. Sanayi devrimi ve sonrası teknolojinin hızla gelişimi, bitki örtüsünün tahrip edilmesi, orman yangınları, küresel ısınma, atmosferdeki değişimler gibi insanların neden olduğu sayısız eylemler afetlerin oluşumlarını etkilemektedir. Son yaşanan afetlere bakıldığında afetlerin şiddeti ve neden olduğu ekonomik zararların arttığı görülmektedir (Ersoy, 2017). Dünya üzerinde görülen doğal afetler ve etkileri ülkelere göre değişim göstermekle birlikte dünya genelinde görülen 31 çeşit doğal afetten 28’ini meteorolojik afetler oluşturmaktadır (Yılmaz, 2022). Dünya üzerinde gerçekleşen bazı önemli afetler ve neden olduğu can kayıplarına ait bilgiler Tablo 2.3’te yer almaktadır.

Tablo 2.3. Dünyada Meydana Gelen Bazı Afetlerin Tarihleri

Afetin Yaşandığı Yıl	Afet Türü	Afetin Olduğu Yer	Can Kaybı
1900	Kasırga	Teksas	8000 +
1902	Volkanik Patlama	Havai	40 civarı
1908	Deprem	Sicilya/ Messina	84.000
1920	Deprem	Japonya	200.000
1939	Deprem	Şili	28.000
1970	Toprak Kayması	Pelu/ Yungay	18.000
1976	Deprem	Guatemala	22.778
1976	Deprem	Çin/ Tangsan	240.000
1984	40 Ton Metil İzosiyanat Gazını Dışarı Atılması	Hindistan/ Bhopal	18.000 kişinin ölümü, 150.000'den fazla kişinin zehirlenmesi
1985	Deprem	Meksika	9000
1986	Çernobil Nükleer Santrali sızıntı	Ukrayna	Binlerce kişi etkilenmiş ve kanser vakaları, birçok can kaybına yol açmıştır.
1990	Deprem	İran	50.000
1999	Sel, Heyelan	Venezüella	30.000
2001	Uçaklı Terör Saldırısı	ABD	2.976
2004	Deprem/ Tsunami	Endonezya	300.000
2005	Deprem	Pakistan	73.000
2011	Deprem	Japonya	15828 ölü sayısı, 3760 kayıp sayısı
2013	Meteor Düşmesi	Rusya/ Chelyabinsk	1500 yaralı kişi sayısı
2013	Tayfun	Filipinler	Yaklaşık 1200 kişi
2015	Toprak Kayması	Nepal Gorkha	250

Kaynak: (Yılmaz, 2004: 63-67)

Bu afetlerin dışında 2016’ da Haiti Matthew kasırgası, 2017 Bangladeş mülteci akını, 2019 Bahamalar Dorian kasırgası, 2020 Beyrut liman patlaması, 2021 Haiti deprem, 2022 Tonga deprem ve tsunami, 2022 Peru petrol sızıntısı (Usta, 2023) ve 2019 yılının sonlarına doğru Çin’in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve tüm dünyaya hızla yayılan Covid-19 pandemisi dünya genelinde epidemik bir afete neden olmuştur (Zafer, 2023). EM-DAT afet etkilerinin önemli bir yılı olduğunu işaret eden 2023 yılı raporunda toplam 399 afeti kayıt altına almıştır. Hazırlanan raporda Endonezya Kuraklığı birinci, Türkiye ve Suriye Arap Cumhuriyeti’ nde yaşanan depremler yıkıcılığı en fazla olan ikinci afet olarak raporda kayıt altına alınmıştır. EM-DAT 2023 yılı raporuna göre en fazla ekonomik kayba neden olan ilk 10 küresel afet Tablo 2.4’te sunulmuştur.

Tablo 2.4. Dünya Geneline 2023 Yılında Gerçekleşen 10 Büyük Doğal Afet

Afetin Gerçekleştiği Ülke	Afet Türü	Can Kaybı
Türkiye	Deprem	50.783
Libya	Daniel Fırtınası	12.352
Suriye Arap Cumhuriyeti	Deprem	5.900
Kongo	Sel	2.970
Fas	Deprem	2.946
Afganistan	Deprem	2.445
Hindistan	Sel	1.529
Malawi	Tropikal Fırtına	1.209
Nijerya	Sel	275
Yemen	Sel	248

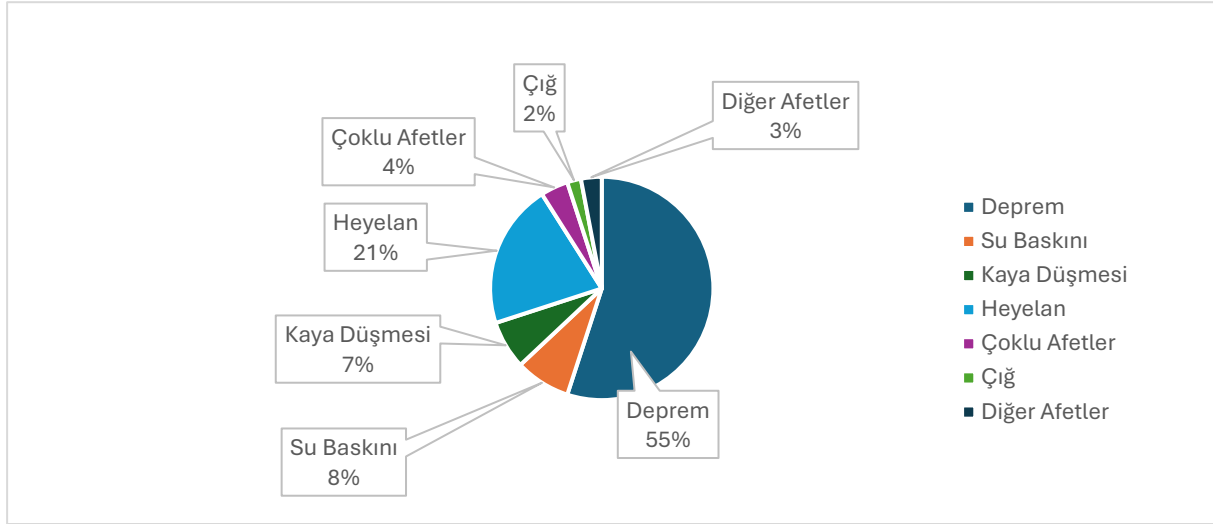
Kaynak: (EM-DAT/ CRED, 2023)

Dünya tarihine bakıldığında doğa ve insan kaynaklı afetlere bağlı olarak yıkım ve kayıpların olduğu görülmektedir. Dünya üzerinde yerleşim yerlerinin refah, kalkınma ve ekonomik gelişmişlik düzeylerinin eşit olmaması afetin oluşumu ve sonrası yaşanan durumlarda farklılıklara neden olmaktadır. Bu sebeple bir bölgede gelişen afete neden olan doğa olayı başka bölgelerde aynı durumu yaşatmayabilmektedir (Çobanoğlu ve Güler, 1994: 12-13).

2.4. Türkiye’ de Gerçekleşen Afetler

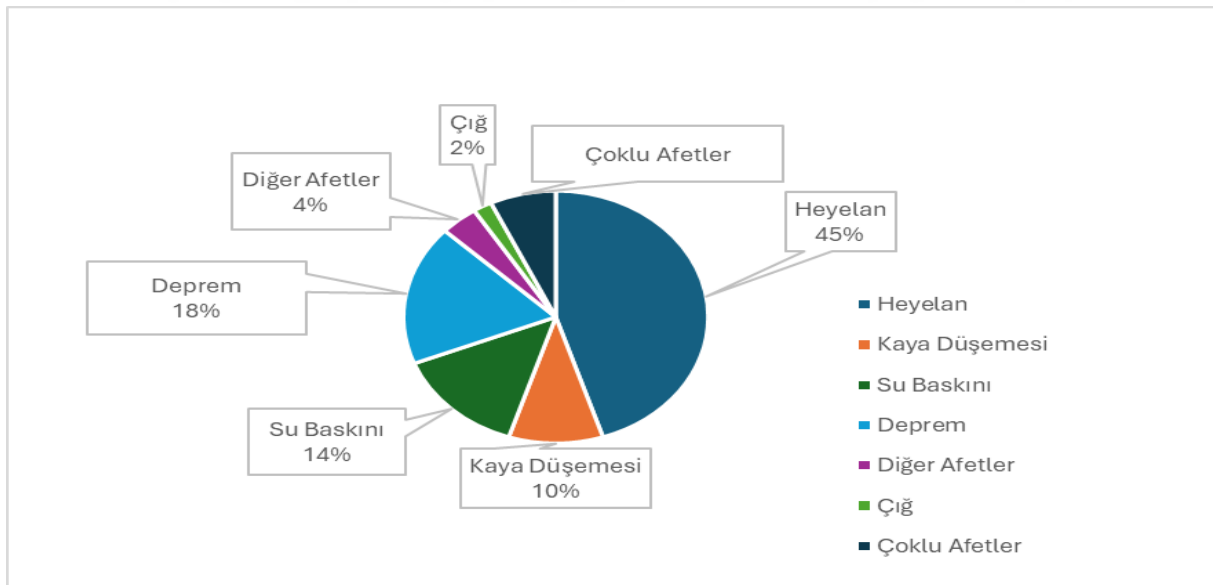
Türkiye bulunduğu jeopolitik konum nedeniyle deprem, sel, erozyon, heyelan, kuraklık, çığ gibi farklı afet çeşitliliğine sahip bir ülkedir. Doğal afetlerin yarattığı etkilere bakıldığında zaman, en çok zarar veren afet türünün deprem olduğu görülmektedir (Gözükızıl ve Tezcan, 2023: 98). Coğrafi konum olarak dünyanın aktif deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya deprem kuşağında yer alması depremlerin etkinliğinin fazla olmasına neden olmaktadır (JICA, 2004: 28). Türkiye’ de yılda ortalama 3000- 4000 yer hareketliliği kaydedilmekte ve bulunduğu toprakların %91’ i, ülke nüfusunun %95’ i deprem açısından riskli bulunmaktadır (Akdur,

2000b: 9). Türkiye'nin son 50 yılda gerçekleşen afet verileri incelendiğinde afete bağlı olay sayılarının heyelan %45, deprem %18 olduğu görülmekte ve diğer afetlere ilişkin veriler Şekil 2.2'de gösterilmektedir. Afet olay sayısı dağılımında (Şekil 2.2) ikinci sırada olan deprem, afet türlerine göre afetlerde sayıları (Şekil 2.1) olarak incelendiğinde %55 oran ile ilk sırada bulunmaktadır. Afet ve afetlerde oranlarının arasındaki bu fark depremin zarar verme potansiyelinin en fazla olduğunu göstermektedir (Gökçe vd., 2008: 10-12).



Şekil 2.1. Türkiye'de Gerçekleşen Afet Türlerine Göre Toplam Afetlerde Sayı Dağılımı

Kaynak: (Gökçe vd., 2008)



Şekil 2.2. Türkiye'de Gerçekleşen Afet Türlerine Göre Olay Sayısının Dağılımı

Kaynak: (Gökçe vd., 2008)

Türkiye' de meydana gelen bazı önemli afetler ve can kayıplarına ilişkin veriler Tablo 2.5'te yer almaktadır.

Tablo 2.5. 1990 – 2017 Tarih Aralığında Türkiye’ de Gerçekleşen Bazı Önemli Afetler

Tarih	Afet Türü	Etkilenen Bölge	Can Kaybı
1992	Çığ Düşmesi	Güneydoğu Anadolu	328
1992	Deprem	Erzincan	653
1995	Çamur Akması	Isparta	74
1995	Deprem	Afyon/ Dinar	94
1995	Su Baskını	İzmir	63
1998	Deprem	Adana/ Ceyhan	145
1999	Deprem	İzmit Körfezi	17.480
1999	Deprem	Düzce	763
2002	Deprem	Afyon/ Sultandağı	42
2003	Deprem	Bingöl	177
2010	Su Baskını/ Heyelan	Rize	14
2011	Deprem	Van/ Erciş ve Edremit	644
2012	Su Baskını	Samsun/ Canik	13
2016	Heyelan	Siirt/ Şırvan	16

Kaynak: (AFAD, 2018)

2017 yılına kadar olan tablo incelendiğinde en ağır kayıplara depremlerin neden olduğu görülmektedir. 6 Şubat 2023 tarihinde merkezi Kahramanmaraş olan ve 11 ilin etkilendiği 7,8 ve 7,5 büyüklüğünde iki büyük deprem meydana gelmiştir. 50,783 can kaybının yaşandığı bu depremde üç milyon kişi evlerini terk etmek zorunda kalmıştır. Birçok ilin etkilendiği afette ciddi hasar ve can kayıpları yaşanmıştır (CRED, 2023).

Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü (2023) tarafından yayınlanan raporda Türkiye’ de 2022 yılında meteorolojik kökenli afetlerin %33,5’i sel/ şiddetli yağışlar, %18,5’ i dolu kaynaklı afetler ve %21,3’i fırtınadan kaynaklı afetler olduğu görülmektedir. AFAD tarafından 03.07.2023 tarihinde Afet Yönetim ve Karar Destek Sisteminden derlenerek 2022 yılı doğal afetlerin verileri Tablo 2.6’da paylaşılmıştır.

Tablo 2.6. 2022 Yılı Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri

Çığ	18	0.08 %
Deprem	21.054	91.61 %
Diğer (Fırtına, Dolu, Aşırı Kış vb.)	451	1.96 %
Heyelan	859	3.74 %
Kaya Düşmesi	137	0.60 %
Obruk	13	0.06 %
Sel / Su Baskını	450	1.96 %
Genel Toplam	22.982	

Kaynak: (AFAD, 2023)

AFAD tarafından paylaşılan ve Tablo 2.6.’de yer alan doğal afetlere ait veriler incelendiğinde 2022 yılında en yüksek afetin depremler olduğu görülmektedir.

Doğal afetlerin dışında günümüze bakıldığında hızlı nüfus artışı, plansız kentleşme ve sanayileşme, teknolojik gelişmeler, savaşlar gibi faktörlerin artması insan-teknoloji kaynaklı olayların afetlere dönüşümüne neden olabilmektedir. Türkiye’de 2000-2020 yılları arasında meydana gelen teknolojik afetler üzerine çalışma yapan Çelik vd. (2020) EM-DAT veri tabanını kullanarak bu yıllar arasındaki teknolojik afetlere ilişkin veriler Tablo 2.7’de paylaşılmıştır.

Tablo 2.7. 2000-2020 Yıllarında Türkiye’de Yaşanan Teknolojik Afetlerin Dağılımı

Teknolojik Afet Tipleri	Afet Sayısı		Ölü Sayısı		Etkilenen Kişi Sayısı	
	n	%	N	%	n	%
Ulaşım kazaları	81	79,4	1825	73,6	1279	65,2
Endüstriyel kazalar	12	11,8	476	19,2	256	13,1
Diğer afetler	9	8,8	179	7,2	426	21,7
Toplam	102	100	2480	100	1961	100

Kaynak: (Çelik, vd., 2020)

Tablo incelendiğinde teknolojik afetler arasında en fazla afet sayısı, ölü sayısı ve etkilenen kişi sayısı ulaşım kazalarının olduğu görülmektedir.

2.5. Afet Yönetimi

Afet yönetimi, afetlerin önlenmesi ve neden olacağı zararların en aza indirilmesi, afet yaşanmasına neden olan olaylara zamanında, etkili ve hızlı bir müdahale oluşturulması ve afetten etkilenen topluluğa daha güvenilir ve gelişmiş yaşam alanlarının oluşturulabilmesi için tüm toplumun topyekûn olarak yapılması gerekenleri içeren müdahale sürecidir (Yılmaz, 2004: 30). Bu tanımda da anlaşılacağı gibi afetlerde tüm toplum ve toplulukların birlikte hareket etmesi gerekmektedir. Dünya geneline bakıldığında en üst model afet yönetim anlayışı bütünsel afet yönetim sistemidir. Bu yeni afet yönetim sistemi afet öncesi risk ve afet sonrası kriz yönetim süreçlerini bütünüyle ele almaktadır. Klasik dönem afet yönetim sürecinden en büyük farklılığı afetin tüm aşamalarını kapsayan bir model olmakla birlikte bütünsel afet yönetim sisteminde başarılı olabilmek için toplumun tüm kesimlerinin bu süreçte yer alması gerekmektedir (Küpelioglu ve Coşkun, 2023).

Afetlerin karşısında herhangi bir şey yapılamayacağı inancından afetlere karşı müdahale ile baş edilebileceği inancına geçilen bu tarihi süreçte yaşananlardan dersler çıkarılarak yeni yaklaşım ve metotların geliştirilmesi süreçleri başlamıştır. Bu geçen tarihi sürece bakıldığında 17 yy. da İstanbul ve Londra’da meydana gelen yangınların sonucu olarak ahşap yapılaşmadan tuğla ve taş kullanılan yapılaşmalara geçilmiştir. 18 yy. da gerçekleşen Lizbon Depremi, müdahale ve afete karşı gerçekleştirilen operasyonlar nedeni ile afet yönetimi açısından oldukça

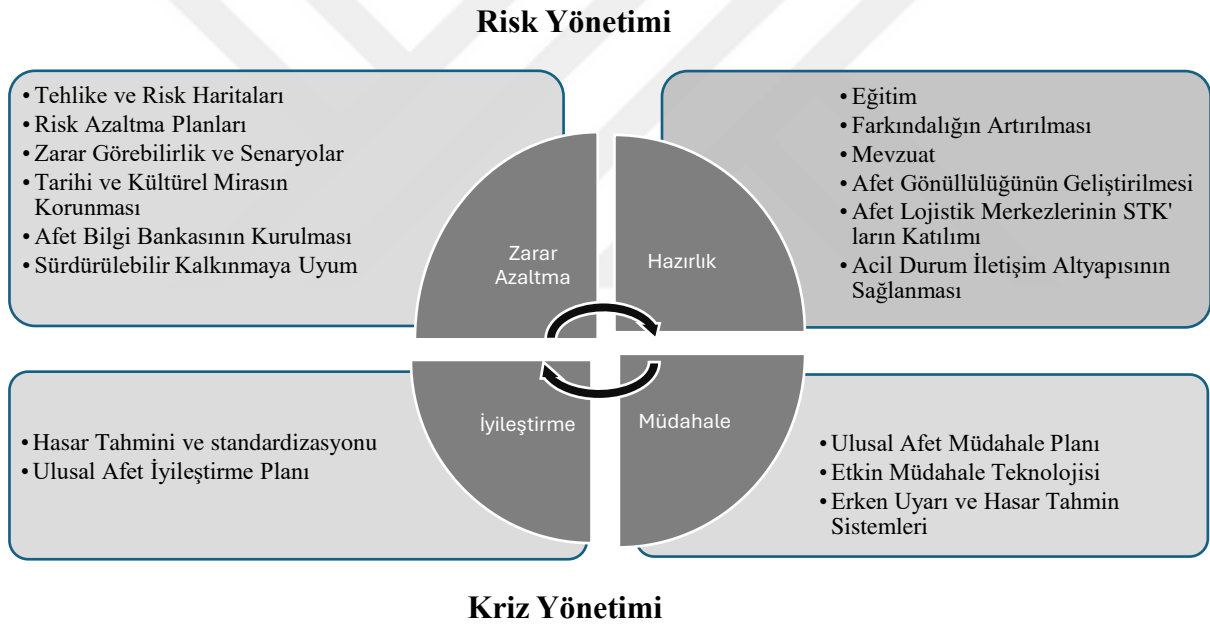
önemlidir (Yaman, 2021). I. Dünya Savaşı sonrasında pasif korunma kavramı ile afet yönetimin tarihte ilk adımları atılmıştır. Günümüzde kullanılan modern ve bütünleşik afet yönetimi kavramının temeli ise II. Dünya Savaşı sonrasında uygulanan sivil savunma ile doğmuştur. Modern afet yönetiminin temelini 20 yy. başladığı bilinmektedir. Birleşmiş Milletler tarafından 90' lı yıllar "Uluslararası Doğal Afet Zararlarının Azaltılması On Yılı" ilan edilerek özellikle gelişmekte olan ülkeler için afetin neden olduğu zararların azaltılması ve uluslararası iş birliği çalışmalarının geliştirilmesi amaçlanmıştır (MEDAK, 2024). 1994 Yokohama'da gerçekleştirilen konferansta afetlerin önlenmesi için sosyo-ekonomik yönlere odaklanılarak I. Dünya Afet Azaltma Konferansı sonucunda Yokohama Stratejisi ve Eylem Planı kabul edilmiştir. Afetler gerçekleşmeden önce risklerden kaçınma ve riskleri en aza indirmeyi amaçlayan daha kapsamlı bir yaklaşım olan Uluslararası Afet Azaltma Stratejisi (ISDR) oluşturulmuştur. 2005 yılında II. Dünya Afet Azaltma Konferansı Japonya'da gerçekleştirilmiş 2005-2015 Hyogo Eylem Çerçevesi konferans sonucunda kabul edilerek afetlerden kaynaklanan zararların en aza indirilmesi üzerine politikalar hazırlanmıştır. 2015 yılı III. Dünya Afet Risk Azaltma Konferansı ile Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi hazırlanmıştır (Altıparmak, 2024). Hazırlanan bu Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi ile afet kaynaklı risklerin en aza indirilmesi ile bireylerin, toplulukların, işletmeler ve ülkelerin afet kaynaklı can ve mal kayıplarının, sağlık ve ekonomik kayıplarının, sosyal, fiziksel, kültürel ve çevresel kayıplarla birlikte önemli bir ölçüde en aza indirilmesi amaçlanmıştır (UNISDR, 2015).

2.5.1. Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi

Afet yönetimi afet öncesi dönemden başlayarak afet sırası ve afet sonrası dönemlerini kapsayan afetten kaynaklanan zararları en aza indirmek için toplumun tamamını kapsayacak şekilde planlama, yönlendirme, gerekli kurumsal yapıların oluşturulması, kaynaklardan etkin bir şekilde yararlanmayı gerektiren ve birçok disiplini içinde barındırmaktadır (Günaydın, 2019). Afet öncesinde hazırlık, zararların ve kayıpların azaltılması, tahmin ve erken uyarı gibi yapılan çalışmalar risk yönetimini oluştururken; afet sonrası müdahale, iyileştirme ve yeniden inşa çalışmaları kriz yönetimini oluşturmaktadır. Tehlikelerin tamamının düşünülmesi, kaynakların hepsinin kullanılması, afet yönetim evrelerinin uygulanması, tüm kurum, kuruluş ve bireylerin (Devlet, Vilayet, Belediye, Uluslararası kaynaklar, Özel Sektör, Halk) yapılan çalışmalara katılması Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi oluşturmak için gereklidir (Kadioğlu, 2008: 2-3).

2.5.1.1. Bütünleşik Afet Yönetim Sisteminin Evreleri

Afet yönetim sistemindeki tüm evreler afet öncesi, afet sırası ve afet sonrasında bir bütün olarak değerlendirilmeli, etkin ve verimli şekilde çalışmalar uygulanmalıdır. Afet yönetimindeki evrelerin her birinde yapılan çalışmalar diğer evreyi etkilemektedir. Afet öncesi dönemde iyi yönetilen risk yönetimi afet sonrası kriz dönemindeki başarıyı etkilemektedir. Afet yönetiminin her evresinde oluşabilecek tehlike ve riskler en aza indirilmeli ya da önlenmelidir. Kriz yönetimi dönemindeki müdahale ve iyileştirme evrelerinde yaşanan olumsuzluklar, eksikler, oluşabilecek yeni riskler ve tehlikeler tekrar değerlendirilerek, en başta bulunan zarar azaltma, hazırlıklı olma evrelerine tekrar dönülür. Evrelerin hepsi birbirini takip eden bir sistem olmayıp, her birinin iç içe geçtiği döngüsel bir sistemdir. Tüm bu özellikler, afet yönetiminin bütünleşik ve kapsamlı olarak ele alınmasını gerektirir (Kadioğlu, 2011: 52-53). Afet yönetiminin evreleri ve her evrede yapılması gereken çalışmalar Şekil 2.3’ de gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Bütünleşik Afet Yönetim Sisteminin Evreleri

Kaynak: (Göroğlu, 2020)

Risk analizi ve zarar azaltma evresi:

Afetin neden olduğu kayıp ve zararların önlemesi için afet risk ve tehlikelerine karşı alınan tüm önlemler ve çalışmalar bu aşamada gerçekleşmektedir. Bu aşamada yapılan çalışmalar ülke genelinden yerleşim birimlerine kadar çok geniş bir alanı kapsamaktadır (Ergünay, 2009). Afet risklerini azaltma aşaması olası tehlikeleri görme ve engellenmesine yönelik önlemlerin alındığı en önemli aşamadır. Riskin azaltılabilmesi için riskin doğmasına

neden olan etkenlere bakılmalıdır. Şekil 2.4'te sunulan risk ifadesinde de görüldüğü gibi tehlikenin ortadan kaldırılması riski sıfırlamaktadır. Risklerin azaltılması afetleri önleme, afetlerden sakınma ve zararların azaltılması çalışmalarını içerir (Kadıoğlu, 2011: 90-92).



Şekil 2.4. Riski Oluşturan Faktörler

Kaynak: (Kadıoğlu, 2011)

Hazırlık evresi:

Afetlere etkin, verimli ve hızlı bir şekilde müdahalede bulunabilmesi için afetten önceki süre içerisinde yapılan plan, prosedürler, tatbikatlar, düzenlenen eğitimler, halkın bilinçlendirilmesi çalışmaları, acil durumda kullanılması planlanan malzeme stokları gibi çalışmaların bulunduğu devamlılık gerektiren süreçtir. Hazırlık evresinde çalışmalar şu şekilde örneklendirilebilir (Afet Yönetimi Bilgi Kitapçığı, 2021);

- Eğitim, afet senaryolarının oluşturulması ve tatbikatlar
- Afet farkındalığının artırılması çalışmaları
- Mevzuat ve afet yönetimi planlarının oluşturulması
- İl genelinde afet yönetimi hazırlık ve planlamaların hazırlanması
- Acil durumlarda kullanılması planlanan iletişim altyapı çalışmalarının yapılması
- Afet lojistik merkezleri ve malzeme stoklarının planlanması, hazırlanması ve takibinin yapılması gibi çalışmalar örnek verilebilir.

Müdahale evresi:

Bir afetin meydana gelmesinden itibaren başlayan can ve mal kurtarma çalışmalarıdır. Bu evrede her kurum afet öncesi hazırlanmış oldukları acil durumlara karşı müdahale planlarını afetin durumuna göre eyleme geçirir. Müdahale evresinde yapılması gereken en öncelikli durum hızlı ve etkin bir şekilde ihtiyaçların belirlenmesi, hasar tahmin çalışmalarının yapılmasıdır. Afetin meydana geldiği andan itibaren sağlık hizmetlerinin sürekliliğinin sağlanması için sağlık kuruluşlarının hasar durumuna bakılmalı ve hızlı bir şekilde ihtiyaç analizleri yapılmalıdır. Arama-kurtarma çalışmalarını başlatmak, beslenme, barınma, güvenlik gibi ihtiyaçların karşılanması sağlanmalıdır. Bu evre ikincil afet oluşmasına karşı önlemler,

bulaşıcı hastalıklara karşı sağlık önlemleri alınmasını, ulaşım, iletişim ve çevre sorunlarına karşı yapılması gereken faaliyetleri kapsamaktadır (Günaydın, 2019).

İyileştirme evresi:

Bu aşamada yapılan çalışmalarla afet öncesi dönemden daha iyi bir seviyeye getirilmesi amaçlanmaktadır. İyileştirme evresi, afetten etkilenen kişilerin, uzun dönem geçici iskân, ulaşım, altyapı düzenlemeleri, iletişim, sosyo-ekonomik ihtiyaçların karşılanması, haberleşme gibi ihtiyaçların en alt düzeyde bile olsa karşılanması için yapılan çalışmaları kapsamaktadır. Afet sonrası etkilenen toplumun sosyo-ekonomik ve psikolojik bütünlüğünün tekrar kazandırılması, hasar gören tüm yapıların yeniden inşa edilmesi gibi geniş bir alana yayılan çalışmalar bulunmaktadır (Ergünay, 2009: 9; Kadioğlu, 2011; Karagel, 2019; Yaman ve Düger, 2017: 16-17).

2.5.2. Türkiye’ de Afet Yönetiminin Gelişimi

Afet yönetimi afet öncesi dönemden başlayarak afet sırası ve afet sonrası dönemlerini kapsayan afetten kaynaklanan zararları en aza indirmek için toplumun tamamını kapsayacak şekilde planlama, yönlendirme, gerekli kurumsal yapıların oluşturulması, kaynaklardan etkin bir şekilde yararlanmayı gerektiren, disiplinler arası çalışmadır (Günaydın, 2019). Geçmişten günümüze Türkiye’ nin afet yönetim sürecindeki çalışmaları 1944 yılı öncesi, 1944- 1958 yıllar arası, 1958- 1999 yıllar arası ve 1999 yılı sonrası çalışmalar olarak değerlendirilebilmektedir (Öztürk, 2003).

Tarihte afetlerle ilgili ilk düzenlemenin 13.000’ den fazla can kaybı ve birçok yapının hasar almasına neden olan 14 Eylül 1509 İstanbul depremi sonrasında Osmanlı Padişahı II. Beyazıt’ın çıkardığı ferman olduğu görülmektedir.. Bu ferman ile afet sonrası yıkılan evlerin yeniden inşası için hane başına 20 altın ödenmiştir. Afet yönetimi tarihinde önemli olan bir belgede 1848 yılında yayımlanan Enbiye Nizamnamesidir. Bu Nizamname ile artan şehirleşme sonrası yapıların belirli düzen ve kurallara bağlanması sağlanmıştır (AFAD, 2012a: 16). 1928 yılında çıkarılan “Cephe Gerisinin Havaya Karşı Müdafaa ve Muhafazası Talimnamesi”, Birinci Dünya Savaşı’nın sivil halka vermiş olduğu zararları hafifletilmesi, cephe gerisi maneviyatını artırılması ve halkın tehlikelere karşı korunmasının sağlanması adına düzenlenen ilk sivil savunma hizmetidir. 1938 yılında illerde sivil savunma hizmetinin verilmesi için 3502 sayılı “Pasif Korunma Kanunu” yürürlüğe girmiştir (Çapar, 2015; AFAD, 2012a: 18). 1939 Erzincan depremi sonrasında 1940 yılında çıkarılan 3773 sayılı “Erzincan’da ve Erzincan Depreminden Müteessir Olan Mıntikalarda Zarar Görenlere Yapılacak Yapılar Hakkında

Kanun”, ile afet sonrası yıkılan evler için yapılması planlanan yardımlar kurallara bağlanmıştır. 1939-1944 tarih aralığında gerçekleşen depremler, 1944 tarihinde 4623 sayılı “Yer Sarsıntılarından Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun” çıkarılmasına neden olmuştur. Bu kanun ile afetten önce zarar azaltma çalışmasının önemi kabul edilmiş ve uygulamaya geçilmesi adına dönüm noktası olmuştur (Özmen ve Özden, 2013: 13; Çapar, 2015; AFAD, 2012a: 19). 1992 yılında Erzincan’da meydana gelen 6.8 büyüklüğündeki deprem yıkımların yanında birçok sosyal ve ekonomik kayıplara yol açmıştır. Erzincan’da yaşanan bu ikinci büyük yıkıma neden olan deprem sonrasında afetten etkilenen tüm yerleri kapsayacak olan 4123 sayılı "Tabii Afet Nedeniyle Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesine Dair Kanun" çıkarılmıştır (Aktel, 2015; Doyran, 2023). Türkiye’nin afet yönetimi sürecine bakıldığında yaşanan her afet sonrasında düzenleme ve iyileştirme çalışmaları yapılarak afete dair mevzuatların oluşması şekillenmiştir (Aktel, 2015).

Geçmişten günümüze kadar olan süreç içerisinde afet yönetimine genel olarak bakıldığında, mümkün olduğu kadar afetlerin önlenmesi, afete bağlı kayıpların azaltılması, halkın risk ve tehlikelere karşı hazırlıklı olarak korunma yöntemlerini içeren daha kapsamlı bir afet yönetimi uygulamasına geçildiğini söylemek mümkündür. Risk yönetimi odaklı bu sistem afet öncesi zarar azaltma ve hazırlık, afet sonrası müdahale ve iyileştirme evrelerini içermektedir. Bu afet yönetiminin gerçekleştirilmesinde yerel yönetimler bu kapsam dahilinde çalışmaları düzenlemeli ve topluma destek olarak organize olmaları için yol göstermelidir (Kadioğlu, 2011: 17).

Afet yönetiminde yaklaşımların değişmesi, 2009 yılı 5902 sayılı kanunla Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Bayındırlık Genel Müdürlüğü ve Sivil Savunma Genel Müdürlüğü tek çatı altında toplanmasıyla, merkezde Başbakanlık’a bağlı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) ve illerde doğrudan valiye bağlı İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri’ nin kurulmasıyla başlamıştır. Afet yönetiminde kriz yönetimi yaklaşımı yerine risk yönetimi odaklı yaklaşım benimsenerek afet öncesi dönemin daha etkin kullanılmasını sağlayan bütünlükli afet yönetimi anlayışı hayata geçirilmiştir (Işık, vd., 2012; Oktay, 2020; AFAD, 2012b).

2.6. Türkiye’ de Hazırlanan Afet Öncesi Planlardan Bazıları

AFAD Stratejik Planı 2019-2023; Afetlerde, acil durumlarda verimli ve etkili yönetimin sağlanabilmesi için yapılması gereken çalışmaların uygulanması, süreç boyunca görevi bulunan tüm kurum ve kuruluşların koordinasyonunun sağlanması ve bu bağlamda

yöntemler geliştirerek afete dirençli toplum oluşturulması için hazırlanan plandır (AFAD, 2019).

Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP); Afet öncesi, afet sırası ve afet sonrasında yapılması planlanan müdahalenin ana kurallarının belirlenmesi ve bu safhada görevli olan koordinasyon birimleri, afet müdahale gruplarının görev ve yetkilerinin belirlenmesi TAMP'ın amacını oluşturmaktadır (TAMP, 2013).

İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP); İl genelinde bulunan tüm kurum ve kuruluşların birlikte çalışmasıyla oluşturulan bu planda afetten kaynaklanan etkilerin en aza indirilmesi için afet gerçekleşmeden uygulamaya konması gerekenleri tanımlayan, sorumluları ve sorumluluklarını tarifleyen plandır (İRAP, 2020).

Hastane Afet Planı (HAP); Hastanelerin hizmet devamlılığına koşullar ne olursa olsun devam etmesinin sağlanması, yaralı ve hastalara tedavi hizmetinin aksamadan verilmesini, personelin güvenlik ve ihtiyaçlarının gözetilmesi amacıyla Hastane Afet ve Acil Durum Planı (HAP) kılavuzu hazırlanmıştır. İlk olarak 2015 yılında yayınlan kılavuzun, Haziran 2021'de ikinci sürümü yürürlüğe girmiştir. Hastane afet planlamaları afet öncesi dönem, afet sırası ve afet sonrası dönemde yapılması gerekenler olarak ayrılmaktadır. Afete hazırlık döneminde, afette kullanılması planlanan kontrol ve komuta birimlerinin işleyiş ve kurallarının belirlenmesi, tüm katılımcıların görev ve sorumluluklarının tanıtılması, afet durumlarında hastanelerin ilk 72 saat süresince kendilerine yetmelerini sağlayacak çalışmaların yapılması, afet farkındalığının ve hazır olunuşluğun sağlanması için eğitim ve tatbikatların yapılması aşamalarını içermektedir. Afete müdahale dönemi, hastane kaynaklarının en etkin ve verimli şekilde kullanılmasını sağlamak, kritik öneme sahip hizmetlerin aksamadan devamlılığını sağlamak, en uygun, etkili ve hızlı müdahaleyi oluşturmak, gerekli olunması halinde kapasiteyi artırılmasını kapsamaktadır. Deprem yangın gibi doğal afet kaynaklı, gaz sızıntıları, su ve elektrik kesintileri, patlama gibi olayların yaşanması işlevsel ve yapısal problemlere neden olabilir. Neden olan olayın özelliğine ve verdiği zararlara bağlı olarak tedbir amaçlı veya zorunlu olarak hastanenin belirli bir bölümü ya da tamamını tahliye etmek gerekebilir. HAP çerçevesinde hastane dışı güvenli bir alana tahliye gerçekleşmesi durumunda planda hazırlanan toplanma/ bekleme alanları gibi güvenli bir yer seçilmelidir (HAP, 2021). Afetlerin neden olduğu hasarlardan kaynaklı hastanelerin kullanılamaz hale gelmesi veya kullanılmasının riskli olduğu durumlarda belirlenen güvenli alanlara geçici sahra hastaneleri kurularak sağlık hizmetinin devamlılığı sağlanabilir (Dursun ve Karakoç, 2019: 60).

3. SAHRA HASTANESİ

Sahra hastaneleri olası bir afet sonrası yerel hastanelerin kullanılamaz olduğu veya işlevini kazanana kadar geçen sürede sağlık hizmetinin devamlılığının sağlanması için kurulan hastanelerdir (Dursun ve Karakoç, 2019). Dünya Sağlık Örgütü/Pan Amerikan Sağlık Örgütü (WHO/PAHO)' ne göre sahra hastanesi “Geçici süre içerisinde acil durumlarda ihtiyaçların karşılanması, etkilenen nüfus yoğunluğuna göre alanın genişletilebilmesi veya daralma özelliklerine sahip, hızlı konumlandırılabilen (çadır, şişirilebilir veya konteynerli modüller), mobil, bağımsız ve kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kapasitesine sahip, en az 10 yataklı, en az bir ameliyathane ve laboratuvar birimleri bulunan ve mobil röntgen ekipmanına sahip sağlık kuruluşu” olarak tanımlanmaktadır. Sahra ve mobil hastanelerin kullanılması çok eski tarihlere dayanmakla birlikte günümüze en yakın örneklerine İkinci Dünya Savaşı'nda rastlanırken yaralıların savaş bölgesinden uzaklaştırılmaları ve taşınmanın hızlı olabilmesi için mümkün olduğunca hava sahalarına yakın alanlara kuruldukları görülmektedir (King ve Jatoti, 2005; 648-649).

WHO afet sonrasında hastane çalışabilir durumda, ekipman, malzeme sıkıntısı yoksa sahra hastanesi kurulmasını önermemektedir. Bunun nedeni kalıcı sağlık kurumlarındaki malzemelerin daha verimli kullanılması ve var olan sağlık kurumunun desteklenmesinin daha az maliyetli olmasıdır. Depremler gibi yıkıcılığı yüksek afet durumlarında hastane bakım ve tedavi veremeyecek durumda ve malzeme, ekipman ihtiyaçları karşılanamıyorsa sağlık hizmetinin aksamaması için sahra hastanelerinin kurulması gerekir. Sahra hastaneleri 48 saatlik erken, 15 gün ileri tıbbi hizmet ve hasar gören hastanelerin yeniden yapım ve onarım çalışmaları sürecinde 2 aydan 2 yıla kadar veya bu süreyi aşan durumlarda sağlık hizmeti vermeye devam edebilmelidir (WHO/PAHO, 2003).

3.1. Sahra Hastanesi Çeşitleri ve Kurulum Modelleri

Afetten sonra hasarsız veya işlevine engel olmayacak şekilde az hasarlı kamu binaları (okul, cami, spor salonları gibi), özel sektör binaları sahra hastanesi olarak kullanılabilirken, çadır, konteynır, şişirilebilir modüller, prefabrik gibi donanımlarla da sahra hastanesi oluşturabilir. Sahra hastanesinde hangi donanımların kullanılacağı yaşanan afetin büyüklüğü ve oluşturduğu etkiye, hastane ve ülkenin maddi olanaklarına göre değişiklik gösterir. Çadırlar diğer kurulum modellerine göre daha hızlı ve birden fazla kurulabilmesinin yanı sıra başka yerlere kolaylıkla taşınabilir, kolay tamir edilebilir ve maliyet açısından daha ekonomiktir (Tekin vd., 2017; Bıçakçı ve Nevruz, 2021; Dursun ve Karakoç, 2019). Sahra hastanesi olarak

kullanılan prefabrik yapıların acil sağlık bakımlarının yapılabilmesi için hızlı bir biçimde erişim sağlanarak hizmet devamlılığını gerçekleştirmesi beklenir. Çadır tipi, mobil-treyler tipi, konteyner tipi, prefabrik ve baraka tipi gibi hastane modülleri sahra hastanesi olarak kullanılmaktadır (Biter, 2023).

Şekil 3.1’de gösterilen çadır tipi şişme sahra hastaneleri, boyutlarına ve şişirilebilir veya metal çerçeveli gibi kurulum tekniklerine göre 10 dakika ile birkaç saat süren kurulum süresinin ardından kullanıma hazır olan çadırlardır. Metal destekli olabileceği gibi şişme olarak kurulacak çadır10 dakika gibi kısa bir sürede kullanıma hazır hale gelmektedir. Hızlı bir montaj ve minimum iş gücüyle hazırlanan çadırlar başka çadır veya konteynere bağlanabilmektedir. Farklı kullanım amaçlarına göre kullanılabilen çadırlarda kullanılan kumaşların su geçirmeyen ve ağır iklim koşullarına karşı zemin yalıtımı sağlayacak özellikte olması gerekmektedir. (insapedia.com, 2020).



Şekil 3.1. Şişme Sahra Çadır Hastanesi

Kaynak: (Çankırı İl Sağlık Müdürlüğü, 2021)

Şekil 3.2’de gösterilen mobil klinikler sağlık merkezi olarak kullanımından ameliyathaneye kadar hizmet verebilen özel ve tıbbi alanlar oluşturularak multidisipliner yaklaşımların ihtiyaçlarına yanıt verebilmek için oluşturulmuşlardır (tms-medical.com, 2024).



Şekil 3.2. Suriye’ de Açılan Mobil Klinikler

Kaynak: (Kızılay, 2019)

Şekil 3.3'te gösterilen genişletilebilir konteyner kurulması ile ulaşım standartlarında kalmayı sağlayan, kapasiteyi iki buçuk katına kadar çıkartabilen ve sahra hastanelerinin kurulumunda ameliyathane, yoğun bakım ve komuta merkezleri için kullanılabilmeye uygun teknolojiye sahip olduğu görülmektedir (turnaks.com, 2024).



Şekil 3.3. Sabit Kullanım İçin Genişletilebilir Konteyner Sahra Hastanesi

Kaynak: (mobilhastane.com, 2024)

Kahramanmaraş'ta kurulan sahra hastanesinin çadır ve konteyner kullanılarak konuşlandırılmış hali Şekil 3.4.'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Kahramanmaraş'ta Millî Savunma Bakanlığı Tarafından Kurulan Sahra Hastanesi

Kaynak: (Hasgül, 2023)

Kurulması planlanan sahra hastanesinin yatak sayısına göre konuşlandırılacağı alan değişmektedir. 30 yataklı bir sahra hastanesinin toplam boyutu 37x65 metreye, 50 yataklı sahra hastanesinin toplam boyutu 40x70 metreye, 150 yataklı Sahra Hastanesinin toplam boyutu 60x105 metreye kadar ulaşabilmektedir (u-project, 2024). Genel sahra hastanelerin kurulabilmesi için yerleşim yeri olarak en az 4000-6000 metrekare alana ihtiyaç duyulmaktadır. 160 yatak kapasitesine sahip genel sahra hastanesi bir günde 150-250 hastanın tedavisini gerçekleştirmesine olanak sağlayarak 200.000-300.000 arası nüfusa sağlık hizmeti sunabilmelidir. Bu hastanelerde görevli sağlık personeli pediatrik hastalar, travma hastaları ve enfeksiyon gibi hastalıkların değerlendirilmesi ve tedavi edilmesinde görevlidir (Vafaei, 2014). Cerrahi sahra hastanesinin kurulması için 3000-5000 metrekare uygun alana ihtiyaç duyulmaktadır. 200.000-300.000 arası nüfusa hizmet verebilen ve 80 yatak koğuş kapasitesi bulunan cerrahi sahra hastanesi günde 50 ila 100 hastayı tedavi edilebilmektedir. Ameliyathane birimi, kırıklar, ağır yaralanmalar, amputasyon vakaları gibi travma cerrahisinin tüm operasyonlarının yapıldığı ve günlük 20 operasyona kadar hizmet verebilen sahra hastanelerinin en önemli birimidir (Vafaei, 2014).

3.2. Sahra Hastaneleri Hizmet Süreleri

Ani gelişen olaylar sonucunda kurulması planlanan sahra hastaneleri ikame ve tamamlayıcı olarak sağlık sistemleri üç amaç için kullanılabilir (WHO/PAHO, 2003);

- Erken acil tıbbi bakımın sağlanması (İleri Düzey Travma Yaşam Desteği). Bir olayın başlangıcında itibaren 48 saate kadar sürer.
- Travma vakaları, acil durumlar, rutin sağlık hizmetleri ve rutin acil durumlarda takibin sağlanması. Olay sonrası üçüncü günden 15. güne kadar sürer.
- Hasarlı olan tesislerin onarımının veya yeniden inşasının beklendiği süre içerisinde geçici bir tesis olarak hareket etmek. Genelde ikinci aydan iki yıla kadar veya daha fazlasına kadar geçen süreç.

3.3. Sahra Hastaneleri Kurulum Gerekçeleri ve Kurucuları

Afet nedeniyle kurulması kararlaştırılan sahra hastaneleri hem ulusal hem de uluslararası kaynaklar aracılığıyla kurulabilmektedir. Yabancı ülkelere afet bölgesine sahra hastanesi kurulabilmesi için gerekli koşullar şunlardır (WHO/PAHO, 2003; Bıçakçı ve Nevruz, 2021);

- Etkilenen ülkenin sağlık yetkilileri tarafından acil durum bildirimi yapılması ve sahra hastanesi kurulumu için taleplerinin bulunması,

- Yerel sağlık sistemine sahra hastanelerine entegre edilmesi,
- Sahra hastanesi kurulumu ve işleyişindeki görev ve sorumlulukların tanımlanmasıdır.

Sahra hastanesinin temin edileceği ticari firmalar veya yardım örgütlerinin bazı şartları karşılaması beklenmektedir (Yalbaz, 2008). Bunlar:

- Sahra hastanesinin koşullarına uygun teknolojinin kullanılması
- Tıbbi donanımda kullanılacak uygun malzeme genişliği
- Yerel sağlık yetkilileri ile ortak alışma
- Yerel sağlık şartlarına aşına yabancı personel

Afetlerin sonucunda artan sağlık ihtiyaı ve hizmet devamlılığının sağlanması için yerel yetkililerin dış yardım istemeleri hızlı bir çözüm olabilmektedir. Sahra hastanesi kurulumu öncesinde, bağışta bulunacak taraf ve hizmeti talep eden tarafın bazı önemli sorulara yanıt araması gerekmektedir. Bu sorular, kurulum sürecinin etkili olabilmesi ve afet sonrası etkilenen nüfusun ihtiyaçlarına doğru bir şekilde karşılık verebilmesi için kritik öneme sahiptir. İlk olarak, sahra hastanesinin kurulacağı en uygun yerin belirlenmesi önemlidir. Ayrıca, hastanenin olay sonrası 24 saat içinde etkin bir şekilde hizmete girmesi sağlanmalıdır. Hastanenin hizmet vereceği süre, ne kadar süre kendi kendine yetebileceği ve etkinlik süresi de göz önünde bulundurulmalıdır. Kurulumun ardından, hastanenin kullanımından doğacak maliyetler de netleştirilmelidir. Etkilenen ülkenin mevcut sağlık altyapısı göz önüne alınarak, Sahra hastanesinin daha yüksek bir sağlık standardı sağlayıp sağlayamayacağı değerlendirilmelidir. Ayrıca, hastanenin ihtiyaç duyacağı stok ve lojistik hizmetlerinin düzenlenmesi büyük önem taşır. Son olarak, hastane yatak kapasitesi, ameliyathane sayısı gibi donanım eşitleri de belirlenmeli ve hastanenin tam anlamıyla işlevsel hale gelmesi için gerekli tüm detaylar netleştirilmelidir. Bu sorulara verilecek doğru cevaplar, Sahra hastanesinin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini artıracaktır (WHO/PAHO, 2003; Bıçakçı ve Nevruz, 2021).

Kurulan sahra hastaneleri, erken aşamada afetten etkilenen nüfustan minimum destek/ hizmet olarak veya hiç destek almayarak çalışabilmelidir. En az ilk 48 saatlik sürede bağımsız çalışabilmek için tıbbi malzeme ve ekipmanlara, yeterli g üretme yeteneğinde olmalıdırlar (Dursun ve Karakoç, 2019).

3.4. Sahra Hastanesi Birimleri

Modüler özelliklerinden dolayı genişletip daraltılabilen sahra hastaneleri, gerçekleşen afet türü, etkilenen nüfus yoğunluğu ve ihtiyaçları, hangi amaçla kullanılacağına bağlı olarak farklı alt yapı ve birimlerden oluşabilmektedir. Uluslararası Kızılhaç Organizasyonu (ICRC),

Sınır Tanımayan Doktorlar (MSF) ve WHO gibi büyük kuruluşların sahra hastanelerinin organizasyon yapısı ve ölçütleri hakkında farklı kılavuzları bulunur. İdari birim ve hastane kabul bölümü ile operasyon ünitesi bölümü sahra hastanesinin birimlerini oluşturmaktadır. Kurulması planlanan sahra hastanelerin temel yapısı iki kısma ayrılabilir. İdari birim ve hastane kabul birimi birinci kısım operasyon ünitesinin bulunduğu birim ikinci kısmı oluşturmaktadır. İdari birim ve hastane kabul bölümünde bulunan alanlar; Hastane acil durum komuta merkezi, Acil durum halkla ilişkiler ve medya merkezi, Kontrol noktası, Ambulans park ve helikopter iniş alanları, Hasta kabul ve sedye alanlarıdır (Bıçakcı ve Nevruz, 2021).

Operasyon ünitesi bölümü dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm; bekleme alanı, hasta kayıt alanı, triyaj birimi alanı, hasta dekontaminasyon alanı, travma resüsitasyon alanı, geçici olarak izlenen gözlem alanından oluşur. İkinci bölümde; acil tedavi ünite alanı, gözlemsel tedavi ünite alanı, pansuman alanı ve küçük girişimsel birim, dahiliye hastaları için yatan hasta servis alanı, karantina alanı, ameliyat sonrası yatarak tedavi alanı, cerrahi yatan hasta servis alanı, ameliyathane, cerrahi yoğun bakım, kan bankası, radyoloji birimi, laboratuvar, morg, eczane, tıbbi malzeme saklama birimleri bulunur. Operasyon bölümüne bağlı üçüncü bölümü lojistik hizmetlerin verildiği bölümdür. Lojistik bölümünde halk sağlığı birimi, efektif muayene alanı ve personel hizmetleri alanları bulunur. İnsani yardım hizmetleri bölümü operasyon bölümünün dördüncü bölümüdür ve bu bölümde sivil park alanları, banyo, tuvaletler, personel ve çocuklar için bakım alanlarından oluşmaktadır (Bıçakcı ve Nevruz, 2021).

3.5. Sahra Hastanesi Kurulum Yeri ve Kullanılacak Ekipmanların Depolanması

Sahra hastanesi kurulması planlanan yerleşim yerinin iyi araştırılması ve gerekli durumlarda ilgisi bulunan kuruluşlar ile anlaşmalar yapılması gerekmektedir. Sahra hastanesinin yeri afete maruz kalan bölgeye yakın olmalı ve ikincil afet risklerinden (çökme riski bulunun binalar, sel, yangın, yer kaymaları) uzak güvenilir alanlar olmalıdır. Kurulması planlanan yerleşke yerinin işlevini devam ettiren sağlık tesislerine yakın, ulaşım için yollara yakınlık, gıda, su, enerji gibi kriterleri karşılamalıdır. Yeni hastaneler yapılırken olası bir afet durumunda kurulması planlanan sahra hastanesi alanının, tüm riskler düşünülerek önceden planlaması, afet sonrasında yerleşke yeri karar verme sürecini hızlandırabilir. Sahra hastanesi kurulum yeri kadar malzemelerin depolanacağı alanların seçimine çok önemlidir. Sahra hastanesi kurulumunda kullanılması planlanan malzeme ve ekipmanların (jeneratör, taşınabilir ventilatör cihazları, bataryalar, ilaçlar, sarf malzemeleri gibi) afetten etkilenmeyecek şekilde uygun yerlerde depolanması ve düzenli olarak kontrollerinin yapılması gerekir. Depolanmayan

ekipman ve malzemeler varsa ilgili firmalar ile önceden sözleşme yapılmalıdır. Uygun şekilde depolanan malzeme ve ekipmanlar etkin bir şekilde kullanılmasına ve maliyet artışının önüne geçebilir (Tekin vd., 2017; Bıçakçı ve Nevruz, 2021; Dursun ve Karakoç, 2019).

3.6. Afetlerde Sahra Hastanesinin Önemi

Afetlerden kaynaklı mevcut hastane binaları, çalışan personeller, hasta ve hasta yakınları etkilenebilmektedir. Sağlık hizmetinin devamlılığının sağlanabilmesi ve etkilenen kişilerin güvenli alanlara tahliye edilmesi ve tedavilerin devamlılığının sağlanması adına olanaklar doğrultusunda sahra hastanesi kurulması hizmet akışı için önemli konudur (Tekin vd., 2017). Sağlık alt yapısının çeşitli afetlerden kaynaklı hasar aldığı ve etkilendiği durumlarda sağlık hizmetlerinin devamlılığı için sahra hastaneleri önem taşımaktadır (Uzun, 2023).

Türkiye’de 1900-2023 yılları arasında meydana gelen hasar ve can kaybına neden olan 269 deprem meydana gelmiştir ve bunlar arasında en fazla can kaybı ve hasar yaratan depremler 2023 Kahramanmaraş, 1999 Gölçük ve 1939 Erzincan merkezli depremleridir. En son yaşanan 2023 Kahramanmaraş depreminden 11 il etkilenmiş hasar tespit çalışmaları sonrasında 35.355 binanın yıkıldığı 17.491 binanın acil olarak yıkılması gerektiği ve 179.786 binanın ağır hasar gördüğü tespit edilmiştir. Resmi raporlara göre Sağlık Bakanlığı’na bağlı 27, özel sektör hastaneleri 9 ve üniversitelere bağlı 6 hastane olmak üzere toplam 42 hastane binasının ağır hasarlı ve orta hasarlı olduğu tespit edilirken deprem bölgesinden hizmetine devam eden sağlık tesislerine ek olarak 35 sahra hastanesi kurulmuştur (SBB Deprem Sonrası Değerlendirme Raporu, 2023).

4. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

4.1. Karar Verme

Günümüzde karar verme hem sosyal hem de iş hayatında oldukça karmaşık bir hale gelmiştir. Teknoloji ve bilgi alanındaki hızlı gelişmeler, yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olmuş ve gelecekteki belirsizlikler ile rekabetin etkisiyle karar verme sürecini daha da karmaşık hale getirmiştir. Karar vericiler en optimal seçeneğin belirlenmesinde alternatifler üzerinde birden fazla kriteri göz önünde bulundurmalıdır (Ersöz ve Kabak, 2010: 97-98). Alternatiflerden en optimal seçeneğe karar verilmesi için mevcutta bulunan tüm kaynakların kullanılması, seçeneklerin hepsinin değerlendirilmesi ve bu değerlendirmelerin sayısal metotlara bağlanması gerekir (Göraltay ve Arslankaya, 2019). Karar vericiler içinde bulundukları psikolojik durumları, sosyal çevresi, deneyimleri, gelecekte bekledikleri, kendi yargı ve hedefleri karar almayı etkilemektedir. İç ve dış ortamın etkisinde kalmadan ancak bu hususlara da dikkat ederek en uygun kararların alınması kuruluşlar için önem taşımaktadır (Özbek, 2014: 210). Karar vericilerin seçimi konusunda en önemli etken bilgidir. Verilen kararlar genelde geleceğe yönelik olmaktadır ve gelecekte belirsizliklerle doludur. Bu belirsizlik seviyesi soruna bağlı etkenlerle ilgili karar vericinin neyi ne kadar bildiğine göre farklı düzeylerde ortaya çıkar (Lezki, 2019: 4-5).

Hedeflenen birden fazla amacın bulunması, bu amacın gerçekleştirilebilmesi için farklı hareket şekilleri ve alternatiflerin bulunması, bu alternatiflerin uygulanmasında farklı sonuçların çıkması ve en iyi alternatif seçimi konusunda kararsızlık durumu çözülmesi gereken bir sorun olarak ele alınması neden olmuştur. Bu konu kapsamında karar vermeyi gerektiren durumların varlığı karar problemi olarak nitelendirilir. Karar problemi amaç, hedefler, kriterler, alternatifler, çevresel faktörler, olasılıklar ve sonuçlar gibi bazı öğeleri içermektedir. Bir kararın verilmesi için bazı aşamalardan geçmesi gerekir (Lezki, 2019).

- Karar verilmesi gerekli olan problemin tanımlanması
- Amaç ve hedeflerin belirlenmesi
- Probleminin çözümlenebilmesi için tüm bilgilerin toplanması
- Problemin çözümünde etkili olan tüm alternatiflerin belirlenmesi
- Alternatiflerin karar vermede kullanılacak kriterler ile değerlendirilmesi
- Belirlenen amaç doğrultusunda en optimal alternatifin seçilmesi.

Karar verme yöntemleri, yönetim derecesine göre, kararın verileceği ortam göre, yapılarına göre, birbiriyle olan bağlantı durumları ve karar vermede kullanılması planlanan

kriterlere bağılı olarak sınıflandırılabilir. Kriterlere bağılı karar vermede yöntemler tek kriterli ve çok kriterli karar verme olarak ayrılmaktadır (Lezki, 2019).

4.2. Çok Kriterli Karar Verme ve Kullanılan Yöntemler

Karar verme problemlerinde tek bir kriterin bulunduğu durumlarda seçim yapılırken bu kriter üzerinden hesaplanarak en uygun alternatif seçilmekte ve temel bir problemle karşılaşmamaktadır. Bunların dışında karar vermede birden çok kriterin bulunduğu durumlarda problemin çözümü karmaşıklığa neden olmaktadır. Çok kriterlerin bulunduğu karar problemlerinde en optimal kararın alınması söz konusudur (Aktaş vd., 2015: 181).

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), karar vericiler tarafından sayılabilen veya sayılamayan alternatif kümeleri içerisinde kriterlerden en az iki tanesini kullanarak seçimin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanabilir (Ersöz ve Kabak, 2010). Farklı yaklaşımları içerisinde bulunduran yöntemlerin bütünü oluşturarak ÇKKV Karar Biliminin bir alt dalını oluşturmaktadır. Farklı kriterlere göre karar verme sürecinde modelleme yaparak süreç sonunda en optimal kararı almaya dayanan analiz şeklidir. Karar vermede kullanılacak kriterler kapsayıcı, minimal, ölçülebilir ve yeterlilik özelliklerini taşımalıdır (Kocamustafaoğulları, 2007). Birden fazla kriterler ve niteliklerin aynı anda değerlendirilerek problemlerin çözümlenmesi ÇKKV yöntemlerinin gelişimini sağlamıştır. ÇKKV tekniklerinden AHP, TOPSIS, VIKOR, ANP ve ELECTRE en sık kullanılan yöntemlerdir (Lezki, 2019: 11).

Bu çalışmada, özellikle TOPSIS ve AHP yöntemlerinin kullanılacağı belirtilmiş olup, bu iki yöntem detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Diğer yöntemler ise, çalışmanın odak noktası dışında kaldığı için kısaca tanıtılmıştır.

4.2.1. VIKOR Yöntemi

Çoklu kriter varlığında karar vermede yaşanan sorunlarda alternatifleri sıralama ve uzlaşık bir çözüme varmayı amaçlamaktadır. VIKOR tekniğinin birincil amacı optimal çözüme yakınlıktır. Uzlaşık ortak kabul oluşturarak ideale en yakın sonucun çıkarılmaktadır. Bu yöntem Zeleny ve Yu tarafından ortaya konmuştur. Eldeki her alternatif her kriter üzerinden değerlendirilmekte ve birbiriyle karşılaştırma yaparak uzlaşık sıralama yapılarak sonuca varılmaktadır. (Lezki, 2019).

4.2.2. ELECTRE Yöntemi

Alternatiflerin verimliliklerine göre karşılaştırılarak seçilmesi ilkesine dayanır. Karar vermede nicel ve nitel kriterleri kullanarak bu kriterlerin hedefleri yönünde ağırlıklandırır. Bu ağırlıklar toplanarak oluşturulan alternatifler arasından en optimal olanın karar verilmesine

olanak sağlar. Karşılaşılan problemler türlerine bağlı olarak gelişme gösteren bu yöntem birçok uygulama alanlarında kullanılarak problemleri çözüme kavuşturmaktadır. (Alptekin, 2019).

4.2.3. DEMATEL Yöntemi

Problemi oluşturan etmenler, iç içe geçmiş ve karmaşık yapıdaki faktörlerin arasındaki nedensellik ilişkilerini konu alarak inceleyen ve model oluşturarak problemin çözülmesini sağlayan yöntemdir. Bu yöntem çoğunlukla karmaşık ve iç içe geçmiş sorunların çözümünde kullanılır. (Karadeniz, 2020).

4.2.4. PROMETHEE Yöntemi

Bu yöntemde oluşturulan alternatifler karar verici tarafından ikili karşılaştırmaktadır. Karşılaştırmaların sonucunda kriterlerin her biri için öncesinde kararlaştırılan 6 sabit seçenekten birinin seçilmesiyle birlikte seçeneğini ortaya çıkarır. Her seçenek için fonksiyon belirlenmesinde ek olarak eşik değerlerde bulunmaktadır. PROMETHEE yönteminde sonuçlar GAIA düzlemi grafiğini oluşturarak çalışma yapanlara kolay, hızlı ve anlaşılabilir sonuçlar ortaya çıkarır. Bu sonuçlar GAIA düzleminde inceleme yapılırken iki boyutlu gösterimine olanak sağlamaktadır (Genç, 2013).

4.2.5. İdeal Noktalarla Çok Boyutlu Ağırlıklandırma Yöntemi (TOPSIS) ve Aşamaları

1981 yılında Ching-Lai Hwang ve Kwangsun Yoon tarafından ortaya konmuş bu yöntem alternatiflerin pozitif ve negatif ideal çözümlere olan uzaklığının belirlenmesini sağlayarak ideal olan ve olmayan çözümleri ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Shyjith vd., 2008: 376). Sonuç olarak belirlenen alternatif ideal pozitif çözüme ne kadar yakın ve ideal olmayan negatif çözüme ne kadar uzak olursa alternatifin seçilmesini daha da artırmaktadır. TOPSIS yöntemi, diğer yöntemlere göre kıyaslandığında alternatiflerin daha kapsamlı karşılaştırılmasını sağlamaktadır (Aktaş vd., 2015: 229). TOPSIS metodunda aşağıdaki aşamaları aşağıda anlatılmaktadır (Aktaş vd., 2015: 229-236; İç, 2020: 125-127; Monjezi vd., 2012: 96-97; Shyjith vd., 2008: 381-382; Supçiller ve Çapraz, 2011: 9-12).

1. Aşama: Karar Matrisinin (D) Oluşturulması: Karar matrisinde, alternatifler $(a_1, a_2, \dots, a_n)$, ölçütler $(y_1, y_2, \dots, y_n)$ olarak göstermektedir. Buna göre karar matrisinin oluşturulması (4.1) numaralı eşitlikte verilmiştir.

$$D = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1k} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{n1} & y_{n2} & \dots & y_{nk} \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

2. Aşama: Normalleştirilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması: Normalize matris (R), karar matrisindeki kriterlerin değer ve özelliklerinin kareleri toplamının alınması ve kareköküne bölünerek bulunur.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{ij}^2}} \quad i = 1,2,3, \dots, n \text{ ve } j = 1,2,3, \dots, k \quad (4.2)$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nk} \end{bmatrix} \quad (4.3)$$

3. Aşama: Ölçütlerin Göreceli Önemlerinin Bulunması: Hwang ve Yoon tarafından geliştirilen ölçeğe göre (en önemsiz 0, çok az önemli 1, az önemli 3, orta önemde 5, önemli 7, çok önemli 9, en önemli 10) belirlenen ölçüt değerleri; $W = [w_1 \ w_2 \ \dots \ w_3]$ denklemi ile bulunur.

4. Aşama: Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin (V) Oluşturulması: Kullanılan her kriterin ağırlıkları karar vericiler tarafından belirlenmelidir. Matrisin normalize edilmiş olan R matrisinde bulunan elemanların değerleri her bir kriter ağırlık puanıyla çarpılarak V matrisi oluşturulur.

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1k} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & w_{nk} \end{bmatrix} \quad (4.4)$$

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1k} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & v_{nk} \end{bmatrix} \quad (4.5)$$

5. Aşama: Pozitif İdeal (A^+) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması: Pozitif ideal ile karar matrisinde en iyi performans değeri negatif ideal ise en kötü değeri oluşturur ve aşağıdaki denklemler kullanılarak çözümlenir.

$$A^+ = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in I \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right) \right\} \quad (4.6)$$

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in I \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right) \right\} \quad (4.7)$$

6. Aşama: Alternatiflerin Pozitif İdeal ve Negatif İdeal Çözümüne Mesafelerinin Hesaplanması

$$S_j^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (v_{ij} - v_i^+)^2} \quad j = 1, \dots, n \quad (4.8)$$

$$S_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (v_{ij} - v_i^-)^2} \quad j = 1, \dots, n \quad (4.9)$$

7. Aşama: Alternatiflerin ideal çözüme olan mesafeleri göre sıralama puanları (C_i^*) denklem ile hesaplanarak sıralama oluşturulur. C_i değeri büyükten küçüğe doğru sıralanır ve en büyük değere sahip olan en ideal alternatiftir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad 0 \leq C_i^* \leq 1 \quad (4.10)$$

4.2.6. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Aşamaları

Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen bu yöntem ÇKKV sorunlarında alternatifler arasından seçim yapılmasına olanak sağlayan nicel ve nitel etkenlerle değerlendirilebilen tekniktir. AHP en üste amaç ve sonrasında kriterler, alt kriterler gibi alternatifler ile hiyerarşik yapıdan oluşur (Özdemir, 2019). Hiyerarşik yapının ayrıntılı bir şekilde tasarımı için yapılması gerekenler (Saaty, 1990: 78);

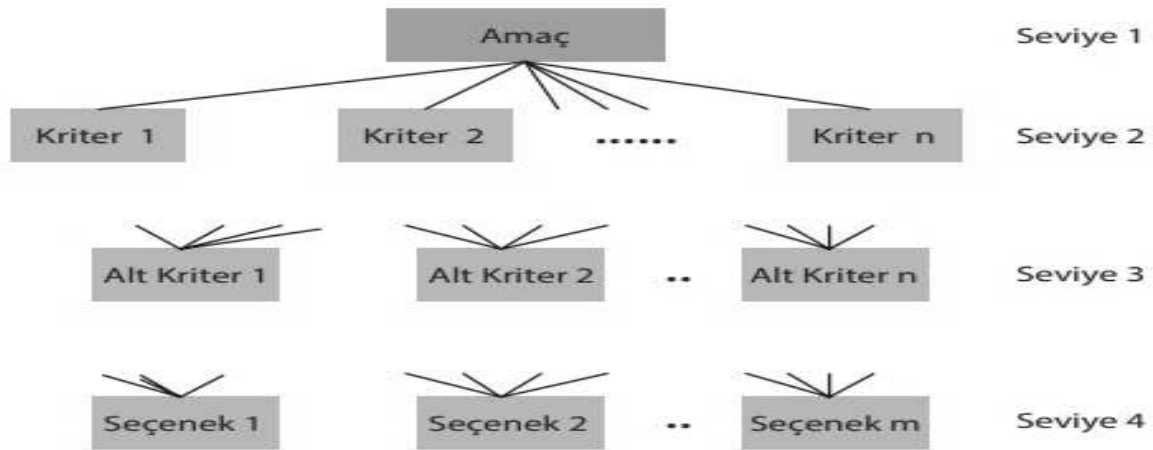
- Ana problemin ve hedefin belirlenmesi
- Genel ve alt hedeflerin belirlenmesi ve kararın verilmesini etkileyen unsurların belirlenmesi
- Genel ve alt hedeflerin gerçekleştirilmesi için kriterlerin belirlenmesi
- Kriterler ve alt kriterlerin belirlenmesi
- Dahil olan aktörler ve bu aktörlerin hedeflerinin ve politikalarının belirlenmesi
- Alternatiflerin veya sonuçların belirlenmesi
- Evet-hayır kararı için en fazla seçilen sonucun alınarak karar almanın fayda ve maliyetlerinin karşılaştırılması
- Fayda ve maliyet analizinin yapılması için marjinal değerler kullanılmalıdır.

- Alternatifler arasından hangisinin en faydalı, en maliyetli ve en riskli olduğu soruları sorulmalıdır.

Karar vermede karmaşık problemlerin bulunduğu durumlarda AHP, sorunları hiyerarşik yapıda göstererek problemleri alt parçalara ayırarak ve görsel olarak basitleştirme ile karar vermeyi kolaylaştırmaktadır (Genç ve Kabak, 2020). AHP yönteminin karar vermedeki aşamaları aşağıda anlatılmaktadır (Aktaş vd., 2015: 202-205; Genç ve Kabak, 2020: 30-32; Supçiller ve Çapraz, 2011: 6-9; Shyjith vd., 2008: 379-381; Özdemir, 2019: 68-77; Saaty, 1990: 12-14).

1. Aşama: Problemin Tanımlanması: Bu ilk aşamada problem net bir şekilde tanımlanarak amaç ve hedefler belirlenmelidir.

2. Aşama: Kriterler ve Alternatifler Oluşturularak Hiyerarşik Yapının Oluşturulması: En üstte amaç daha sonra kriterler ve en alt seviyede alternatifler bulunur. Şekil 4.1’de AHP yönteminin hiyerarşik yapı örneği gösterilmektedir.



Şekil 4.1. AHP 4 Seviyeden Oluşan Hiyerarşik Yapı Örneği

Kaynak: (Özdemir, 2019)

3. Aşama: İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması ve Üstünlüklerin Belirlenmesi: Kriterler ve alt kriterlerin kendi aralarında önem derecelerinin oluşturulması için Saaty tarafından geliştirilen Tablo 4.1’de gösterilen önem ölçeği kullanılarak ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (4.11)$$

a, i. ölçüt ile j. ölçütün ikili karşılaştırma değeri olup, ji a değeri 1 aij den elde edilir. Bu özelliğe, karşılık olma özelliği denir. ij a değeri, “Ölçüt i değeri bir başka ölçüt j ye göre ne oranda tercih edilmelidir?” sorusunun cevabıdır. Karar seçenekleri her bir ölçüte göre ayrı ayrı karşılaştırılır.

Hiyerarşi oluşturulduktan sonra kriterlerin birbirine karşı kaç kat daha önemli olduğunun (göreceli önem derecelerinin) hesaplanması gerekmektedir. Karar verici 1-9 skalasını temel olarak kriterler arasındaki önem derecesini belirlemektedir. Tablo 4.1’de ikili karşılaştırmada kullanılan 1-9 skalası gösterilmektedir (Saaty, 1986: 843). Karşılaştırma matrisi oluşturup kriterlere, Tablo 4.1’de gösterilen cetvel yardımıyla sayısal değerler verilerek, kriterler arasındaki göreceli önem derecelerinin hesaplanır. (Saaty, 1990a).

Tablo 4.1. AHP Önem Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım
1	Eşit önem
3	Birinin diğerine göre orta derecede önemi
5	Temel veya kuvvetli önem
7	Çok kuvvetli önem
9	Aşırı düzeyde önem
2, 4, 6, 8	Ara değerler

Kaynak: (Saaty, 1990: 15)

4. Aşama: İkili karşılaştırma matrisleri normalize edilir. Matristeki her eleman kendi sütun toplamına bölünerek, normalize edilir. Normalize edilmiş matrisin her bir sütun toplamı 1 olur.

$$a_{ij}^* = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (4.12)$$

5. Aşama: Öncelik vektörü hesaplanır. Normalize edilmiş matrisin her bir satır toplamı, matrisin boyutuna bölünerek ortalaması alınır. Bulunan bu değerler her bir ölçüt için hesaplanan önem ağırlıklarıdır. Bu ağırlıklar, öncelik vektörünü oluşturur. Böylece, ölçütlerin birbirlerine göre önem değerlerini gösteren yüzde önem dağılımları elde edilir.

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^*}{n} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (4.13)$$

6. Aşama: Tutarlılık oranı hesaplanır. İkili karşılaştırmaların yapılması ve önceliklerinin belirlenmesinin ardından karşılaştırma matrislerinin tutarlılığının hesaplanır. İkili karşılaştırma yargısı sonucu oluşan bir A matrisinin tutarlı olup olmadığını belirleyebilmek için birçok yöntemden bir tanesi olan “Tutarlılık İndeksi (Consistency Index-*CI*)” adı verilen katsayının hesaplanması gerekir. *CI* katsayısı;

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (4.14)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{w_i} \right)}{n} \quad (4.15)$$

Tutarlılığı değerlendirebilmek için “Rassal İndeks (Random Index-*RI*)” değerinin bilinmesi gerekir. *n* boyutlu karşılaştırma matrisleri için tanımlanan *RI* değerleri Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2: Rassal İndeks Değerleri

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RI	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48

Kaynak: (Saaty,1990b; Saaty, 2008).

$$R = \frac{CI}{RI} \quad (4.16)$$

CI ve *RI* değerleri belirlendikten sonra “Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio-*CR*)” hesaplanır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4.17)$$

Eşitlik (4.17) ile tanımlı *CR*’nin 0.10’dan küçük çıkması durumunda karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğuna karar verilir.

7. Aşama: Ölçütler için ikili karşılaştırma matrisi oluşturularak, karar seçeneklerinin öncelik vektörü hesaplanır. Bu öncelik vektörü, ölçütler için ağırlık vektörü olarak da tanımlanabilir.

8. Aşama: Karar seçenekleri sıralanır. Ölçütler için elde edilen öncelik vektörleri birleştirilerek, tüm öncelikler matrisi elde edilir. Tüm öncelikler matrisi ile karar seçeneklerinin öncelik vektörü çarpılıp toplanarak sonuç vektörü elde edilir. Bu vektörde en yüksek ağırlığa sahip olan karar seçeneği problemin çözümü için tercih edilmesi gereken karar seçeneği olarak belirlenir.

5. LİTERATÜR TARAMASI

Bu kısımda sahra hastanesi yer seçimi, hastane kurulum yer seçimi, acil/ geçici toplanma alanları yer seçimi, depo yer seçimi, barınma ve hizmet noktası yer seçimi gibi alanlarda oluşan problemlerin çözümü için yapılan çalışmalar ve ÇKKV yöntemlerinden hangilerinin tercih edildiği, hangi kriterler üzerinde durulduğuna değinilecektir. Literatürde sağlık tesisi yer seçimine konu alan ÇKKV yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalar mevcut olup Tablo 5.1’de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Literatürde Kullanılan ÇKKV Yöntemleri Uygulama Alanları ve Kriterler

Kriterler	Uygulama Alanları	Kullanılan Yöntem	Referans
Nüfus yoğunluğu, ulaşım, sağlık ekibinin yeterliliği, bölge halkı tarafından aday istasyonun bilinirliği	Afet İstasyonları Kuruluş Yeri	Bulanık TOPSIS	Aslan vd., (2015).
Kapsama alanı, çevre güvenliği, alan boyutu, saha özellikleri	Acil Durum Toplanma Alanları	AHP, TOPSIS, COPRAS ve BORDA	Atmaca vd., (2023)
Ulaşım, altyapı, sosyal ve güvenlik	Depo Yeri Seçimi	AHP, TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE, BAHF, VIKOR	Bayram ve Tamer, (2023)
Akaryakıt istasyonlarına ve yanıcı madde depolama alanlarına uygun mesafe, karayolu ağlarına yakınlık, güvenlik merkezlerine yakınlık, mevcut binalara uygun mesafe, arazi eğimi, elektrik iletim hattına uygun mesafe, fay hatlarına uygun mesafe, heyelan riski olan bölgelere uygun mesafe, jeolojik yapı, tıbbiye yakınlık, kirlenici endüstrilerden uygun mesafe, kültürel miras alanlarına uygun mesafe, su kaynağına yakınlık, taşkın alanlarına uygun mesafe, elektrik kaynağına yakınlık	Barınma Yeri Seçimi	AHP	Şentürk ve Erener, (2017)

Tablo 5.1. tablonun devamı

Kriterler	Uygulama Alanları	Kullanılan Yöntem	Referans
Bölgenin ekonomik olarak büyüme ve gelişme hızı, İşgücü potansiyeli, nüfus sayısının artma potansiyeli, bölgeye yapılacak yeni yatırım potansiyeli, ulaşım için yapılacak yeni yatırım potansiyeli, potansiyel rakipler, mevcut rakiplerin etkinliği, trafik yoğunluğu, sosyal ve kültürel yapı, konaklama potansiyeli, gürültü ve kirlilik kaynaklarına yakınlık	Hastane Kuruluş Yeri Seçimi	Bulanık TOPSIS ve Bulanık VIKOR	Özgür, (2017)
Nüfus, deprem risk derecesi, sel risk derecesi, hastane yatak sayısı, demiryolu, havaalanı ve liman, ilaç üretim tesisi, askeri tedarik merkezi, karayolları bölge müdürlüğü	Lojistik Merkezi Yer Seçimi	AHP	Gülner, (2016)
Demografik yapı, yatırım maliyetleri, seyahat süresi ve seyahat masrafları, çevresel faktörler, altyapı, insanların ortak yaşadığı bölgelere yakınlığı ve uzaklığı içeren konumu	Sağlık Tesisi Yer Seçimi	Bulanık TOPSIS	Miç ve Antmen, (2019)
Nüfus kapasitesi, jeoloji, mülkiyet, uzaklık merkez ve ana arter, alan büyüklüğü, hazır altyapı, ikincil afet olabilirliği, Eğitim, ulaşılabilirlik, ulaşım, kapasite, yer altı şebeke varlığı	Hizmet Noktası Yer Seçimi	DEMATEL, Bulanık AAS, TOPSIS	Uslu, (2018)
Toprak yapısı, arazi eğimi, bitki örtüsü, merkezlere yakınlık (ulaşılabilirlik), güvenlik ve altyapı koşulları	Barınma Alanı Seçimi	DEMATEL, SWARA	Güler vd., (2022)

Tablo 5.1. tablonun devamı

Kriterler	Uygulama Alanları	Kullanılan Yöntem	Referans
Deprem riski, bulunduğu ilçenin nüfus yoğunluğu, sahip olduğu alan, merkez ilçelere uzaklığı, şehir hastanelerine olan ortalama uzaklık, en yakın anayol uzaklığı, yakınında bulunan ana yolun trafik yoğunluğu, ulaşım alternatifleri	Sahra Hastanesi Yer Seçimi	VIKOR	Barutçu, 2021
Ana arterlere uzaklık, mevcut hastanelere uzaklık, popülasyon yoğunluğu, operasyon süreleri ve Yatak kapasitesi	Seyyar Hastane Yer Seçimi	AHP, CBS	Vafaei, 2014
Alan özellikleri, jeolojik özellikleri, ulaşım ve erişilebilirlik	Acil Durum Toplanma Alanları	AHP	Gökgöz vd., 2020
Ulaşım, kapasite, güvenlik, altyapı	Depo Yeri Seçimi	AHP, BAHP, VIKOR, TOPSIS, PROMETHEE	Tezcan vd., 2023
Pazar şartları, maliyet, demografik yapı, işletme, erişilebilirlik, iş görenler ve bina yapısı	İstanbul Hastane Yer Seçimi	Bulanık TOPSIS	Şenvar vd., 2016
Gürültü kaynaklarına yakınlık, trafik yoğunluğu, ulaşım kolaylığı, altyapı yeterliliği, otopark alanı, mevcut rakip sayısı, rakiplere uzaklık, nüfus yoğunluğu, hedef kitle yoğunluğu, büyüme ve gelişme potansiyeli	Antalya'da Özel Hastane Kuruluş Yer Seçimi	Bulanık TOPSIS	Akyüz ve Kılınç, 2016
Tanınırlık, zorunluluk, tavsiye, mesafe	COVID-19 Pandemi Döneminde Sağlık Kuruluşu Tercihinin AHP ile Değerlendirilmesi	AHP	Kayahan Karakul ve Çırak, 2022
Sosyo-Ekonomik düzey, ulaşım, coğrafi konumu	Eskişehir Hastane Yer Seçimi	Bulanık TOPSIS	Baran, 2018

Tablo 5.1. tablonun devamı

Kriterler	Uygulama Alanları	Kullanılan Yöntem	Referans
Ulaşım, nüfus, erişilebilirlik, çevre ve sağlık merkezi faktörleri	Bir Covid-19 Sahra Hastanesi İçin Yer Seçimi	Bulanık Choquet İntegral Yöntemi	Akpınar ve Ilgın, 2021
Kurulum maliyetleri, hedef bölgeye yakınlık, çevresel faktörler, demografik altyapı, ulaşım fırsatları	Hastane Yer Seçimi	Bulanık TOPSIS, Küresel Bulanık Kümeler	Kahraman vd., 2019
3 ana faktör ve 11 alt faktör 3 ana faktör; maliyet, nüfus özellikleri, konum. En önemli 3 alt faktör; arazi maliyeti, nüfus yoğunluğu, halk erişimine yakınlığı	Hindistan'da Hastane Kuruluş Yeri	AHP	Chatterjee ve Mukherjee, 2013
Arteriyel rotalara erişebilirliği, seyahat süresi, arazi maliyeti, nüfus yoğunluğu	Tahran Hastane Yeri Seçimi	Bulanık AHP, CBS	Vahidnia vd., 2009
Mevcut hastanelere uzaklık, yerleşim alanlarına, ana yollara, caddelere, alt caddelere, metroya, nehre ve kamusal tuvaletlere uzaklığı	Çin Hastane Yer Seçimi	AHP, CBS	Zhou ve Wu 2012
3 ana kriter; çevresel, kentsel ve ekonomik faktörler. Alt kriterler; su ve hava kirliliği, kamuyu rahatsız etme, yeşil alan kapsamı, hastaneye erişim maliyeti, erişilebilirlik, coğrafi engeller, taşıma türü	Mısır/ Aswan Hastane Yer Seçimi	AHP, CBS	Ahmed vd., 2016
Nüfus sayısı, yoğunluğu ve profili; işletme stratejisi, yapı ve rekabet durumu; sağlıkla ilişkili ve onu destekleyici endüstrilerin varlığı; hükümet politikaları, sermaye, işgücü ve arsa	Tayvan Bölgesel Hastane Yer Seçimi	ELECTRE	Wu vd., 2007
İşlevsel kalite, konum kalitesi, çevresel kalite, ekonomik yönler	İtalya Hastane Yer Seçimi	Çok Kriterli Karar Analizi, CBS	Dell'Ovo vd., 2018
Toplam maliyet, erişilebilirlik, çevre ve güven, dizayn, risk, nüfus profili	Birleşik Krallık İki Farklı Hastane Kuruluş Yeri	AHP, Kanıta Dayalı Nedenler Tekniği	Dehe ve Bamford, 2015
Nüfus, yatırım maliyeti, altyapı, risk seviyesi	Depo Yeri Seçimi	TOPSIS, DEMATEL	Derse, 2022

Literatürde, sahra hastanesi yer seçimi konulu çalışmalarda genellikle ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı gözlemlenmektedir. Barutçu (2021) Ankara ili üzerinde yaptığı çalışmada, sahra hastanesi kurulum yer seçimi için ÇKKV yöntemlerinden VIKOR metodunu kullanmıştır. Sahra hastanesi kurulum yeri belirleme sürecinde TOPSIS yönteminin kullanıldığı

alışmalar da bulunmaktadır (Müsüroğlu ve Arslan, 2024a). Akpınar ve Ilgın (2021), Covid-19 sahra hastanesi yer seçimi üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada Bulanık Choquet İntegral yöntemini tercih etmişlerdir. Vafaei (2014), AHP ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yöntemlerini kullanmıştır. Ayrıca, Müsüroğlu ve Arslan (2024b) sahra hastanesi kurulum yeri üzerine yaptıkları çalışmalarında AHP yöntemini kullanmışlardır.

Hastane kurulum yeri üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında; Özgür (2017) problemleri çözümlemede ÇKKV yöntemlerinden Bulanık TOPSIS ve Bulanık VIKOR metotlarını kullanarak sonuca ulaşmış ve her iki yöntem sonuçlarını karşılaştırmıştır. Bulanık TOPSIS yöntemine başvuran çalışmalarda (Şenvar vd. 2016; Akyüz ve Kılınç, 2016; Baran, 2018; Mi ve Antmen, 2019) hastane kurulum yeri problemlerini çözümlemede kullandıkları görölmektedir. Hastane kurulum yer seçimi problemlerinin çözümünde Kahraman vd. (2019) Küresel Bulanık TOPSIS uygulayarak 5 kriter ve 3 karar verici ile çalışmalarını sunmuşlardır. ÇKKV metotlarının kullanıldığı hastane kurulum yeri seçimi konusunda yapılan Uluslararası alışmalar tarandığında Chatterjee ve Mukherjee (2013) Hindistan’ da AHP yöntemi, Vahidnia vd. (2009) Tahran’ da Bulanık AHP-CBS, Zhou ve Wu (2012) Çin’ de AHP-CBS, Ahmed vd. (2016) Mısır’ da AHP-CBS, Dell’Ovo vd. (2018) İtalyada’ da çok Kriterli Karar Analizi-CBS, Dehe ve Bamford (2015) Birleşik Krallık’ da AHP-Kanıtı Dayalı Nedenler Tekniği, Wu vd. (2007) Tayvan’ da ELECTRE başvuru yöntemleri arasında olduğu görölmektedir.

Yapılan çok sayıda çalışma olmakla birlikte Bilecik İli için kurulması planlanan sahra hastanesi kurulum yeri seçimine ilişkin bir çalışmaya rastlanılmamış olup bu tezde ÇKKV yöntemleri arasında yer alan TOPSIS yöntemi ve AHP yöntemi kullanılarak sonuçlar analiz edilmiştir. Konu dahilinde benzer çalışmalar ve afet yönetiminde bu tür tesislerin açılabilme şartları dikkate alınarak ve karar vericiler ile görüşülerek oluşturulan kriterler doğrultusunda TOPSIS ve AHP yöntemleri ayrı olarak değerlendirilmiş ve Bilecik İli sahra hastanesi için en optimal kuruluş yerinin belirlenmesi sağlanmıştır.

6. MATERYAL VE METOD

6.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Bu tez kapsamında Bilecik ili veya çevresinde meydana gelebilecek olası bir afet durumunda mevcut hastanelerin hizmet veremeyecek şekilde hasar alması durumunda sağlık hizmetlerinin devamlılığının sağlanması adına kurulması planlanan sahra hastanesinin yer seçimini konu almaktadır. Kuzeyinde bulunan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ), Güneyinde bulunan Eskişehir Fay Zonuna yakın olması, Sakarya, Eskişehir, Bursa, Kütahya ve Bolu illerinin kesişiminde yer alarak Türkiye'nin en kalabalık ili olan İstanbul iline yakın konumda bulunması nedeni ile bu illerde de oluşabilecek afet durumlarında hizmet verebilme potansiyelinin bulunması ve daha önceki çalışmalar incelendiğinde bu ilde benzeri bir çalışmanın bulunmamasından dolayı örnek uygulama alanı olarak Bilecik ili seçilmiştir.

6.2. Çalışmanın Yöntemi

Hastane kurulum yer seçimi, sahra hastanesi yer seçimi, acil durum toplanma alanı seçimi gibi problemleri konu alan çalışmalar incelendiğinde problemlerin çözümü ve karar vermede sıklıkla ÇKKV yöntemlerinin seçildiği görülmüştür..

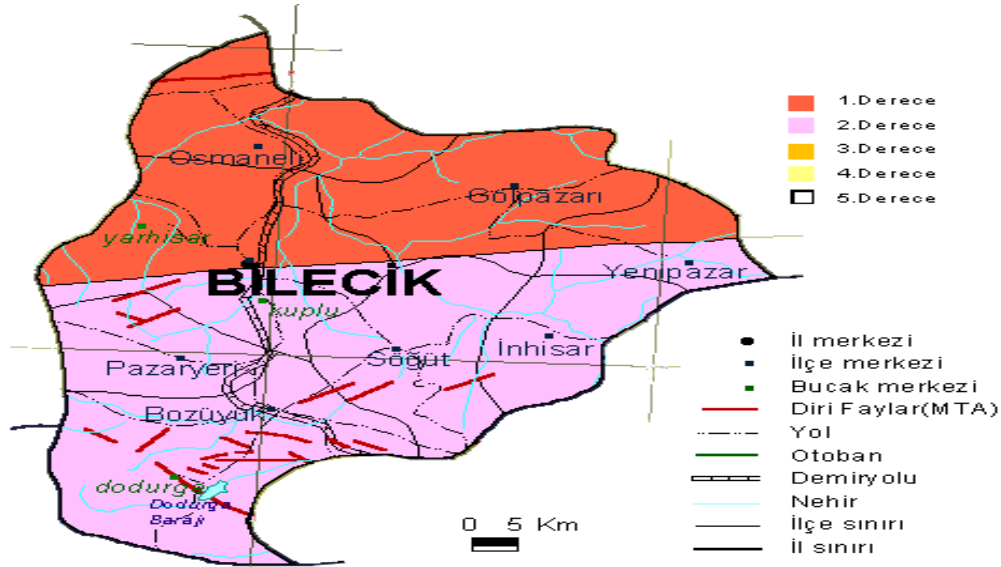
Bu çalışmada TOPSIS ve AHP yöntemleri ayrı ayrı kullanılmıştır ve her birinin seçilme nedeni, belirli karar verme süreçlerine sağladığı katkılardan kaynaklanmaktadır. TOPSIS, karar vericilerin alternatifleri pozitif ve negatif ideal çözüme olan mesafelerine göre değerlendirerek sıralama yapmalarını sağlamaktadır. Bu yöntem, özellikle birden fazla kriterin olduğu durumlarda kapsamlı ve hızlı bir şekilde en iyi ve en kötü seçenekleri belirlemektedir. TOPSIS, alternatiflerin karşılaştırılması ve karar verme sürecinin hızlandırılması açısından avantajlıdır. Kriterlerin sadece pozitif ideal çözüme yakınlıkları değil, aynı zamanda negatif ideal çözüme olan uzaklıkları da dikkate alınarak daha dengeli bir değerlendirme yapmaktadır. Bu özellik, çoklu kriterlere dayalı karmaşık problemlerin çözülmesinde büyük kolaylık sağlamak ve zaman kısıtlaması olan durumlarda etkili sonuçlar elde edilmesine yardımcı olmaktadır.

AHP yöntemi ise, karmaşık karar süreçlerinde kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesini sağlayarak daha sistematik bir yaklaşım sunmaktadır. Bu yöntem, her bir kriterin önem derecelerini belirleyip, alternatifleri objektif bir şekilde değerlendirir. AHP yönteminin avantajı, karar vericilerin çoklu ve çeşitli kriterler arasındaki öncelikleri net bir şekilde görmelerine olanak tanımasıdır. Bu yöntem, özellikle sağlık hizmetleri ve hastane yer seçimi gibi karmaşık problemlerde, her bir kriterin ne kadar önemli olduğunu belirleyerek hiyerarşik bir yapı oluşturmaktadır.

Çalışmada TOPSIS ve AHP yöntemleri ayrı ayrı uygulanarak her bir yöntemin sonuçları analiz edilmiş ve karşılaştırılmıştır. TOPSIS yöntemi, alternatiflerin birbirleriyle olan mesafelerine göre sıralama yaparak hızlı ve etkili sonuçlar sunarken, AHP yöntemi, kriterlerin ağırlıklarını belirleyerek daha derinlemesine bir analiz yapılmasını sağlamıştır. Her iki yöntem de karar vericilerin daha doğru ve objektif kararlar alabilmesini sağlamak için kullanılmıştır. Çalışma sonucunda her iki yöntemin elde ettiği veriler ayrı ayrı değerlendirilmiş ve sonuçlar karşılaştırılarak en uygun çözüm önerileri ortaya konulmuştur.

6.3. Bilecik İli Örnek Uygulama

Marmara bölgesinin güneydoğusunda bulunan Bilecik, Ege, Marmara, Karadeniz ve İç Anadolu bölgelerinin kesişim noktasında yer alırken, kuzeyinde Sakarya, Güneyinde Kütahya, Batısında Bursa, Doğusunda ise Eskişehir ve Bolu illeri bulunmaktadır. 39° ve 40° 31' kuzey enlemleri, 29° 43' ve 30° 41' doğu boylamları arasında bulunan bu şehir depremsellik olarak değerlendirildiğinde Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) ve Eskişehir-Bursa Fay Zonu (BEFZ) etkisinde kalmaktadır (Bilecik İRAP, 2021). 1956 yılında Eskişehir’de 6.4 ve 1999 yılındaki 7,4 büyüklüğündeki Kocaeli depremlerinden etkilense de son yüzyılda Bilecik’te hasar ve yıkıma neden olacak deprem meydana gelmemiştir (Görgün ve Ural, 2018). Büyük hasarlara neden olacak afet geçirmemiş olan ilin kuzeyinde yer alan KAF ve güneyinde bulunan İzmir-Ankara-Erzincan Zonunda depremler meydana gelirken il güneyindeki Dodurga ve Eskişehir Fayları da Bilecik ilinin depremselliği üzerinde risk oluşturmaktadır. Bilecik ilinin deprem riskini Şekil 6.1’de yer alan harita göstermektedir.



Şekil 6.1. Bilecik Deprem Risk Haritası

Kaynak: (Görgün ve Ural, 2018)

Bilecik ili ve çevresinin yapısal jeolojisi deprem riski üzerinden değerlendirildiğinde etrafında bulunan diri faylar şunlardır:

Geyve Fayı:

Kuzey Anadolu Fay Zonunun en doğusunda bulunan ve yaklaşık K70 80°D genel doğrultuya sahip Geyve Fayı 57 km uzunluğundadır. Fayın doğusu Pamukova havzası ve Dokurcun Vadisi arasında bulunan 25 km'lik alandan geçerken batısında Pamukova havzasını güneyden sınırlamaktadır. Geyve ve İznik fayları Pamukova havzasının batısında 1,2 km genişlik 9 km uzunluğa sahip olan Mekece gevşemeli sıçraması ile ayrılmaktadır (Koçyiğit, 1988).

İznik Fayı:

Doğuda K80°-85°D ve batıda D-B doğrultusunda uzanan, Pamukova havzası ile İznik Gölü arasında ve 56 km uzunluğa sahip olan İznik fayı her iki uç kısmında bulunan çek-ayır havzaları tarafından sınırlanmaktadır. Fay zonu boyunca fayın Kuvaterner-Holosen etkinliğini belirleyen taze fay diklikleri, ötelenmiş drenaj, fay gölcükleri, kapatan sırtlar gibi morfolojik oluşumlar bulunmaktadır. (Tsukuda vd., 1988; Honkura ve Işıkara, 1991).

Gemlik Fayı:

İznik Gölü ile Gemlik Körfezi çek-ayır havzalarının arasında bulunan Gemlik fayı yaklaşık olarak D-B doğrultulu ve morfolojisi kara tarafındaki doğu kesiminde Gemlik-İznik kara yoluna paralel olarak uzandığı için oldukça belirgindir. Gemlik fayının kuzey bloğu güney bloktan daha aşağıda bulunmakta ve Güney blokta fleksür morfolojisi ve geriye eğimlenmeler olduğu gözlemlenmiştir (Ikeda vd., 1989).

Dodurga Fayı:

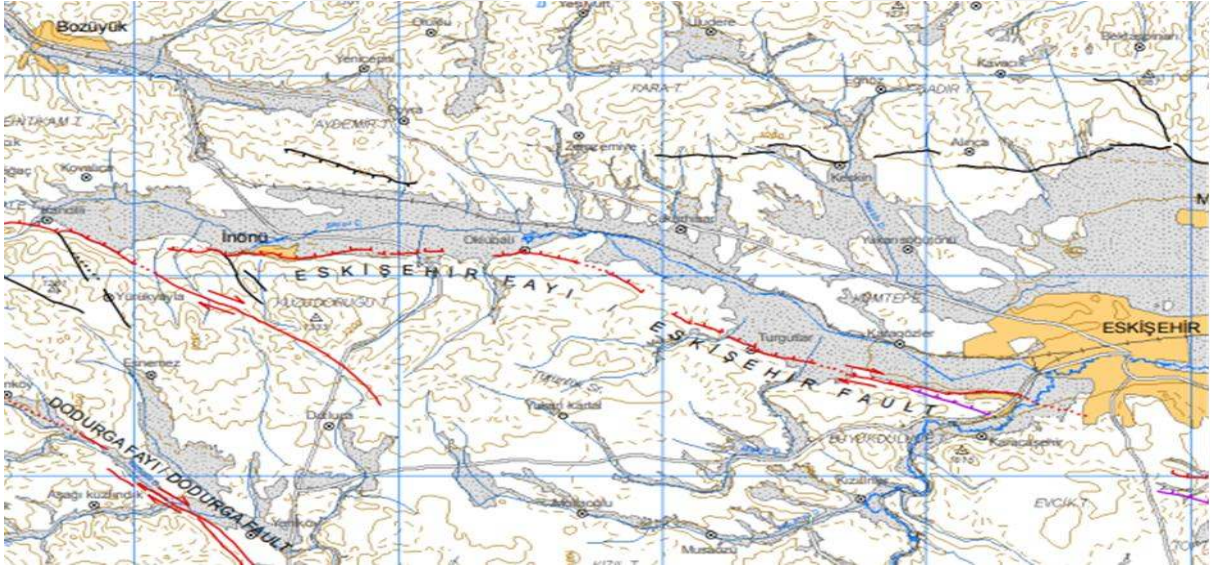
Bozüyük İlçesinin güneyinde bulunan Erikli-Dutluca arası ve Pazaryeri İlçesinin Güneyinde yer alan Tahtaköprü-Sobrak arası uzanan bir Eskişehir fayıdır. Eskişehir fay zonu batıda İnegöl, doğuda Tuz Gölü arasında yer almaktadır. Bilecik ilini etkileyebilecek deprem zonunun il kuzeyinde KAF' ın güney kolu ve il güneyinde yer alan Dodurga ile Eskişehir fayları deprem riski olarak etkileyebileceği görülmekte ve olası bir büyük depremde bu aktif faylar Bozüyük ve Osmaneli ilçe merkezlerinden geçtiği için deprem riski açısından önem taşımaktadır (İRAP, 2021: 82).

Şekil 6.2 ve 6.3'te Bilecik il çevresinde bulunan diri fay zonlarının görseli paylaşılmıştır.



Şekil 6.2. Aktif İnegöl ve İzmir-Mekece Fay Zonları ile Kuvaterner Etkinliği Kuşku veya Güncel Morfolojide Belirgin Çizgisellik Oluşturan Ayvacık Segmenti

Kaynak: (www.mta.gov.tr, 2024)

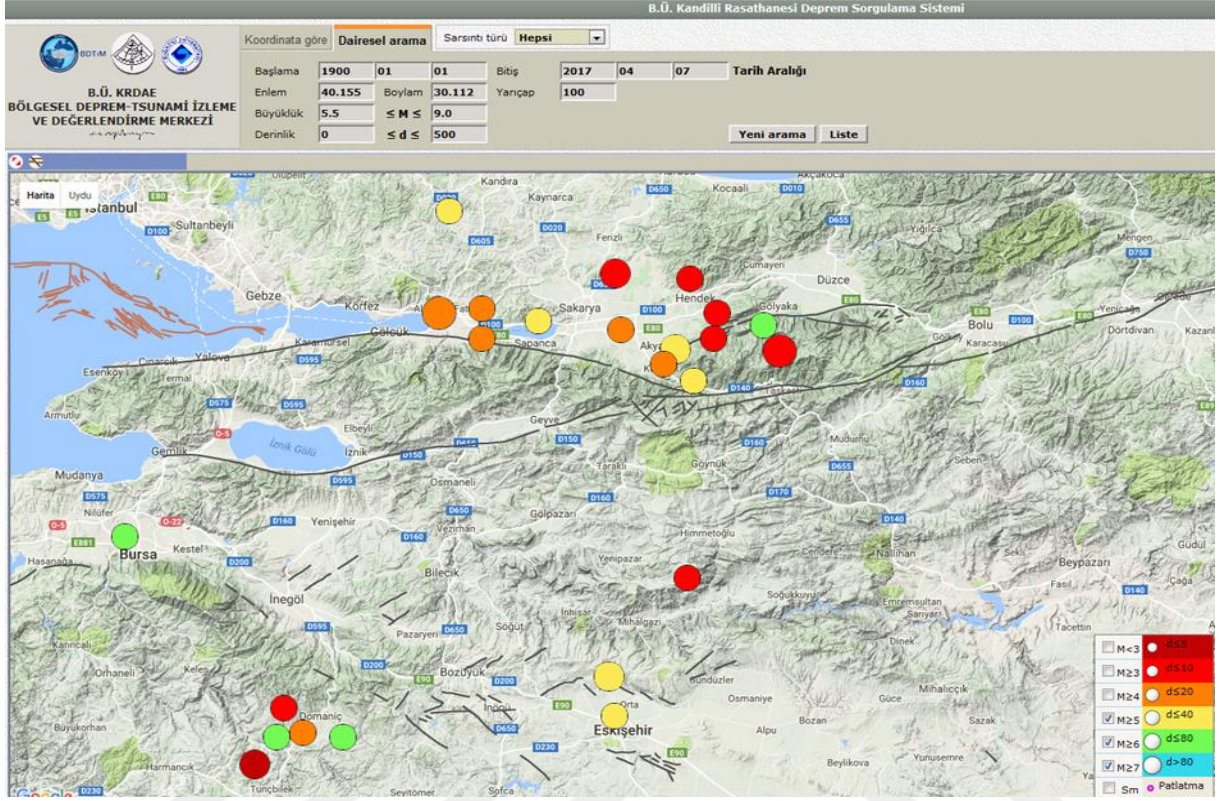


Şekil 6.3. Aktif Dodurga ve Eskişehir Fay Zonları

Kaynak: (www.mta.gov.tr, 2024)

Bilecik il merkezinde bulunan mahalleler yerleşim ve depremsellik olarak incelendiğinde alüvyon ve yamaç molozu birimlerinden oluşan TOKİ konutları ve İstasyon mahallesinin deprem riski yüksek olduğu görülmektedir (Bilecik İRAP, 2021). 1900 yılından

itibaren günümüze kadar gerçekleşen Bilecik il merkezi çevresi 100 km²'lik alanda meydana gelen büyüklüğü 5 ve üzeri depremler ile il çevresindeki diri faylar Şekil 6.4'te gösterilmektedir.



Şekil 6.4. Bilecik İli Çevresindeki Diri Faylar ve Merkez İlçesi Çevresindeki 100 km² lik Alanda Magnitüdü 5 ve Üzeri Depremler

Kaynak: (www.koeri.boun.edu.tr, 2024)

Türkiye Afet Müdahale Planı (2022) incelendiğinde Bilecik ilinin afet durumlarında destek vereceği illerin Bursa, Çanakkale, Eskişehir, Kütahya, Sakarya olduğu görülmekte ve konumu gereği bir çok büyük illere yakınlığı bulunmasından dolayı çevresinde gelişebilecek olası bir afet durumunda hem kendi il içerisinde hem de çevre illere hizmet sunabilmesi adına mevcutta bulunan hastanelerin yıkılması, iş göremez hale gelmesi veya hasta kapasitesini karşılayamaması üzerine sahra hastanelerinin kurulum yeri açısından önem taşımaktadır.

6.4. Sahra Hastanesi Yer Seçimi İçin Kriterlerin Belirlenmesi

Çalışmada kullanılacak kriterlerin belirlenmesinde literatür taraması yapılmış ve sahra hastanesi yer seçimi, hastane kurulum yer seçimi, acil durum barınma/toplanma alanı yer seçimi gibi konu dahilinde bulunan çalışmalar incelenmiş ve en sık tercih edilen değerlendirme kriterleri aşağıdaki Tablo 6.1'de gösterilmiştir.

Tablo 6.1. Literatürde En Fazla Tercih Edilen Yer Seçimi Kriterleri

Kriter	Referans
Demografik yapı ve nüfus yoğunluğunu	Wu vd., 2007; Chatterjee ve Mukherjee, 2013; Aslan vd., 2015; Derse, 2015; Dehe ve Bamford, 2015; Gülner, 2016; Akyüz ve Kılınç, 2016; Uslu, 2018; Barutçu, 2021; Akpınar ve Ilgın, 2021
Ana arterlere uzaklık	Zhou ve Wu, 2012; Wafaei, 2014; Şentürk ve Erener, 2017; Barutçu, 2021
Tıbbi tesislere olan mesafe	Zhou ve Wu, 2012; Vafaei, 2014; Barutçu, 2021
Arazi masrafı	Vahidnia vd., 2009; Ahmed vd., 2016; Chatterjee ve Mukherjee, 2013; Dehe ve Bamford, 2015; Miç ve Antmen, 2019; Derse, 2022
Sağlık altyapısı	Akyüz ve Kılınç, 2016; Uslu, 2018; Miç ve Antmen, 2019; Derse, 2022; Güler vd., 2022; Bayram ve Tamer, 2023; Tezcan vd., 2023

Yapılan çalışmaların incelenmesi, sahra hastanesi kurulum yeri özellikleri ve Bilecik ili dikkate alınarak bu tez kapsamında sahra hastanesi kurulum yeri için Tablo 6.2’de gösterilen kriterlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

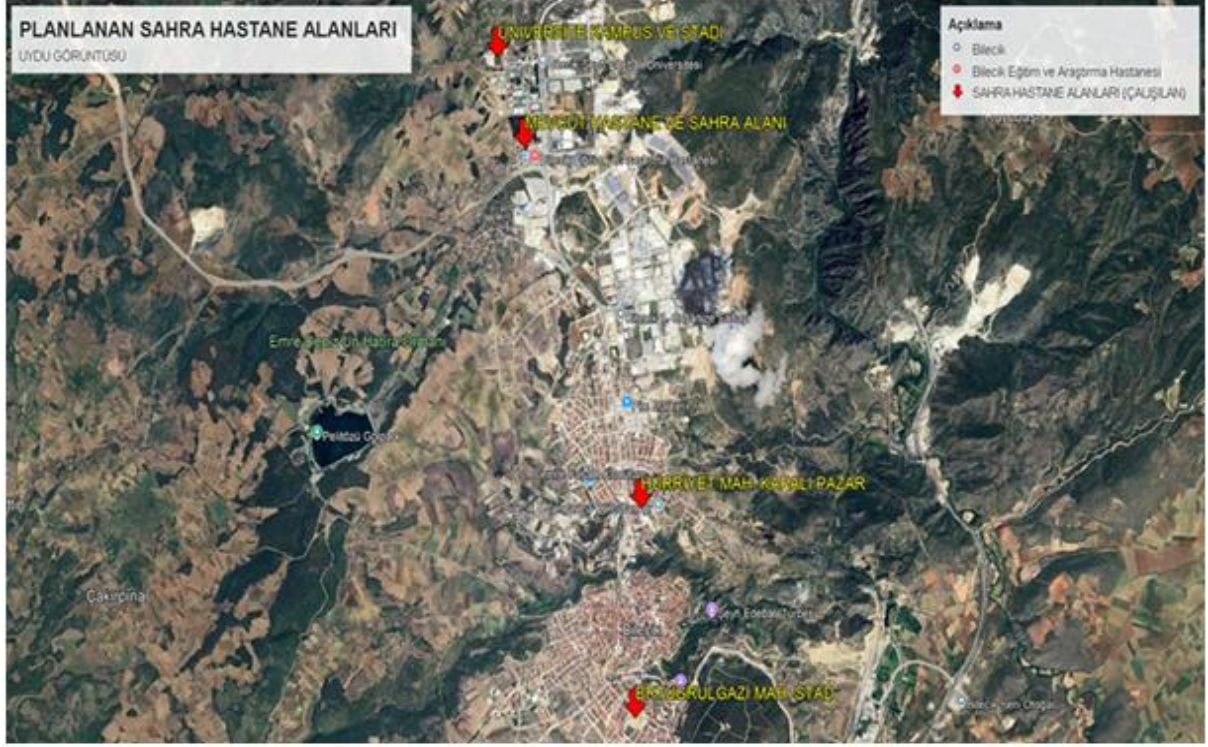
Tablo 6.2. Sahra Hastanesi Yer Seçiminde Kullanılacak Kriterler

Kriter	
Ana yollara yakınlığı	K1
Lojistik depolara olan mesafesi	K2
Sağlık kurumlarına mesafesi	K3
Alanların büyüklüğü	K4
Su baskını (Kuru dere yatağı varlığı)	K5
Ayvacık Segmentine olan uzaklık	K6
İznik-Mekece Fay Zonuna olan uzaklık	K7
İnegöl Fay Zonuna olan uzaklık	K8
Dodurga Fay Zonuna olan uzaklık (km)	K9
Çadır Sayısı	K10
Hasta sayısı	K11
Destek Birimlerinde Bakılacak Hasta Sayısı	K12

6.5. Sahra Hastanesi Yer Seçimi İçin Alternatif Yerlerin Belirlenmesi

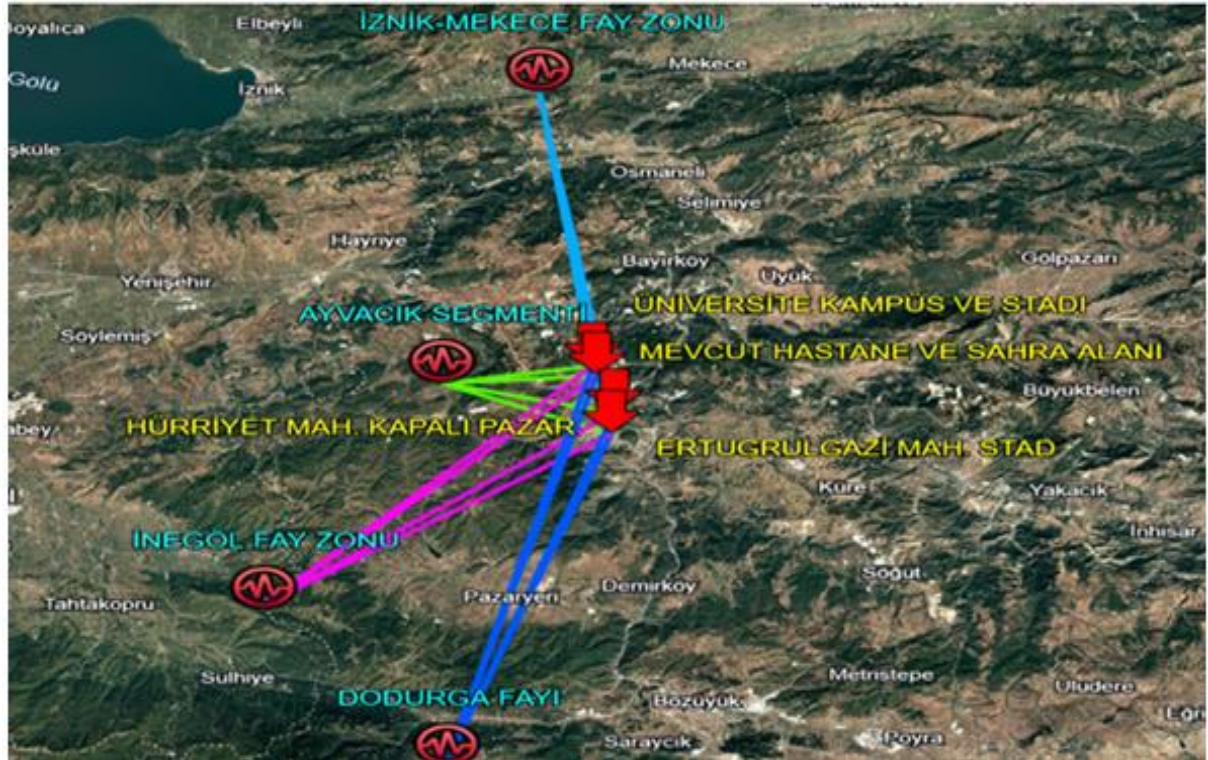
Bu tez kapsamında Bilecik ili sahra hastanesi yer seçiminde alternatif alanlar olarak Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi (BŞEÜ) Stadı, Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar alanı, Şeyh Edebali Stadı ve mevcut bulunan Bilecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi (BEAH) sahra alanı olmak üzere sahra hastanesi kurulumu için gerekli potansiyel özellikleri taşıdıkları ve kurulum

için yeterli alana sahip olduklarından dolayı bu dört konum seçilmiştir. Seçilen alanların uydu görüntüleri Şekil 6.5'te gösterilmektedir.



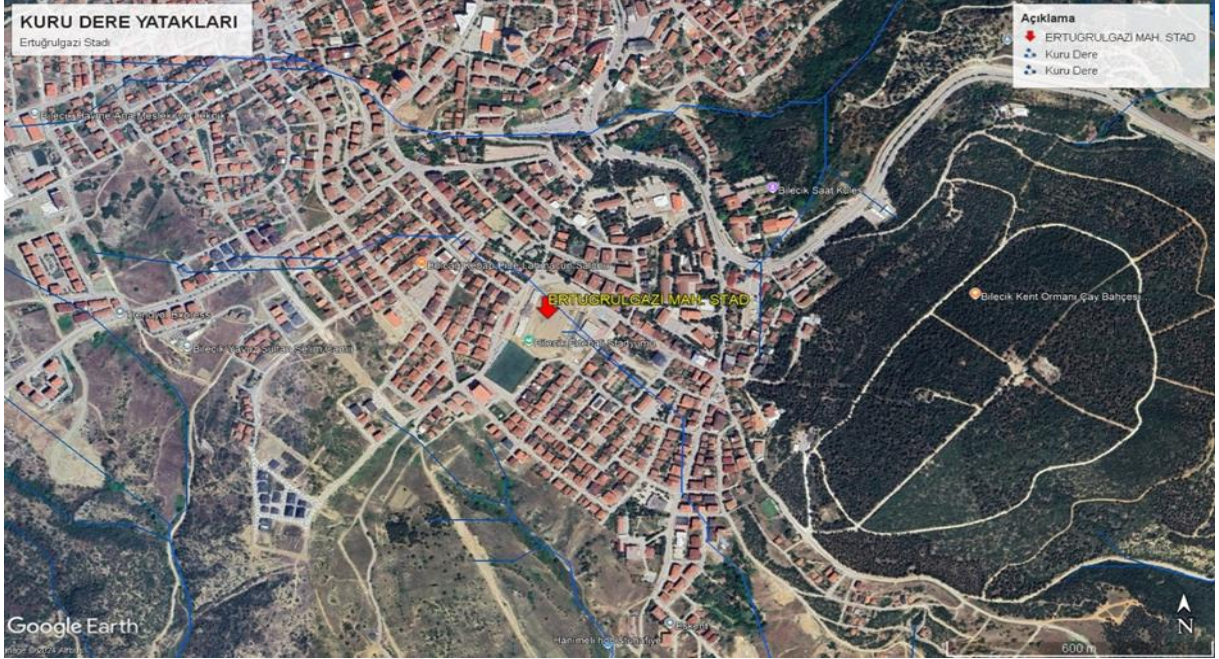
Şekil 6.5. Planlanan Sahra Hastanesi Kurulum Alanlarının Uydu Görüntüsü

Seçilen 4 alternatif alanın Bilecik il çevresindeki diri faylara olan mesafesi Şekil 6.6'da gösterilmiştir.



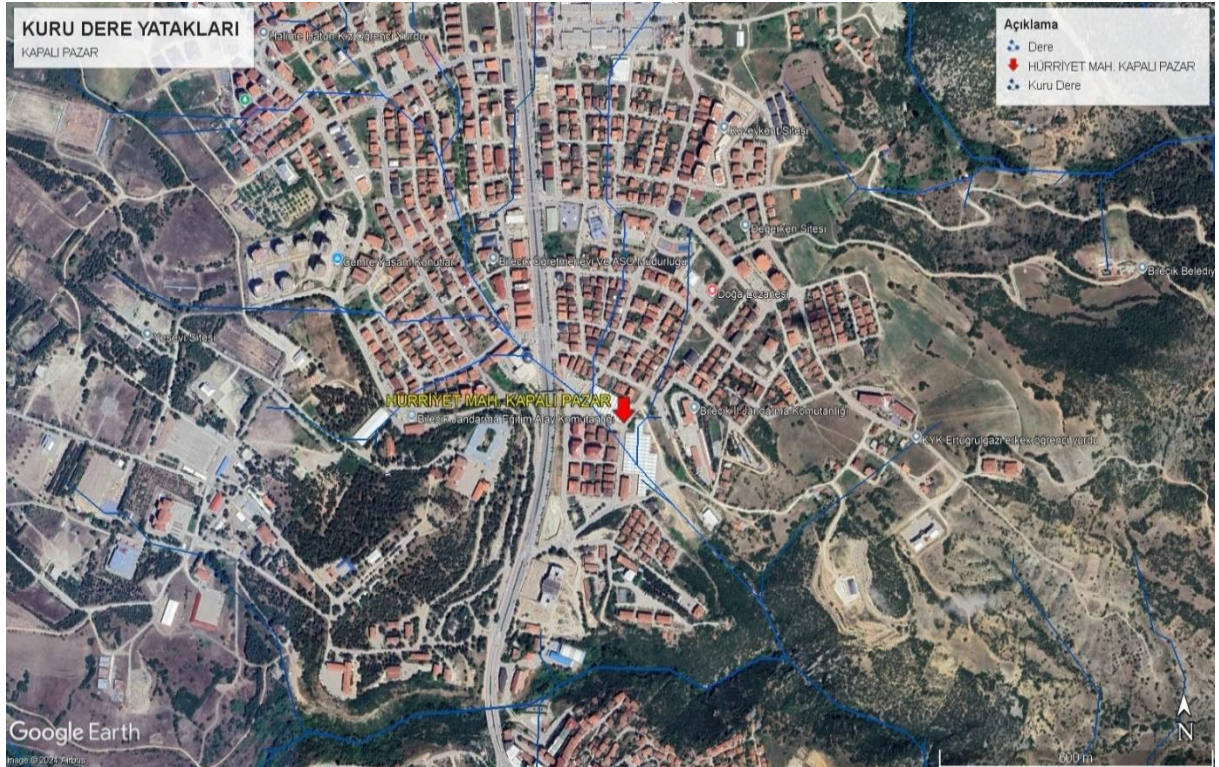
Şekil 6.6. Seçilen Alanların Diri Faylara Olan Mesafesi

Şekil 6.7’de Ertuğrulgazi mahallesinde bulunan Şeyh Edebali Stadının kuru dere yatağı görseli paylaşılmıştır.



Şekil 6.7. Şeyh Edebali Stadı Kuru Dere Yatağı

Hürriyet mahallesinde bulunan kapalı pazar alanının kuru dere yatağı görseli Şekil 6.8’de gösterilmektedir.



Şekil 6.8. Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Kuru Dere Yatağı

6.6. Kriterlerin Değerlendirilmesi

Nüfus büyüklüğü: Afet durumlarında sahra hastanelerinin kapasitesinin doğru bir şekilde belirlenmesi, sağlık hizmetlerinin etkinliğini doğrudan etkiler. Yüksek nüfus yoğunluğuna sahip bölgelerde, afet sonrası sağlık hizmetlerine olan ihtiyaç genellikle daha fazladır. Bu nedenle, sahra hastanesinin kapasitesi, hizmet vereceği bölgedeki nüfus büyüklüğüne uygun olarak planlanmalıdır. Hasta kapasitesi, yatak kapasitesi, gerekli ekipman ve sağlık personeli sayısının artırılması gibi detaylar bu doğrultuda düzenlenmelidir. Sahra hastanesi kurulacak alanın büyüklüğü kapasiteyi karşılayacak düzeyde olmalı ve lojistik açıdan kolay erişilebilir, tahliye yollarına yakın ve altyapı desteği sağlayabilecek özelliklere sahip olmalıdır. Bu çalışmada, nüfus büyüklüğüyle ilgili bilgiler Bilecik İl Risk Azaltma Planı (İRAP) ve www.nufusune.com kaynaklarından elde edilmiş ve merkez nüfusu 78.019 olarak alınmıştır.

Ana yollara yakınlık: Ana yollara yakınlık, afet sonrası sağlık hizmetlerinin hızlı ve etkin bir şekilde sunulabilmesi için sahra hastanesi yer seçiminde kritik bir kriterdir. Ulaşımın kolay sağlanması, hasta ve yaralıların hızlı bir şekilde hastaneye erişimini mümkün kılarken, ihtiyaç duyulan tıbbi malzeme ve ekipmanların zamanında taşınmasını da kolaylaştırır. Ayrıca sağlık personelinin ulaşımını hızlandırır ve gerektiğinde hastaların başka hastanelere veya illere sevk edilmesini destekler. Afet sonrası her dakikanın hayati önem taşıdığı bu süreçte, sahra hastanesinin ana yollara yakın bir konumda olması, sağlık hizmetlerinin hızlı ve verimli bir şekilde sunulabilmesi için temel bir gerekliliktir. Çalışmada kullanılan alternatif alanların ana yola olan mesafeleri Google Haritalar ve Google Earth ile hesaplanmıştır.

Diri fay hatlarına uzaklıkları: Hastane veya sahra hastanesi gibi sağlık hizmeti sunulması planlanan alanların seçiminde depremsellik kriteri, güvenlik açısından doğrudan etkili ve kritik bir faktördür. Bu nedenle hastane kurulum alanlarının deprem riski açısından düşük bölgeler olmasına dikkat edilmelidir. Deprem riskinin bulunduğu durumlarda ise kurulumun dayanıklılığının artırılması gerekir. Bu kriter hasta ve personel güvenliğinin sağlanması sahra hastanesinin etkinlik ve verimliliğinin devamı için çok önemlidir. Bilecik ilinde kurulması planlanan sahra hastanesi alternatif alanların bu kriter doğrultusunda Ayvacık segmenti ve İznik-Mekece Fay Zonu, İnegöl Fay Zonu, Dodurga Fay Zonuna olan uzaklıklarına (km) göre değerlendirmeler yapılmıştır. Seçilen alternatif konumların Bilecik ilinin yakınında bulunan diri faylara olan uzaklıkları ve kuru dere geçişleri hakkında veriler Tablo 6.3'te gösterilmektedir.

Tablo 6.3. Seçilen Konumların Drenaj Ağları, Jeolojik Formasyon ve Diri Faylara Mesafesi

		Şeyh Edebali Stadı	Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar	BEAH Sahra Alanı	BŞEÜ Stadı
KOORDİNAT COĞRAFI (WGS-84)	ENLEM	40.134939°	40.153045°	40.184876°	40.192927°
	BOYLAM	29.977837°	29.980137°	29.967358°	29.964401°
DİRİ FAYA MESAFE (Km)	AYVACIK SEGMENTİ	11.6 Km	11.1 Km	9.7 Km	9.5 Km
	İZNİK-MEKECE FAY ZONU	32.8 Km	30.8 Km	27.2 Km	26.2 Km
	İNEGÖL FAY ZONU	27.0 Km	28.4 Km	30.0 Km	30.5 Km
	DODURGA FAY ZONU	33.0 Km	35.0 Km	38.0 Km	38.9 Km
JEOLJİK FORMASYON	MTA 25000	Bayırköy Formasyonu (Jba)	Gemiciköy Formasyonu (Tgem)	Gemiciköy Formasyonu (Tgem)	Gemiciköy Formasyonu (Tgem)
DRENAJ AĞI	KURU DERE GEÇİŞLERİ	VAR	VAR	YOK	YOK

Çalışmada kullanılan alternatif alanların diri fay hatlarına olan mesafeleri EK-6, EK-7, EK-8 ve EK-9'da sunulmuştur.

Su baskını: Afet sonrası sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği açısından su baskınları kritik bir risk unsuru olarak öne çıkmaktadır. Su baskınına yatkın bölgeler, altyapı sistemlerinde ve sağlık hizmetlerinde ciddi kesintilere neden olabileceğinden, bu tür bölgelerden uzak durulması önemlidir. Hastanelerin hizmet devamlılığını sağlamak amacıyla, su baskını riski düşük alanlar öncelikli olarak tercih edilmelidir. Çalışmada alternatifler arasından yer seçimine karar vermede su baskını riski, kuru dere yataklarının bulunup bulunmadığı kriteri ile değerlendirilmiştir.

Sağlık kurumlarına mesafe: Afetin başlangıcından itibaren ve afet sonrasında sağlık kurumlarının destek kapasitesinin artırılması, koordinasyon ve iş birliğinin sağlanması, kaynakların paylaşılması, tedavi sürecinin hızlanması, uzman desteği gibi konularda sağlık kurumlarına yakın olmak avantaj sağlar. Sağlık kurumlarına yakın mesafede kurulan sahra hastaneleri hızlı bir şekilde aktif olabilir. Hastaların hızlı sevk ve tedavi süreçlerinin sağlanmasına olanak sağlaması açısından bu kriter önem taşımaktadır. Bilecik il merkezinde sağlık hizmeti sunan bir hastane bulunmaktadır ve alternatif alanlar, bu hastaneye göre değerlendirilmiştir. Alternatif alanların hastaneye olan mesafeleri EK-5'te yer almaktadır.

Alanın büyüklüğü: Afet sonrası kurulması planlanan sahra hastanesinin, bölgenin nüfus yoğunluğunu karşılayabilecek kapasite ve esnekliğe sahip olması büyük önem taşır. Etkilenen nüfusun ihtiyaçları doğrultusunda hastane kapasitesinin artırılması gerekebileceği için alanın önceden bu gerekliliğe uygun şekilde planlanması gerekir. Bu durum, sağlık

hizmetlerinin aksamasını önlemek ve afet sonrası süreçlerin verimli bir şekilde yönetilmesi adına kritik bir rol oynar. Bu kriter aynı zamanda uzun vadeli müdahale gerektiren afet süreçleri içinde geçerlidir. Kısaca afetten etkilenen bölgenin nüfusuna maksimum kapasitede hizmet vermesine katkı sağlayarak alanın büyüklüğüne göre sahra hastanesi planlamasının yapılması gerekir. Bu çalışmada ele alınan Şeyh Edebalı Stadı, BŞEÜ Kampüs Stadı, Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazarı ve mevcut BEAH Sahra Alanı'nın büyüklüklerine ait görseller EK-1, EK-2, EK-3 ve EK-4'te sunulmuştur.

Lojistik depolara yakınlık: Afet sonrası en önemli unsurlardan biri, malzeme ve ilaç tedarikinin hızlı ve kesintisiz bir şekilde sağlanmasıdır. Bu nedenle, lojistik depolara yakınlık büyük bir öneme sahiptir. Lojistik merkezlerinde bulunan malzeme ve araçların ihtiyaç halinde hızlıca sahra hastanesine ulaştırılması, afet müdahalesinin etkinliği ve hızını önemli ölçüde artırır. Bilecik il merkezinde bulunan AFAD lojistik merkezi, arama kurtarma araçlarını ve lojistik destek ekipmanlarını barındırdığı için alternatif alanlar bu merkeze olan yakınlıklarına göre değerlendirilmiştir

Sahra hastanesi kurulum yeri için seçilen konumların ana yollara yakınlığı, lojistik depolara mesafesi, sağlık kurumlarına uzaklıkları, diri fay hatlarına uzaklıkları, su baskını riskleri, alanların büyüklükleri ve Bilecik ili nüfus bilgileri Tablo 6.4'te verilmiştir.

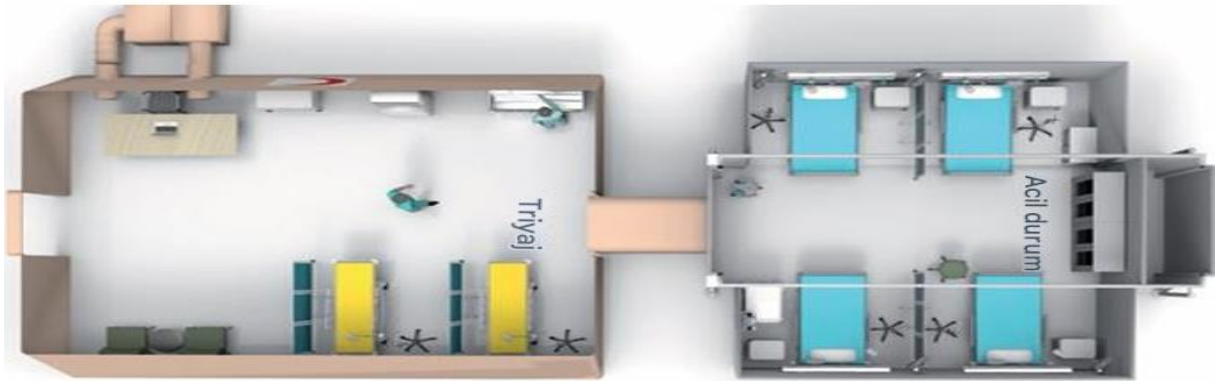
Tablo 6.4. Sahra Hastanesi Kurulması Planlanan Alternatifler Alanlar ve Kriterler

KRİTERLER		Şeyh Edebalı Stadyumu	Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar alanı	(BEAH) Sahra Alanı	BŞEÜ Kampüs Stadı
Ana yollara yakınlığı		500m	290m	120m	450m
Lojistik depolara olan mesafesi		2.4 km	0.6 km	3.13 km	4.14 km
Sağlık kurumlarına mesafesi		6 km	3.9 km	0	2 km
Depremsellik	Ayvacık Segmenti	11.6 km	11.1	9.7 km	9.5
	İznik-Mekece Fay Zonu	32.8 km	30.8	27.2 km	26.2 km
	İnegöl Fay Zonu	27.0 km	28.4 km	30.0 km	30.5 km
	Dodurga Fay Zonu	33.0 km	35 km	38.0 km	38.9 km
Su baskını (Kuru dere yatağı varlığı)		Var	Var	Yok	Yok
Alanların büyüklüğü		12630 m ²	10856	2712 m ²	14643 m ²
Bilecik İli Toplam Nüfus Sayısı (İRAP)			218.717		
Bilecik Merkez Nüfus Toplam (İRAP)			78.019		

Sahra hastanesi kapasitesi: Sahra hastanesi, afet sonrası sağlık hizmeti ihtiyaçlarını karşılayacak yeterli kapasiteyle tasarlanmalıdır. Daha geniş bir kapasite, afetin etkilediği

bireylerin sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırır ve daha fazla kişiye tedavi imkânı sunar. Hastanenin kapasitesi yalnızca travma vakaları için değil, afet sonrasında ortaya çıkabilecek salgın hastalıkların kontrolü ve gerekli altyapının sağlanması açısından da büyük önem taşır. Bölgedeki nüfus yoğunluğunu dikkate alarak planlanacak yüksek kapasiteli bir sahra hastanesi, daha fazla hasta ve yaralının sağlık hizmetlerinden yararlanabilmesini mümkün kılar. Çalışma kapsamında, belirlenen dört alternatif konum için Model1, Model2 ve Model3 olmak üzere üç farklı sahra hastanesi kurulum modeli değerlendirilmiş ve bu modeller arasından en ideal olanının sečilmesi hedeflenmiştir. Hastane projelerinin planlanmasında U-Project bilgilendirme kataloğu temel alınmıştır.

Model 1: Model 1' e göre planlanan sahra hastanesi 6 hasta kapasiteli, 40 m² barınak sistemi ve 24 m² genişletilebilir konteyner ile toplamda 64 m²'den oluşmaktadır. Bu model ile ilk yardım, küçük yaralanmalar, triyaj ve resüsitasyon uygulamaları gerçeleştirilebilir. Genişletilebilir konteyner ile çeşitli klinik tablolarda ilk tedavinin sağlanması gibi acil girişimler ve resüsitatif prosedürler gerçeleştirilebilirken barınak sisteminde hasta kabul, triyaj ve tedaviler gibi acil hizmetler gerçeleştirilebilir. Model 1'e ait triyaj ve acil alanının kurulum görseli şekil 6.9'da gösterilmektedir.



şekil 6.9. Sahra Hastanesi Kurulum Örneği Model 1

Kaynak: (U-Project, 2023)

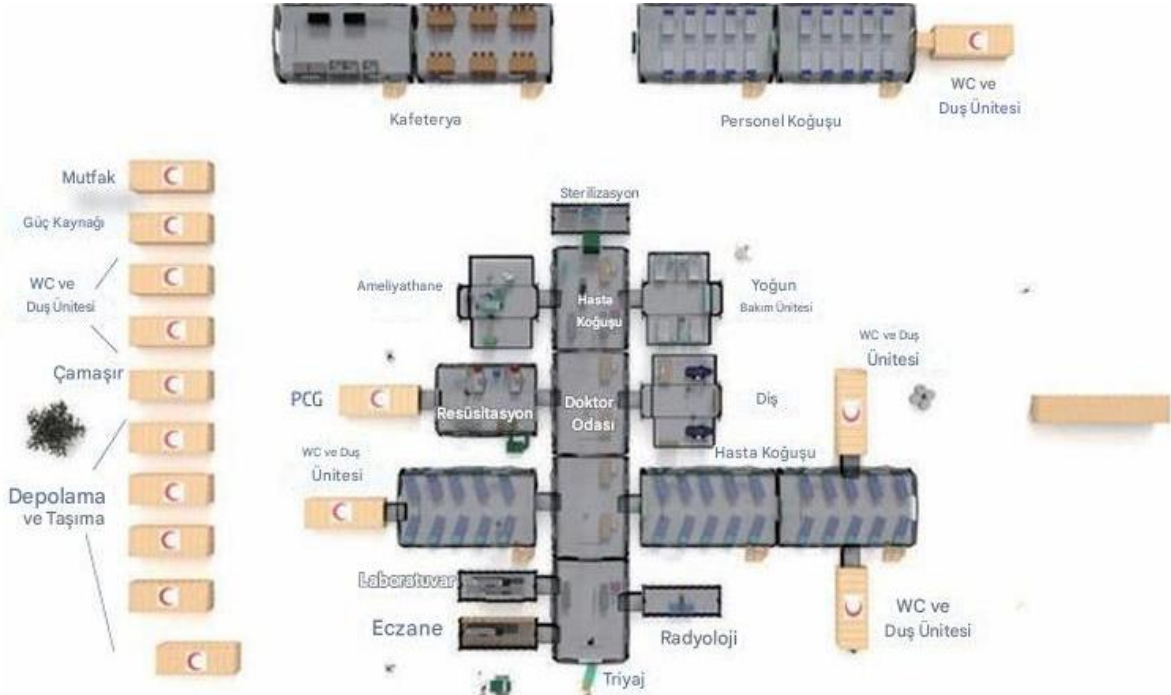
Model 2: Sahra hastanesi olarak kurulması planlanan ikinci model 13 hasta kapasiteli ve 186,3 m² alandan oluşmaktadır. 7 birimden oluşan bu modelde resüsitasyon, acil cerrahi gerektiren küçük cerrahi girişimler, diş hekimliği hizmeti, hastaların takibinin yapılarak değerlendirilmesi ve raporlanması, rehberlik ve psikolojik danışmanlık hizmetleri verilebilmektedir. Model 2'ye ait birimlerin yer aldığı görsel şekil 6.10'da gösterilmektedir.



Şekil 6.10. Sahra Hastanesi Kurulum Örneği Model 2

Kaynak: (U-Project, 2023)

Model 3: Sahra hastanesi olarak kurulması planlanan üçüncü model 42 hasta kapasiteli 459 m² alandan oluşmaktadır. Bu model uzman cerrahi (nöroşirurji, maksillofasiyal cerrahi) girişimleri, yanıklar, acil cerrahi vakalar ve yaşamı, uzuvları ve işlevleri kurtarıcı tıbbi tedaviler, yaralıların kabulü ve triyajı, hasta takibi, değerlendirmesi ve raporlama, BT taraması, artroskopi ve gelişmiş laboratuvar testleri, tıbbi uzmanlıklar (tıp, nöroloji, oftalmoloji) gibi önemli alanlarda da hizmet verilebilir. Bu modelde sosyal yaşam için gerekli olan yatakhane, kafeterya ve mutfak gibi birimleri de içinde barındırmaktadır. Model 3'e ait birimlerin görseli Şekil 6.11'de gösterilmektedir.



Şekil 6.11. Sahra Hastanesi Kurulum Örneği Model 3

Kaynak: (U-Project, 2023)

Sahra hastanesi olarak kurulması planlanan modellerin kurulum ve kullanımında kolaylık sağlanması için %20 aralıklar ile kurulması planlanarak hesaplamalar buna göre yapılmıştır. Bu sayede hastane kurulumunun her aşamasında hem iş gücü hem de kaynakların optimal şekilde kullanılmasına olanak sağlanmaktadır.



7. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmanın sonuç bölümünde, öncelikle TOPSIS ve AHP yöntemlerinin uygulamaları ve elde edilen bulgular değerlendirilecek ve yorumlanacaktır. Ardından, her iki yöntemle elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılarak, yöntemlerin güçlü ve zayıf yönleri tartışılacak ve genel bir değerlendirme yapılacaktır. Son olarak, bu değerlendirmelere dayalı olarak, karar verme sürecine ilişkin öneriler sunulacaktır.

7.1. TOPSIS Yönteminin Uygulanması ve Sonuçları

Çalışmada, sahra hastanesi kurulması için belirlenen dört farklı yer alternatifi ve üç farklı model çerçevesinde toplamda 12 sahra hastanesi projesi değerlendirilmiştir. Bu projeler için alan bazında kurulabilecek çadır sayıları, hizmet verilecek toplam yatan hasta sayıları ve sağlık destek birimlerinde tedavi görebilecek hasta kapasiteleri Tablo 7.1'de sunulmuştur. Çalışmada ifade edilen "hasta sayısı," yalnızca yatarak tedavi görecektir hastaları kapsamaktadır. Bununla birlikte, destek birimlerde hizmet verilen hasta sayıları, seçilen modelin özelliklerine göre farklılık göstermekte olup ameliyathane, yeniden canlandırma, diş tedavi ünitesi, psikolojik destek ünitesi, eczane ve laboratuvar gibi birimlerde tedavi gören hastaları içermektedir.

Tablo 7.1. Farklı Model Hastaneler Göre Sahra Hastanesi Yer Alternatiflerinin Kapasitelerinin Değerlendirilmesi

	Yer Alternatifleri		Kurulacak çadır-konteyner sayısı	Hasta Sayısı	Destek Birimlerinde Bakılacak Hasta Sayısı
Model 1	Şeyh Edebali Stadyumu	L1	164	984	0
	BŞEU Kampüs Stadı	L2	190	1140	0
	BEAH Sahra Alanı	L3	35	210	0
	Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı	L4	141	846	0
Model 2	Şeyh Edebali Stadyumu	L5	56	728	280
	BŞEU Kampüs Stadı	L6	65	845	325
	BEAH Sahra Alanı	L7	12	156	60
	Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı	L8	48	624	240
Model 3	Şeyh Edebali Stadyumu	L9	22	924	156
	BŞEU Kampüs Stadı	L10	26	1092	184
	BEAH Sahra Alanı	L11	4	168	30
	Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı	L12	19	798	135

Tablo 7.1’de yer alan bilgilere göre; Model 1’deki hastane planına göre, çeşitli alanlarda kurulan sahra hastaneleri, belirli sayılarda çadır yerleştirilerek yatan hastalara hizmet verilebilmektedir. Ertuğrulgazi Mahallesi’ndeki Şeyh Edebali Stadyumu’na (L1) toplamda 164 çadır kurularak, burada 984 yatan hasta tedavi edilebilmektedir. BŞEU Kampüs Stadı (L2) alanında ise 190 çadır kurulmuş ve 1140 yatan hastaya bakım sağlanmaktadır. BEAH Sahra Alanı (L3) ise 35 çadır ile 210 yatan hastayı kabul edebilmektedir. Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı’nda (L4) ise 141 çadır kurulmuş olup, bu alanda 846 yatan hasta tedavi edilebilmektedir. Model 1’deki sahra hastanelerinin hiçbirinde ek bir sağlık destek birimi bulunmadığından, bu birimlerdeki hasta kapasitesi belirlenmemiştir.

Model 2’deki hastane modeline göre, çeşitli bölgelerde kurulan sahra hastanelerinde yatan hasta sayıları ve destek birimlerinde sağlanan hizmetler şu şekildedir; Ertuğrulgazi Mahallesi’ndeki Şeyh Edebali Stadyumu’na (L5) 56 çadır kurulmuş olup, burada 728 yatan hasta tedavi edilmekte ve ek olarak 280 hastaya destek birimleri ile hizmet verilebilmektedir. BŞEU Kampüs Stadı’nda (L6) ise 65 çadır yerleştirilmiş, burada 845 hasta tedavi edilmekte ve ayrıca 325 hasta destek birimlerinde hizmet almaktadır. BEAH Sahra Alanı’nda (L7) 12 çadır kurulumu yapılmış olup, burada 156 hasta yatarak tedavi edilirken, 60 hasta da destek birimlerinde . Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı’nda (L8) ise 48 çadır yerleştirilmiş ve burada 624 hasta yatarak tedavi edilmekte, ayrıca 240 hasta destek birimlerinden faydalanmaktadır.

Benzer şekilde, Model 3’teki hastane modelinde de farklı sahra hastanelerinde tedavi gören hasta sayıları ve destek birimlerinde alınan hizmetler şu şekildedir: Ertuğrulgazi Mahallesi’ndeki Şeyh Edebali Stadyumu’na (L9) 22 çadır kurulmuş ve burada 924 yatan hasta ile 156 hastada destek birimlerinden faydalanmaktadır. BŞEU Kampüs Stadı’na (L10) ise 26 çadır kurulmuş olup, burada 1092 yatan hasta ve 184 destek birimi hastası tedavi edilmektedir. BEAH Sahra Alanı’nda (L11) 4 çadır kurulmuş ve burada 168 yatan hasta ile 30 destek birimi hastası hizmet alabilmektedir. Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı’nda (L12) ise 19 çadır yerleştirilmiş, burada 798 yatan hasta tedavi edilmekte ve 135 hasta destek birimlerinde bakım görebilmektedir.

Tablo 7.2’de TOPSIS karar matrisi verilmiştir. Bu tablo, 12 alternatif (L1’den L12’ye kadar) ve 12 kriter (K1’den K12’ye kadar) içermektedir. Her hücre, her bir alternatifin ilgili kriter için değerini göstermektedir.

Tablo 7.2. TOPSIS Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
L1	500,0	2,4	6,0	12630,0	2,0	11,6	32,8	27,0	33,0	164,0	984,0	0,0
L2	450,0	4,1	2,0	14643,0	1,0	9,5	26,2	30,5	38,9	190,0	1140,0	0,0
L3	120,0	3,1	0,1	2712,0	1,0	9,7	27,2	30,0	38,0	35,0	210,0	0,0
L4	290,0	0,6	3,9	10856,0	2,0	11,1	30,8	28,4	35,0	141,0	846,0	0,0
L5	500,0	2,4	6,0	12630,0	1,0	11,6	32,8	27,0	33,0	56,0	728,0	280,0
L6	450,0	4,1	2,0	14643,0	1,0	9,5	26,2	30,5	38,9	65,0	845,0	325,0
L7	120,0	3,1	0,1	2712,0	1,0	9,7	27,2	30,0	38,0	12,0	156,0	60,0
L8	290,0	0,6	3,9	10856,0	1,0	11,1	30,8	28,4	35,0	48,0	624,0	240,0
L9	500,0	2,4	6,0	12630,0	1,0	11,6	32,8	27,0	33,0	22,0	924,0	156,0
L10	450,0	4,1	2,0	14643,0	1,0	9,5	26,2	30,5	38,9	26,0	1092,0	184,0
L11	120,0	3,1	0,1	2712,0	1,0	9,7	27,2	30,0	38,0	4,0	168,0	30,0
L12	290,0	0,6	3,9	10856,0	1,0	11,1	30,8	28,4	35,0	19,0	798,0	135,0

Tablo 7.3'te karar matrisindeki verilerin normalize edilmiş halini göstermektedir. Bu tabloda her hücre, bir alternatifin o kriterdeki normalize edilmiş değerini sunmaktadır.

Tablo 7.3. Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
L1	0,389	0,241	0,466	0,326	0,471	0,319	0,322	0,269	0,262	0,531	0,362	0,000
L2	0,350	0,416	0,155	0,378	0,236	0,261	0,258	0,304	0,309	0,615	0,419	0,000
L3	0,093	0,314	0,008	0,070	0,236	0,266	0,267	0,299	0,302	0,113	0,077	0,000
L4	0,226	0,060	0,303	0,281	0,471	0,305	0,303	0,283	0,278	0,456	0,311	0,000
L5	0,389	0,241	0,466	0,326	0,236	0,319	0,322	0,269	0,262	0,181	0,268	0,493
L6	0,350	0,416	0,155	0,378	0,236	0,261	0,258	0,304	0,309	0,210	0,311	0,572
L7	0,093	0,314	0,008	0,070	0,236	0,266	0,267	0,299	0,302	0,039	0,057	0,106
L8	0,226	0,060	0,303	0,281	0,236	0,305	0,303	0,283	0,278	0,155	0,229	0,423
L9	0,389	0,241	0,466	0,326	0,236	0,319	0,322	0,269	0,262	0,071	0,340	0,275
L10	0,350	0,416	0,155	0,378	0,236	0,261	0,258	0,304	0,309	0,084	0,402	0,324
L11	0,093	0,314	0,008	0,070	0,236	0,266	0,267	0,299	0,302	0,013	0,062	0,053
L12	0,226	0,060	0,303	0,281	0,236	0,305	0,303	0,283	0,278	0,061	0,293	0,238

Bu çalışmada, her bir oran eşit derecede önemli olduğu kabul edilmiştir. Analiz için 12 oran kullanılmıştır. Toplam ağırlık 1 olduğu için her oranın ağırlığı 1/12 olarak hesaplanmıştır. Ağırlıklar belirlendikten sonra yeni elde edilen ağırlık katsayısının çarpımı ile yeni bir matris oluşturulmuştur. Tablo 7.4'te ağırlıklandırılmış normalize karar matrisini gösterilmektedir.

Tablo 7.4. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
L1	0,032	0,020	0,039	0,027	0,039	0,027	0,027	0,022	0,022	0,044	0,030	0,000
L2	0,029	0,035	0,013	0,032	0,020	0,022	0,021	0,025	0,026	0,051	0,035	0,000
L3	0,008	0,026	0,001	0,006	0,020	0,022	0,022	0,025	0,025	0,009	0,006	0,000
L4	0,019	0,005	0,025	0,023	0,039	0,025	0,025	0,024	0,023	0,038	0,026	0,000
L5	0,032	0,020	0,039	0,027	0,020	0,027	0,027	0,022	0,022	0,015	0,022	0,041
L6	0,029	0,035	0,013	0,032	0,020	0,022	0,021	0,025	0,026	0,018	0,026	0,048
L7	0,008	0,026	0,001	0,006	0,020	0,022	0,022	0,025	0,025	0,003	0,005	0,009
L8	0,019	0,005	0,025	0,023	0,020	0,025	0,025	0,024	0,023	0,013	0,019	0,035
L9	0,032	0,020	0,039	0,027	0,020	0,027	0,027	0,022	0,022	0,006	0,028	0,023
L10	0,029	0,035	0,013	0,032	0,020	0,022	0,021	0,025	0,026	0,007	0,033	0,027
L11	0,008	0,026	0,001	0,006	0,020	0,022	0,022	0,025	0,025	0,001	0,005	0,004
L12	0,019	0,005	0,025	0,023	0,020	0,025	0,025	0,024	0,023	0,005	0,024	0,020

Tablo 7.5 her kriter için pozitif ideal çözüm değerlerini sunmaktadır. Pozitif ideal çözüm her kriterde mümkün olan en yüksek değeri temsil etmektedir.

Tablo 7.5. Pozitif İdeal Çözüm Değerleri

	Kriterler	$A^+ =$
K1	Ana yollara yakınlığı	0,032408
K2	Tıbbi depolara olan mesafesi	0,034644
K3	Sağlık kurumlarına mesafesi	0,038847
K4	Alanların büyüklüğü	0,031534
K5	Su baskını (Kuru dere yatağı varlığı)	0,039284
K6	Ayvacak Segmentine olan uzaklık	0,026543
K7	İznik-Mekece Fay Zonuna olan uzaklık	0,026864
K8	İnegöl Fay Zonuna olan uzaklık	0,025294
K9	Dodurga Fay Zonuna olan uzaklık (km)	0,025778
K10	Çadır sayısı	0,051249
K11	Hasta sayısı	0,034931
K12	Destek Birimlerinde Bakılacak Hasta Sayısı	0,047688

Tablo 7.6 her kriter için negatif ideal çözüm değerlerini sunmaktadır. Negatif ideal çözüm her kriterde mümkün olan en kötü değeri temsil etmektedir.

Tablo 7.6. Negatif İdeal Çözüm Değerleri

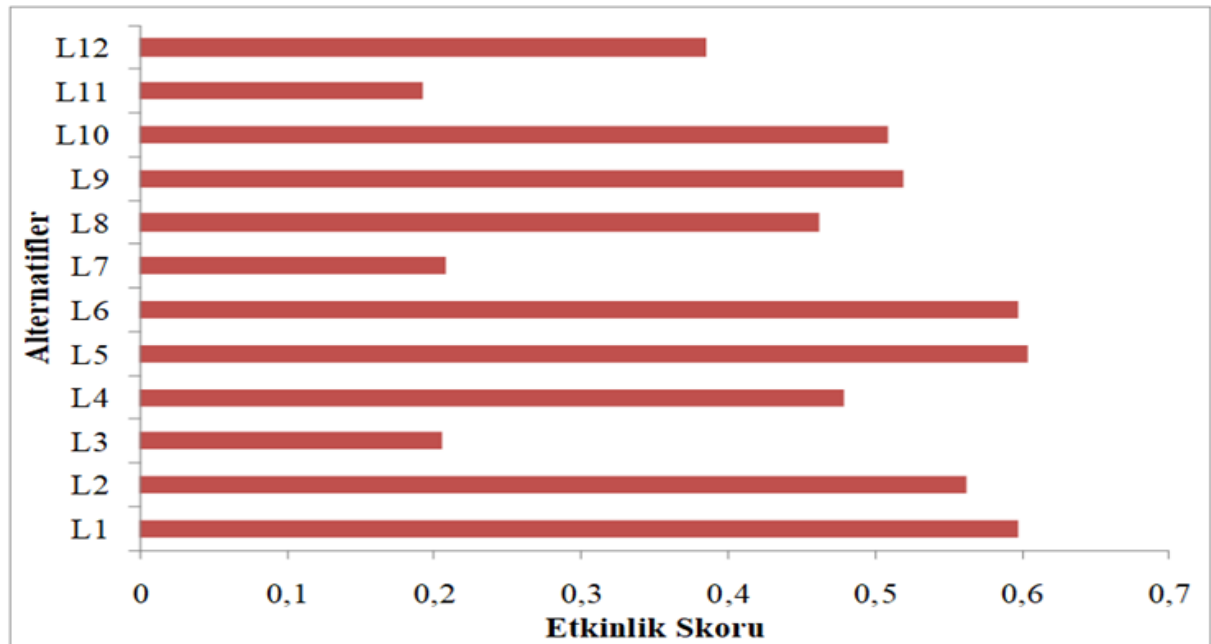
	Kriterler	$A^- =$
K1	Ana yollara yakınlığı	0,007778
K2	Tıbbi depolara olan mesafesi	0,005021
K3	Sağlık kurumlarına mesafesi	0,000647
K4	Alanların büyüklüğü	0,00584
K5	Su baskını (Kuru dere yatağı varlığı)	0,019642
K6	Ayvacak Segmentine olan uzaklık	0,021738
K7	İznik-Mekece Fay Zonuna olan uzaklık	0,021459
K8	İnegöl Fay Zonuna olan uzaklık	0,022391
K9	Dodurga Fay Zonuna olan uzaklık (km)	0,021868
K10	Çadır sayısı	0,001079
K11	Hasta sayısı	0,00478
K12	Destek Birimlerinde Bakılacak Hasta Sayısı	$3,6.10^{-11}$

Çalışmada gerçekleştirilen TOPSIS analizi, sahra hastanelerinin kurulumu için 4 farklı lokasyon ve 3 farklı modelin değerlendirildiği bir süreci kapsamaktadır. Bu analizde, toplamda 12 farklı alternatif arasında en uygun olan seçenek belirlenmeye çalışılmıştır. Analiz sonucunda C_i^* : 0,603811 değeri ile Model 2'nin Şeyh Edebali Stadyumu (L5) alanında kurulacak sahra hastanesi için en ideal seçenek olduğu ortaya çıkmış ve 1. sırada yer almıştır. BEAH sahra alanı L7 ve L3 düşük C_i^* değeriyle sırasıyla 10 ve 11. sıralarda yer almıştır. En düşük C_i^* : 0,192926 değeri ile Model 3 BEAH sahra alanı (L12) ideal çözüme olan mesafesi açısından son sırada yer almıştır (Tablo 7.7).

Tablo 7.7. Sahra Hastanesi Kurulum Yeri Alternatiflerinin İdeal Çözüme Olan Mesafeleri ve Sıralama Puanları

			S_j^+	S_j^-	C_i^*	Sıralama
L1	MODEL 1	Şeyh Edebali Stadyumu	0,050997	0,075454	0,596705	3
L2		BŞEU Kampüs Stadı	0,058254	0,074809	0,562209	4
L3		BEAH Sahra Alanı	0,089766	0,023215	0,205477	11
L4		Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı	0,062112	0,057126	0,479093	7
L5	MODEL 2	Şeyh Edebali Stadyumu	0,046365	0,070662	0,603811	1
L6		BŞEU Kampüs Stadı	0,048351	0,071839	0,597709	2
L7		BEAH Sahra Alanı	0,089163	0,023419	0,208017	10
L8		Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı	0,059886	0,051494	0,46233	8
L9	MODEL 3	Şeyh Edebali Stadyumu	0,057901	0,06247	0,51898	5
L10		BŞEU Kampüs Stadı	0,059215	0,061294	0,508625	6
L11		BEAH Sahra Alanı	0,092204	0,022041	0,192926	12
L12		Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı	0,068762	0,043136	0,385496	9

Sahra hastanesi kurulum yerlerinin etkinlik sıralaması Şekil 7.1’de verilmiştir. Bu sıralamaya göre, BŞEU Kampüs Stadı (L6) Model 2 ve C_i^* : 0,597709 etkinlik değeri ile 2. sırada yer almaktadır. Bu sonuç, BŞEU Kampüs Stadı'nın sahra hastanesi kurulumu açısından, diğer alternatiflere kıyasla oldukça uygun bir seçenek olduğunu göstermektedir.



Şekil 7.1. Sahra Hastanesi Kurulum Yeri Etkinlik Sıralaması

Tablo 7.7 ve Şekil 7.1 değerlendirildiğinde ilk sırada Şeyh Edebalı Stadyumu (L5) alanında kurulacak Model 2 sahra hastanesi en ideal seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Bu sonuç TOPSIS yönteminin "ideal çözüme en yakın olan alternatif" seçme yaklaşımını kullanarak yapılan değerlendirmeler doğrultusunda elde edilmiştir. Model 2'nin seçilmesinin arkasındaki temel nedenler arasında, yüksek hasta kapasitesine sahip olması, yeterli destek birimi sunması ve alana kurulumunun verimli olması yer almaktadır. Ertuğrulgazi Mahallesi'ndeki Şeyh Edebalı Stadyumu (L5)'na kurulacak olan Model 2 sahra hastanesi, 56 çadır kapasitesine sahip olup, burada 728 yatan hasta kapasitesi ve 280 hastaya da destek birimleri ile hizmet verilebilecektir. Bu, hasta tedavisinde önemli bir kapasite sağlarken, aynı zamanda ek birimlerle hasta bakımının genişletilmesini de mümkün kılmaktadır. Model 2'nin, destek birimlerinin de içinde bulunması ve hastaların bakımının bu birimlerde yapılabilmesi, afet durumunda sağlık hizmetlerinin daha kapsamlı ve etkili bir şekilde sunulmasına olanak tanır. Sahra hastanesinin kurulacağı alanın büyüklüğü ve bu alanda çadırların yerleştirilmesi önemli bir etkindir. Bu modelde 186,3 m²'lik alan kullanılarak 7 ünite kurulumuyla hizmet verilecektir.

İkinci sırada yer alan alternatif BŞEU Kampüs Stadı (L6), C_i^* değeri 0,597709 ile MODEL 2 Şeyh Edebalı Stadyumu'na oldukça yakın bir performans sergilemektedir. Bu da bu alternatifin de oldukça güçlü bir seçenek olduğunu gösterir. BŞEU Kampüs Stadı, özellikle ulaşım olanakları ve sağlık kurumlarına yakınlık açısından iyi bir değerlendirme alırken, bazı kriterlerde bir miktar eksiklik göstermektedir. Yine de C_i^* değeri yüksek olduğu için, bu alternatif de güçlü bir seçim olarak dikkate alınabilir. Model 1 Şeyh Edebalı Stadyumu (L1), sıralamada 3. sırada yer alırken, Model 1 Şeyh Edebalı Stadyumu (L1), sıralamada 3. sırada yer alırken, C_i^* değeri 0,596705 ile diğer iki alternatifle oldukça yakın bir performans sergilemektedir. BEAH Sahra Alanı (L3, L7, L11) gibi düşük sıralamalara sahip alternatifler, pozitif ideal çözüme uzak olmaları nedeniyle en kötü seçenekler olarak değerlendirilmelidir.

Genel olarak değerlendirildiğinde çalışmada yapılan analiz, afet durumlarında Bilecik ilinde bir sahra hastanesinin kurulması için yapılan hazırlıkları da kapsamaktadır. Model 2'nin, afet sonrası hızlı bir şekilde faaliyete geçebilecek yapısı, çadır kurulumunun hızla yapılabilmesi ve geniş hasta kabul kapasitesi, bu modelin en ideal seçenek olmasındaki başlıca faktörlerdir. Afet durumunda hızlı ve etkili sağlık hizmeti sunmak için, bu modelin uygulanması, Bilecik ilindeki sahra hastanesi kurulumu için en uygun çözüm olarak değerlendirilmektedir. Bu bulgular, sahra hastanesinin kurulacağı bölge, kapasite ve hizmet verilecek hasta sayısı gibi faktörlerin detaylı bir şekilde incelenmesi sonucunda elde edilmiştir. Sonuç olarak, afet

yönetimi ve sağlık hizmetlerinin etkin bir şekilde sağlanması adına Model 2'nin tercih edilmesi, sağlık altyapısının güçlendirilmesine önemli bir katkı sağlayacaktır.

TOPSIS yönteminin uygulandığı bu çalışmada, sahra hastanesi kurulum yerlerinin etkinlik sıralaması belirlenirken kriterlerin önem derecelerine göre herhangi bir ağırlıklandırma yapılmadan analiz gerçekleştirilmiş ve sonuçlar bu yaklaşım doğrultusunda elde edilmiştir. Ancak, kriterlere farklı ağırlıklar verilerek yapılacak bir karar sürecinde farklı sonuçlara ulaşılması söz konusu olabilir.

7.2. AHP Yönteminin Uygulanması ve Sonuçları

Çalışmada, 4 farklı alan alternatifi ve 3 farklı modelde tasarlanan toplam 12 sahra hastane projesi, AHP yöntemi uygulanarak değerlendirilmiş ve sonuçlar analiz edilmiştir. Bu hastane projelerinde alanda kurulabilecek çadır sayısı, hizmet verilebilecek yatan hasta sayısı, sağlık destek ünitelerinde tedavi görebilecek hasta sayılarına ait veriler Tablo 7.1’de detaylı bir şekilde sunulmuştur. Hasta sayısı ifadesi, yatan hasta sayısını belirtmekte olup, destek birimlerinde tedavi gören hasta sayıları ise hastane modellerine göre değişiklik göstermekle birlikte ameliyathane, yeniden canlandırma, diş tedavi ünitesi, psikolojik destek ünitesi, eczane ve laboratuvar gibi birimlerde sağlık hizmeti alan hastaların sayılarını ifade etmektedir. Çalışmada, sahra hastanesi projelerinin değerlendirilmesinde dikkate alınan 12 kriter Tablo 6.2’de verilmiştir. Problemin tanımlanması ve hiyerarşik yapının oluşturulmasının ardından çözüm aşamasına geçilmiştir. Bu sürecin ilk adımı olarak, kriterlerin kendi aralarındaki önem derecelerini belirlemek amacıyla bir ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Tablo 7.8’de verilen ikili karşılaştırma matrisi, her bir kriterin diğer kriterlere göre ne derece önemli olduğu gösterilmektedir.

Tablo 7.8. Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K1	1,00	0,50	0,50	0,25	0,25	3,00	3,00	3,00	3,00	0,25	0,25	0,25
K2	2,00	1,00	0,50	2,00	0,25	3,00	3,00	3,00	3,00	0,25	0,25	0,25
K3	2,00	2,00	1,00	2,00	0,25	3,00	3,00	3,00	3,00	0,25	0,25	0,25
K4	4,00	0,50	0,50	1,00	0,25	3,00	3,00	3,00	3,00	0,50	0,50	0,25
K5	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	0,50	0,25
K6	0,33	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
K7	0,33	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
K8	0,33	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
K9	0,33	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25
K10	4,00	4,00	4,00	2,00	0,50	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00
K11	4,00	4,00	4,00	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00
K12	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00

Normalize Karar Matrisi kullanılarak kriter ağırlıkları (W) hesaplanmıştır. Bu hesaplama, her bir satır değerinin toplanması ve toplamın kriter sayısı olan $n=12$ 'ye bölünmesiyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen kriter ağırlıkları, her bir kriterin diğer kriterlere göre önem derecesini ifade etmektedir. Daha yüksek ağırlık değerine sahip olan kriter, karar verme sürecinde daha önemli bir faktör olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, kriterlerin birbirlerine göre önem derecelerinin belirlenmesinde Saaty'nin 1-9 ölçeğine dayalı önem derecesi tablosu (Tablo 4.1) kullanılmıştır (Saaty, 1990). Hesaplanan ağırlıklara göre:

- Destek Birimlerinde Bakılacak Hasta Sayısı kriteri (K12), en yüksek ağırlığa sahip kriter olarak belirlenmiştir.
- Su baskını kriteri (K5), ikinci en önemli kriter olarak yer almıştır.

Hesaplanan kriter ağırlıklarının detayları Tablo 7.9'da sunulmuştur. Bu ağırlıklar, karar verme sürecinin sonraki aşamalarında alternatiflerin değerlendirilmesi için bir temel oluşturmaktadır.

Tablo 7.9. Kullanılan Kriterlerin Analizleri

	Kriter analizi			
	W	C	CI	CR
K1	0,0513	13,03	0,09356	0,063214
K2	0,0643			
K3	0,0703			
K4	0,0707			
K5	0,1567			
K6	0,0276			
K7	0,0276			
K8	0,0276			
K9	0,0276			
K10	0,1408			
K11	0,1542			
K12	0,1811			

Kriter Analizi sonuçları, kriter ağırlıkları (W), ağırlık yüzdeleri (C), tutarlılık indeksi (CI) ve tutarlılık oranı (CR) hesaplanarak Tablo 7.9'da sunulmuştur. Tutarlılık oranının (CR) hesaplanabilmesi için ilk olarak kriterlerin toplam değerleri hesaplanmalıdır. Bu işlem, Tablo 7.8'de yer alan ikili karşılaştırma matrisindeki her bir değer, Tablo 7.9'daki kriter ağırlıkları (W) ile çarpılarak gerçekleştirilir. Bu çarpımlar sonucunda her bir kriter için toplam ağırlık değerleri elde edilir. Daha sonra, bu toplam ağırlıklar kullanılarak tutarlılık endeksi (CI) ve tutarlılık oranı (CR) hesaplanır. Çalışmada, tutarlılık oranı (CR) 0,10'dan küçük olduğu için sonuçların tutarlı olduğu görülmektedir. Hesaplanan değerler Tablo 7.9'da sunulmuştur. Destek

Birimlerinde Bakılacak Hasta Sayısı (K12), en yüksek ağırlık değeri ($W = 0,1811$) ile en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Su baskını riski (K5), ikinci sırada gelerek önemli kriterlerden biri olarak öne çıkmıştır ($W = 0,1567$). Yatan hasta sayısı (K11) ve çadır sayısı (K10) de yüksek ağırlık değerleri ile sıralamada dikkate değer kriterler arasındadır.

Seçilen alternatiflerin her bir kriter doğrultusunda kıyaslama matrisleri oluşturulmuştur. Tablo 7.10'da Ana yollara yakınlığı (K1) kriterine göre alternatiflerin 12 farklı senaryo üzerinden kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi gösterilmektedir. Çalışmada kullanılan her bir kriter için benzer karşılaştırmalar yapılmış olup, bu karşılaştırmalara ait tablolar EK-10'dan EK-21'e kadar sunulmuştur.

Tablo 7.10. K1 Kriterine Göre Kriter ve Senaryoların İkili Karşılaştırma Matrisi

K1	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00
L2	0,50	1,00	4,00	2,00	0,50	1,00	4,00	2,00	0,50	1,00	4,00	2,00
L3	0,20	0,25	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00	0,33
L4	0,33	0,50	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00
L5	1,00	2,00	5,00	0,50	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00
L6	0,50	1,00	4,00	0,20	0,50	1,00	4,00	2,00	0,50	1,00	4,00	2,00
L7	0,20	0,25	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00	0,33
L8	0,33	0,50	3,00	1,00	0,33	0,50	3,00	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00
L9	1,00	2,00	5,00	0,50	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00
L10	0,50	1,00	4,00	0,20	0,50	1,00	4,00	5,00	0,50	1,00	4,00	2,00
L11	0,20	0,25	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00	4,00	0,20	0,25	1,00	0,33
L12	0,33	0,50	3,00	1,00	0,33	0,50	3,00	1,00	0,33	0,50	3,00	1,00

Tablo 7.11'de, 12 alternatifin (L1-L12), her bir kriter (K1-K12) için ağırlık değerleri sunulmuştur. Bu değerler, alternatiflerin ilgili kriterlere göre ne kadar etkili olduğunu göstermektedir. Tablo 7.11 incelendiğinde L1 alternatifi, en yüksek ağırlık değerine K10 kriteri (0,2001) üzerinden sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, L1 alternatifinin çadır sayısı kriteri açısından diğer alternatiflere göre daha etkili olduğunu gösterir. L12 alternatifi, en yüksek ağırlık değerine K2 kriteri (0,1994) üzerinden sahiptir. Bu durum, L12 alternatifinin lojistik depolara mesafesi kriteri açısından öne çıktığını belirtir. Tüm alternatiflerde, K10, K11 ve K12 kriterleri genellikle daha yüksek ağırlık değerlerine sahip olup, bu kriterlerin karar verme sürecindeki önemini vurgulamaktadır.

Tablo 7.11. Kriterlerin Öncelik Matris Hesaplamaları

<i>W</i>	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
L1	0,1511	0,0676	0,0231	0,0961	0,1333	0,1464	0,1563	0,0364	0,0352	0,2001	0,1484	0,0199
L2	0,0932	0,0252	0,0798	0,1580	0,0333	0,0412	0,0347	0,1169	0,1450	0,2043	0,1526	0,0199
L3	0,0233	0,0411	0,1936	0,0200	0,0333	0,0412	0,0495	0,1169	0,1031	0,0448	0,0166	0,0199
L4	0,1400	0,1994	0,0369	0,0593	0,1333	0,1045	0,0929	0,0631	0,0500	0,1348	0,1023	0,0199
L5	0,1311	0,0676	0,0231	0,0961	0,1333	0,1464	0,1563	0,0364	0,0352	0,0780	0,0872	0,0662
L6	0,0788	0,0252	0,0798	0,1580	0,0333	0,0412	0,0347	0,1169	0,1450	0,0760	0,0954	0,0662
L7	0,0233	0,0411	0,1936	0,0200	0,0333	0,0412	0,0495	0,1169	0,1031	0,0242	0,0166	0,0662
L8	0,0482	0,1994	0,0369	0,0593	0,1333	0,1045	0,0929	0,0631	0,0500	0,0780	0,0701	0,0662
L9	0,1311	0,0676	0,0231	0,0961	0,1333	0,1464	0,1563	0,0364	0,0352	0,0448	0,0848	0,1639
L10	0,0886	0,0252	0,0798	0,1580	0,0333	0,0412	0,0347	0,1169	0,1450	0,0448	0,1246	0,1639
L11	0,0352	0,0411	0,1936	0,0200	0,0333	0,0412	0,0495	0,1169	0,1031	0,0242	0,0166	0,1639
L12	0,0561	0,1994	0,0369	0,0593	0,1333	0,1045	0,0929	0,0631	0,0500	0,0458	0,0848	0,1639

Tablo 7.12’de karar matrislerinin tutarlılığını ölçen matrisleri içermektedir ve genel olarak analiz edilen matrislerin kabul edilebilir düzeyde tutarlı olduğunu göstermektedir. Tabloda λ değeri, özdeğerleri ifade eder ve tutarlılık oranının hesaplanmasında kullanılır. Tutarlılık İndeksi (CI), matrislerin tutarlılığını ifade ederken, Tutarlılık Oranı (CR), bu tutarlılığın rastgele bir matrisle kıyaslanarak değerlendirilmesini sağlar. Tablodaki tüm matrislerin CR değerleri %10’un altında olup, bu da karar matrislerinin kabul edilebilir bir tutarlılığa sahip olduğunu belirtir. Özellikle K5, CI ve CR değerlerinin sıfıra çok yakın olması nedeniyle en tutarlı matris olarak öne çıkmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, bu tablo, karar sürecinin güvenilir bir temele dayandığını ve matrislerin genel olarak iyi bir tutarlılık sergilediğini göstermektedir.

Tablo 7.12. Kriterlerin Tutarlılık Oranları

	λ	CI	CR
K1	13,4443	0,1313	0,0887
K2	12,1981	0,0180	0,0122
K3	12,4130	0,0375	0,0254
K4	12,1988	0,0181	0,0122
K5	12,0000	0,0000	0,0000
K6	12,1815	0,0165	0,0111
K7	12,6495	0,0590	0,0399
K8	12,0311	0,0028	0,0019
K9	12,3667	0,0333	0,0225
K10	12,0707	0,0064	0,0043
K11	12,2207	0,0201	0,0136
K12	12,1301	0,0118	0,0080

Bilecik İline kurulacak sahra hastanesi için yapılan yer seçiminde kriterlerin sıralamasında en önemli kriter olarak sağlık destek birimleri yer almıştır. Ardından gelen su baskını riski (kuru dere yatağı varlığı), doğal afetler sırasında hastanenin güvenliğini ve kullanılabilirliğini etkileyebileceğinden öncelikli bir faktör olarak öne çıkmıştır. Bu kriterin ardından sahra hastanesinin kapasite planlamasıyla doğrudan ilişkili ve bölgenin ihtiyaçlarına uygun bir hizmet sunulması için önem oluşturan hasta sayısı ve çadır sayısı kriteri gelmiştir. Önem sırası olarak 5. sırada bulunan alanların büyüklüğü kriteri, sahra hastanesi kurulumunun fiziksel gerekliliklerini karşılama açısından önem taşır. Önem sıralamasında 6. kriter sağlık kurumlarına mesafe, 7. kriter ise lojistik depolara olan mesafe yer almıştır. Sıralamanın devamında ana yollara yakınlık, lojistik hareketliliği ve erişilebilirliği artırırken, depremsellik açısından önemli olan Ayvacık Segmentine, İznik-Mekece Fay Zonuna, İnegöl Fay Zonuna ve Dodurga Fay Zonuna olan uzaklıklar, hastanenin deprem riskinden etkilenmemesi için dikkate alınmıştır. Tablo 7.13'te farklı alternatif konumlar AHP yöntemiyle değerlendirilmiş ve etkinlik değerlerine göre sıralanmıştır.

Tablo 7.13. Kriterlerin Etkinlik Değerleri ve Öncelik Sıralaması

Alan	Etkinlik değerleri	Sıralama
L1	0,1064	1
L2	0,0937	5
L3	0,0451	12
L4	0,0946	4
L5	0,0871	7
L6	0,0744	9
L7	0,0506	11
L8	0,0853	8
L9	0,0998	3
L10	0,0927	6
L11	0,0689	10
L12	0,1012	2

Çalışmada kullanılan kriterler, sağlık destek birimleri, su baskını riski, hasta sayısı, çadır sayısı, alan büyüklüğü, sağlık kurumlarına ve lojistik depolara olan mesafe, ana yollara yakınlık ve dört farklı fay hattına olan uzaklık gibi çeşitli çevresel ve lojistik faktörlerden oluşmaktadır. Bu kriterler doğrultusunda elde edilen sıralamada 1. Sırada 0,1064 etkinlik değeri ile Ertuğrulgazi Mahallesi, Şeyh Edebalı Stadyumu (L1) yer almıştır. L1, en yüksek etkinlik değerine sahip alan olarak ön plana çıkmıştır. Bu, Şeyh Edebalı Stadyumu'nun sahra hastanesi için en uygun kurulum yeri olduğunu göstermektedir. Model1 ile kurulacak sahra hastanesi bu alanda 164 çadırla toplam 984 yatan hastaya hizmet verebilir. Ancak çalışmada en öncelikli kriter olan destek birimlerinde bakılacak hasta sayısı (K12) kriterinin Model1'de olmadığı

dikkat çekmektedir. Buna rağmen 164 çadır ile 984 yatan hastaya hizmet verebilme kapasitesi düşünüldüğünde hasta kapasitesinin yüksekliği bu eksikliği dengelemekte ve sonucun uygun olduğu görülmektedir.

Sıralamada 2. Sırada 0,1012 etkinlik değeri ile Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı (L12) yer almıştır. L12, L1'den sonra gelen en uygun alan olarak dikkat çekmektedir. Etkinlik değeri L1'e oldukça yakındır ve bu alan da alternatif olarak değerlendirilebilir. İkinci sırada yer alan L2 ve kurulması planlanan sahra hastanesi Model3 ile kurulacak sahra hastanesi 19 çadır ile 798 yatan hasta ile destek birimlerinde de 135 hastaya hizmet verebilir.

L9, üçüncü sırada yer almakla birlikte L1 ve L12'ye göre daha düşük bir etkinlik değerine sahiptir. Etkinlik değeri 0.0998 ile Şeyh Edebalı Stadyumu (L9) Model3 ile kurulacak hastanede 22 çadır kurulumu, 924 yatan hasta ve 156 hastaya da destek birimlerinde hizmet verebilir. Etkinlik değerleri; L4: 0,0946 ve L2: 0,0937 bu alanlar sıralamada 4. ve 5. olarak orta seviyede yer almakta olup , özellikle ilk üç alternatifin uygun olmadığı durumlarda değerlendirilebilir. Etkinlik değerlerinin birbirine yakın olması, bu iki alanın benzer avantajlara sahip olduğunu göstermektedir. Sıralamada 12. 11. ve 10. sırada bulunan ve sırasıyla etkinlik değerleri L3: 0,0451, L7: 0,0506, L11: 0,0689 olan bu alanlar en düşük etkinlik değerlerine sahiptir ve sahra hastanesi kurulumunda tercih edilme olasılığı düşüktür. Özellikle L3'ün en düşük değere sahip olması, bu alanın gerek lojistik gerekse çevresel açıdan uygun olmadığını göstermektedir. L7 ve L11'in düşük etkinlik değerleri, alanların erişilebilirlik veya büyüklük açısından yetersiz olduğunu düşündürmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde L1, L12 ve L9 etkinlik değerlerine göre ilk üç sırada yer alarak en uygun alanlar olarak öne çıkmıştır. Özellikle L1, sağladığı yüksek hasta kapasitesi nedeniyle en öncelikli seçenek olarak belirlenmiştir. Alt sıralardaki alanlar (L3, L7, L11) daha düşük etkinlik değerleri ile uygun olmadıklarını göstermektedir. Bu, bu alanların kriterlerden birçoğunda yeterli puanı alamadığını işaret eder. Sağlık destek birimlerine sahip olmamak, L1'in bir eksisi olsa da bu eksiklik yüksek hasta kapasitesi ile dengelendiği görülmüştür. Sonuç olarak, AHP analizi, L1 alanını en uygun sahra hastanesi kurulum yeri olarak işaret etmekte olup, bu alanın seçilmesi durumunda yüksek kapasitede sağlık hizmeti sunulabileceği görülmektedir. AHP yönteminin belirli kriter ağırlıklarına dayalı olması, elde edilen sıralamaların bu kriterlere bağımlı olduğunu göstermektedir. Farklı kriter ve yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda, sonuçların değişebileceği dikkate alınmalıdır.

7.3. TOPSIS ve AHP Yöntemleri Sonuçlarının Karşılaştırılması ve Öneriler

Bilecik ili sahra hastanesi kurulum yer seçimini konu alan bu çalışmada TOPSIS ve AHP yöntemleriyle yapılan analizlerde farklı sıralama sonuçları elde edilmiştir. Şeyh Edebali Stadyumu (L1), her iki yöntemde de yüksek sıralamalar almış olmasına rağmen, AHP sıralamasında 1. sırada yer almakta ve 0,1064 etkinlik değeri ile en yüksek sıralamayı alırken, TOPSIS sıralamasında 3. sırada yer almakta ve 0,596705 C_i^* değeri ile oldukça yüksek bir skora sahiptir. Bu sonuç, Şeyh Edebali Stadyumu'nun her iki yöntem tarafından da uygun bir seçenek olarak değerlendirildiğini göstermektedir. Model 2 - Şeyh Edebali Stadyumu (L5) ise TOPSIS sıralamasında 1. sırada yer almakta ve 0,603811 C_i^* değeri ile oldukça yüksek bir skora sahipken, AHP sıralamasında 7. sırada yer almaktadır. TOPSIS'in yüksek C_i^* değeri, bu alternatifin diğerlerine göre daha avantajlı olduğunu gösterirken, AHP yöntemindeki sıralama, karar kriterlerinin ağırlıklarına dayalı olarak yapılan daha farklı bir değerlendirme sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu farklılık, her iki yöntem arasındaki yaklaşım farklarından ve kullanılan kriterlerin önem derecelerinden kaynaklanmaktadır.

BŞEU Kampüs Stadyumu (L2), AHP sıralamasında 5. sırada ve TOPSIS sıralamasında 4. sırada yer alarak her iki yöntemde de benzer sıralamalar almıştır. Aynı şekilde, Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı (L4, L8, L12) da her iki yöntemle farklı sıralamalar almış, ancak orta sıralarda yer almıştır. L4, AHP'de 4. sırada ve TOPSIS'te 7. sırada yer alırken, L12, AHP sıralamasında 2. sırada ve TOPSIS sıralamasında 9. sırada bulunmuştur. Bu fark, her iki yöntemin farklı kriterlere dayalı değerlendirmelerinden kaynaklanmaktadır.

BEAH Sahra Alanı (L3, L7, L11) ise her iki yöntemde de düşük sıralamalar almıştır. L3, AHP sıralamasında 12. sırada yer alırken, L7 AHP'de 11. sırada, TOPSIS'te ise 10. sırada yer almıştır. Bu alanlar, her iki yöntemle de düşük sıralamalar almış ve lojistik ya da çevresel faktörler açısından daha az uygun oldukları düşünülmektedir. Diğer bir örnek ise BŞEU Kampüs Stadyumu (L6)'dır; AHP sıralamasında 9. sırada yer almakta, ancak TOPSIS sıralamasında 2. sırada yer alır. Bu sıralama farkı, her iki yöntemin farklı kriterlere ve ölçütlere dayalı değerlendirme yöntemlerinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 7.14, AHP ve TOPSIS yöntemlerine göre alternatif konumların karşılaştırılmasını sunmaktadır. Bu tabloda, her iki yöntemle elde edilen sıralamalar dikkate alınarak, her bir alternatifin uygunluğu değerlendirilmiştir. AHP sıralaması, her alternatifin karar kriterlerine göre ağırlıklı ortalama hesaplanarak elde edilirken, TOPSIS sıralaması, alternatiflerin ideal çözüme olan yakınlıkları ve uzaklıkları baz alınarak yapılmıştır. Her iki yöntemin farklı

yaklaşımlar kullanması nedeniyle sıralamalar arasında bazı farklılıklar görülmektedir. Bu tabloda, alternatiflerin her iki yöntemle elde edilen sıralamaları, etkinlik değerleri ve TOPSIS değerleri ile birlikte sunulmuş olup, her alternatifin genel performansı hakkında karşılaştırmalı bir analiz yapılmıştır.

Tablo 7.14. AHP ve TOPSIS Yöntemlerine Göre Alternatif Konumların Karşılaştırılması

Alternatif (Konum)	AHP Sıralaması	AHP Etkinlik Değeri	TOPSIS Sıralaması	TOPSIS C_i^* Değeri	Açıklama
L1 (Model 1 - Şeyh Edebalı Stadyumu)	1. sırada	0,1064	3. sırada	0,596705	Yüksek etkinlik değeri ve iyi TOPSIS skoru ile öne çıkan alan.
L2 (BŞEU Kampüs Stadyumu)	5. sırada	0,0937	4. sırada	0,562209	Her iki yöntemde de orta sıralarda.
L3 (BEAH Sahra Alanı)	12. sırada	0,0451	11. sırada	0,205477	En düşük etkinlik değerine sahip, her iki yöntemde de düşük sıralamalar.
L4 (Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı)	4. sırada	0,0946	7. sırada	0,479093	AHP'de 4. sırada, TOPSIS'te 7. sırada, orta seviyede yer alıyor.
L5 (Model 2 - Şeyh Edebalı Stadyumu)	7. sırada	0,0871	1. sırada	0,603811	TOPSIS'te 1. sırada yer alıyor, ancak AHP'de daha düşük sıralama.
L6 (BŞEU Kampüs Stadyumu)	9. sırada	0,0744	2. sırada	0,597709	AHP sıralamasında 9. sırada, TOPSIS'te 2. sırada, farklı sıralamalar.
L7 (BEAH Sahra Alanı)	11. sırada	0,0506	10. sırada	0,208017	AHP'de 11. sırada, TOPSIS'te 10. sırada, düşük sıralamalar.
L8 (Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı)	8. sırada	0,0853	8. sırada	0,46233	Her iki yöntemde de 8. sırada yer alıyor.
L9 (Model 3 - Şeyh Edebalı Stadyumu)	3. sırada	0,0998	5. sırada	0,51898	AHP sıralamasında 3. sırada, TOPSIS sıralamasında 5. sırada.
L10 (BŞEU Kampüs Stadyumu)	6. sırada	0,0927	6. sırada	0,508625	Her iki yöntemde de 6. sırada yer alıyor.
L11 (BEAH Sahra Alanı)	10. sırada	0,0689	12. sırada	0,192926	Hem AHP hem de TOPSIS sıralamasında düşük sıralama.
L12 (Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı)	2. sırada	0,1012	9. sırada	0,385496	AHP sıralamasında 2. sırada, TOPSIS sıralamasında 9. sırada.

Sonuç olarak, Şeyh Edebalı Stadyumu (L1) ve Model 2 - Şeyh Edebalı Stadyumu (L5) her iki yöntemle de yüksek sıralamalar almış ve en uygun alternatifler arasında öne çıkmıştır. BŞEU Kampüs Stadyumu (L2) ve Hürriyet Mahallesi Kapalı Pazar Alanı (L4, L8, L12) orta sıralarda yer alırken, BEAH Sahra Alanı (L3, L7, L11) en düşük sıralamaları almıştır. Bu, her iki yöntemle yapılan sıralamalar arasındaki farkların, kullanılan kriterlerin ve hesaplama yöntemlerinin etkisini göstermektedir. Şeyh Edebalı Stadyumu (L1), her iki yöntemle de

yüksek sıralamalar almış ve en uygun yer olarak belirlenmiştir. AHP ve TOPSIS yöntemleri, farklı değerlendirme yaklaşımlarına dayanmaktadır. AHP, belirli kriterlerin ağırlıklı olarak hesaplanmasına dayanırken, TOPSIS ise ideal ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkları temel alır. Bu farklı hesaplama yöntemleri, aynı alternatifler için farklı sıralamalar ortaya koyabilir. Bu nedenle, farklı kriterler ve yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda, sonuçların değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.



KAYNAKÇA

- AFAD** (2012a). *Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı 2013-2017 Stratejik Planı*. Ankara [Erişim: 03.07.2024, <https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr>]
- AFAD** (2012b). *Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı*. [Erişim: 20.06.2024, <https://www.afad.gov.tr>]
- AFAD** (2019). *İç İşleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Stratejik Plan 2019-2023*. Ankara [Erişim: 06.07.2024, <https://www.afad.gov.tr/planlar>]
- AFAD** (2023). *Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. 2022 Yılı Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri* [Erişim:24.06.2024, <https://www.afad.gov.tr>]
- AFAD** (2024). *Afet ve Acil Durum Eğitim Merkezi Doğal Afetler*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [Erişim: 27.05.2024, <https://www.afad.gov.tr/afadem/dogal-afetler>]
- AFAD** (2018). *Türkiye Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.
- Afet Yönetimi Bilgi Kitapçığı** (2021). *İMO Ankara Şubesi Afet ve Hazırlık Müdahale Komisyonu*. İnşaat Mühendisleri Odası: [Erişim : 05.07.2024, <https://ankara.imo.org.tr/TR,47982/imo-ankara-subesi-afet-hazirlik-ve-mudahale-komisyonu-raporlari-yayimlandi.html>]
- Ahmed, A. H., Mahmoud, H., & Aly, A. M. M.** (2016). Site Suitability Evaluation For Sustainable distribution of Hospital Using Spatial Information Technologies and AHP: A Case Study of Upper Egypt, Aswan City. *Journal of Geographic Information System*, 8(5), 578-584.
- Akdur, R.** (2000a). 21. Yüzyılda Türkiye. *Türkiye Sorunlarına Çözüm Konferansı-3*. Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Akdur, R.** (2000b). Afetlere Hazırlık ve Afet Yönetimi. *Ankara Deontoloji Dergisi Sayı 7* , 8-13.
- Akpınar, M. E., & Ilgın, M. A.** (2021). Location Selection for a Covid-19 Field Hospital Using Fuzzy Choquet Integral Method. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(3), 1095-1109.
- Aktaş, R., Doğanay, M. M., Gökmen, Y., Gazibey, Y., & Türen, U.** (2015). *Sayısal Karar Verme Yöntemleri*. İstanbul: Beta Basım AŞ.

Aktel, M. (2015). 5902 Sayılı Yasa İle Türkiye’de Afet Yönetiminde Oluşan Değişim. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(27).

Akyüz, G. K., & Kılınç, E. (2016). Kuruluş yeri seçiminde bulanık TOPSIS yönteminin kullanımı: Sağlık sektöründe bir uygulama. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(33), 590-608.

Alptekin, N. (2019). H. (. Durucasu içinde, *İşletmelerde karar verme teknikleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 3355, 120-137.

Altıparmak, Ö. (2024). *Afet Risk Azaltma Konusunda Uluslararası Stratejik Çerçeve Belgeler ve Kurumlar*. İzmir: Hukuk, Doğa ve Toplum Vakfı – HUDOTO.

Aslan, M. H., Yıldız, S. M., & Uysal, T. H. (2015). Afet İstasyonlarının Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSIS Yönteminin Uygulanması: Düzce' de Bir Lokasyon Analizi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 111-128.

Atmaca, H. E., & Aktaş, E. (2023). Evaluated Post-Disaster and Emergency Assembly Areas Using Multi-Criteria Decision-Making Techniques: A Case Study of Turkey. *SUSTAINABILITY*, vol.15, no.10.

B.Ü. Kandilli Rasathanesi BDTİM Deprem Sorgulama Sistemi. (2024). B.Ü. KRDAE Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi: [Erişim: 23.10.2024, <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/zeqdb/>]

Baran, E. (2018). An Innovative Fuzzy TOPSIS Method to Determine the Location of A New Hospital. *IJESA*, vol. 2, no. 4., 133-136.

Barutçu, İ. (2021). *Afet Durumunda İnsani Yardım Faaliyetlerinin Modellenmesi: Sahra Hastanesi İçin Ankara'da Yer Seçimi*. (Yüksek Lisans Tezi). Başkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bayram, B. & Tamer, E. (2023). Bayram B, Eren T. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Afet Sonrası Geçici Depo Yeri Seçimi. *Acil Yardım ve Afet Bilimi Dergisi*, 22-30.

Bıçakçı, N. & Nevruz, M. (2021). Afetlerde Sahra Hastaneleri. *Acil Yardım ve Afet Bilimi Dergisi* 1(1):17-21, 17-21.

Biter, Y. E. (2023). Afet Yönetiminde Kullanılabilir Acil Durum Modülü İçin Hızlı-Kolay-Tekrarlanabilir Bir Kurulum Modeli Geliştirilmesi ve Hizmet Alt Yapısının Kurgulanması.

(Doktora Tezi) Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.

Büyükbaş, E., & Ormanoğlu, B. (2013). Afetler Ve Afet Yönetiminde Meteorolojinin Yeri. *Türk İdare Dergisi* 476, 13-46.

Chatterjee, D., & Mukherjee, B. (2013). Potential Hospital Location Selection Using AHP: a Study İn Rural India. *International Journal Of Computer Applications*, 71(17), 1-7.

CRED. (2024). *Afet Sınıflandırma Sistemi*. fet Araştırma ve Epidemiyoloji Merkezi (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters-CRED) [Erişim: 27.05.2024, <https://doc.emdat.be/docs/data-structure-and-content/disaster-classification-system>]

CRED (2023b). *Earthquakes in TürkiyeA Review from 1900 to Today*, 72. [Erişim; 26.06.2024, <https://files.emdat.be/2023/09/CredCrunch72.pdf>]

Çankırı İl Sağlık Müdürlüğü. (2021). *T.C. Sağlık Bakanlığı Çankırı İl Sağlık Müdürlüğü* [Erişim: 10.07.2024, <https://cankirism.saglik.gov.tr/TR-207318/il-saglik-mudurlugumuze-yeni-sahra-cadiri.html>]

Çapar, S. (2015). 1930-1946 Döneminde Sivil Savunma ve Afet Yönetimi. *Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığı Tarihi (1920-2014)*, TİAV Yayınları, 207-208 [Erişim: 03.07.2024, <http://tid.web.tr/kurumlar/tid.web.tr>]

Çelik, İ. H., Usta, G., Yılmaz, G., & Yakupoğlu, M. (2020). Türkiye’de Yaşanan Teknolojik Afetler (2000-2020) Üzerine Bir Değerlendirme. *Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 49-57.

Çobanoğlu, Z., & Güler, Ç. (1994). *Afetler*. TC Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, 33, 12-13.

Dehe, B., & Bamford, D. (2015). Development, Test and Comparison of Two Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA) Models: A Case of Healthcare Infrastructure Location. *Expert Systems with Applications*, 42(19), 6717-6727.

Dell’Ovo, M., Capolongo, S., & Oppio, A. (2018). Combining Spatial Analysis With MCDA for the Siting of Healthcare Facilities. *Land Use Policy*, 76, 634-644.

Derse, O. (2022). Dematel Tabanlı TOPSIS Yöntemi ve Küme Kapsama Modeli İle Afet Lojistiği İçin Depo Yeri Seçimi: Ege Bölgesi Örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(4), 702-713.

- Doyran, M.** (2023). 1939 ve 1992 Yıllarında Erzincan'da Meydana Gelen Depremlerin Cumhuriyet Gazetesi'ne Yansımaları. *Mavi Atlas*, 11(2).
- Dursun, R., & Karako., Y.** (2019). Afetlerde Sahra Hastanesi. *urkiye Klinikleri Emergency Medicine-Special Topics*, 5(1), 60-63.
- EM-DAT.** (2024). *EM-DAT Documantation*. The international Disaster Database (EM-DAT): [Erişim: 08.06.2024, <https://doc.emdat.be/docs/protocols/entry-criteria>]
- EMDAT/CRED** (2023). *2023 Disasters in Numbers Reports*.
- Ergünay, O.** (2002). *Afete Hazırlık ve Afet Yönetimi Raporu*. Ankara (Yayımlanmamıştır): Türkiye Kızılay Derneği Genel Müdürlüğü Afet Operasyon Merkezi (AFOM),.
- Ergünay, O.** (2009). Afet Yönetimi: Genel İlkeler, Tanımlar, Kavramlar. Ankara.
- Erkan, A. M., Kılıç, G., Çamalan, G., Güser, Y., Çetin, S., Odabaşı, E., Soydam, M., Akgündüz, S. A., Eren, O., Arabacı, H., & Eroğlu, H.** (2019). *Meteorolojik Afetler*. Ankara: Araştırma Dairesi Başkanlığı.
- Ersoy, Ş.** (2017). The history of the world disasters and what we learned (Dünya Afet Tarihi ve Öğrendiklerimiz). *1st Middle East Congres on Disaster and Prehospital Management*. İstanbul, Turkey.
- Ersöz, F., & Kabak, M.** (2010). Savunma Sanayi Uygulamalarında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Literatür Araştırmaları. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 97-125.
- Genç, T., & Kabak, M.** (2020). Rüzgâr Enerji Santralleri ve Tribünleri Kurulmasında Rüzgâr Enerjisinin Etkilerinin AHP Yöntemi ile Ele Alınması. M. & Kabak içinde, *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri MS Excel Çözümlü Uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayınları, 27-39.
- Genç, T.** (2013). PROMETHEE yöntemi ve GAIA düzlemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 133-154.
- Google Earth** (2024). [Erişim: 17.10.2024, earth.google.com]
- Google Haritalar** (2024). [Erişim: 25.10.2024, www.google.com.tr]
- Gökçe, O., Özden, Ş., & Demir, A.** (2008). Türkiye'de Afetlerin Mekansal ve İstatistiksel Dağılımı Afet Bilgileri Envanteri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü.
- Gökgöz, B. İ. , İlerisoy, Z. Y. & Soyluk, A.** (2020). Acil Durum Toplanma Alanlarının AHP Yöntemi ile. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* , (19), 935-945.

Göraltay, K., & Arslankaya, D. (2019). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde Güncel Yaklaşımlar*. Ankara: İksad Yayınevi.

Görgün, B., & Ural, N. (2018). Bilecik İli Merkezinin Depremselliğinin İncelenmesi. *El-Cezeri*, 5(2), 394-402.

Göroğlu, M. (2020). *Acil Durum Ve Afet Planlaması Ünite: 1*. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri [Erişim : 05.07.2024, <https://acikders.ankara.edu.tr>]

Gözükızıl, C. A., & Tezcan, S. (2023). Cumhuriyet'in Yüzüncü Yılında Türkiye'de Afetler: 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremi. *Kent Akademisi*, 16(Türkiye Cumhuriyetinin 100. Yılı Özel Sayısı | Special Issue for the 100th Anniversary of the Republic of Türkiye), 97-114.

Güler, E., Avcı, S., & Aladağ, Z. (2022). DEMATEL-SWARA Yöntemleri İle Geçici Barınma Alanlarının Seçimine Etki Eden Kriterlerin Değerlendirilmesi. *Uluslararası Batı Karadeniz Mühendislik Ve Fen Bilimleri Dergisi*, 4(2), 57-74.

Gülner, B. (2016). Afet Lojistiği Yönetim Sürecinde Lojistik Merkezlerin Teşkili ve Yer Seçimi İçin Örnek Uygulama. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Altınbaş Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Günaydın, M. (2019). *Afetle Mücadelenin Dört Evresi*. Acil Tıp Uzmanları derneği 15. Ulusal Acil Tıp Kongresi [Erişim: 05.07.2024, http://file.atuder.org.tr/_atuder.org/fileUpload/9un3j7grU4kP.pdf]

HAP (2021). Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. *Hastane Afet ve Acil Durum Planı (HAP) Hazırlama Kılavuzu*. [Erişim: 06.07.2024, <https://www.saglik.gov.tr>]

Hasgül, M. (2023). *Kahramanmaraş Sahra Hastanesi'nde 100'e yakın ameliyat yapıldı*. Sabah Haber Sitesi [Erişim: 10.07.2024, <https://www.sabah.com.tr/saglik/2023/03/01/kahramanmaras-sahra-hastanesinde-100e-yakin-ameliyat-yapildi>]

Honkura, Y., & Işıkara, A. M. (1991). Multidisciplinary research on fault activity in the western part of the North Anatolian Fault Zone. *Tectonophysics*, 193(4), 347-357.

Ikeda, Y., Suzuki, Y., & Herece, E. (1989). Late Holocene activity of the North Anatolian fault zone in the Orhangazi plain, Northwestern Turkey. In: Honkura, Y., Işıkara, A.M. (Eds.), Multidisciplinary research on fault activity in the western part of the North Anatolian fault zone (2). *Tokyo Institute of Technology*, 16-30.

Işık, Ö., Aydınlioğlu, H. M., Koç, S., Gündoğdu, O., Korkmaz, G., & Ay, A. (2012). Afet Yönetimi ve Afet Odaklı Sağlık Hizmetler. *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 28(2), 82-123.

İç, Y. T. (2020). Covid-19 Yayılımının Ülke Bazında Etkilerinin Analizine Yönelik Bir TOPSIS Modeli. & Y. M. Kabak içinde, *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri MS Excel Çözümlü Uygulamaları* (s. 123-141). Ankara: Nobel Yayınları.

insapedia (2020). *insapedia.com*. [Erişim: 30.11.2024, <https://insapedia.com/sahra-hastanesi-nedir-ne-zaman-nasil-kurulur-yapisi>]

İRAP (2020). *İl Afet Risk Azaltma Planı Hazırlama Kılavuzu*. AFAD Planlama ve Risk Azaltma Dairesi Başkanlığı.

İRAP Bilecik (2021). *İl Afet Risk Azaltma Planı*. Bilecik: T.C. Bilecik Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü.

İRAP Bursa (2021). *İl Afet Risk Azaltma Planı*. Bursa: T.C. Bursa Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü.

JICA (2004) İç İşleri Bakanlığı. *Türkiye’de Doğal Afetler Konulu Ülke Strateji Raporu. Japonya*. Ankara: Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) Yayınları, Türkiye Ofisi.

Kadioğlu, M. (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Genel İlkeleri. M. & Kadioğlu içinde, *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri* (s. 1-34). Ankara: JICA Türkiye Ofisi.

Kadioğlu, M. (2011). *Afet Yönetimi Beklenilmeyeni Beklemek En Kötüsünü Yönetmek*. İstanbul: T.C. Marmara Belediyeler Birliği Yayını No: 65 .

Kahraman, C., Gundogdu, F. K., Onar, S. C., & Oztaysi, B. (2019). Hospital Location Selection Using Spherical Fuzzy TOPSIS. *In 11th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology (EUSFLAT 2019) Atlantis Press*, 77-82.

Karadeniz, Z. A. (2020). *DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory)*. . [Erişim: 29.10.2024 Academia: <https://www.academia.edu>]

Karagel, H. (2019). Afet Anı ve Sonrası (Kriz Yönetimi). R. Sever içinde, *Afetler ve Yönetimi* (s. 161-183). Ankara: Pegem Akademi.

Kayahan Karakul, A., & Çırak, M. (2022). OVID-19 Pandemi Döneminde Sağlık Kuruluşu Tercihinin Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Değerlendirilmesi. *Eurasian Journal of Health Technology Assessment*, 6(2), 74-89.

King, B., & Jatoi, I. (2005). The mobile Army surgical hospital (MASH): a military and surgical legacy. *Journal of the national medical association*, 97(5), 648-656.

Kızılay (2019). *Mobil Klinikler Suriye’de Hizmet Vermeye Başladı*. [Erişim: 10.07.2024, <https://www.kizilay.org.tr/Haber/HaberArsiviDetay/4687>]

Kocamustafaoğulları, E. (2007). *Kamu Yönetiminde Modern Karar Destek Araçları (Çok Amaçlı Karar Verme)*. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı: [Erişim: 15.07.2024, <https://www.tepav.org.tr/tr/haberler/s/250>]

Koçyiğit, A. (1988). Tectonic setting of the Geyve basin: age and total displacement of Geyve Basin: Age and total displacement of the Geyve Fault Zone. *METU Journal of Pure and Applied Sciences*, 21, 81-104.

Küpelioglu, E., & Coşkun, S. (2023). *Türkiye ve Dünyada Afet Yönetimi*. Ankara: TİAV Yayınları.

Lezki, Ş. (2019). *İşletmelerde Karar Verme Teknikleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını No: 3355, 2-25.

Maden Teknik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA): Diri Fay Haritaları(2024). [Erişim: 24.11.2024, <https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/diri-fay-haritalari>]

MEDAK (2024). *Dünyada Afet Yönetimi ve Gelişimi*. Medikal Arama ve Kurtarma Derneği [Erişim: 30.11.2024, www.medak.org.tr]

Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü (2023). *2022 Yılı Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi*. Ankara: Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Miç, P., & Antmen Z. F. (2019). A Healthcare Facility Location Selection Problem with Fuzzy TOPSIS Method for a Regional Hospital. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Sayı 16,, 750-757.

mobilhastane.com. (2024). Mobil Hastane Askeri Tip Sahra Hastanesi [Erişim: 10.07.2024, <https://www.mobilhastane.com/urun-3/askeri-sahra-hastanesi>]

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.

Müsüroğlu, B., & Arslan, A. E. (2024a). TOPSIS Yöntemi ile Sahra Hastanesi Kurulum Yeri Seçimi: Bilecik İli Örneği. D. Solısworo (Ed.). *Ege 12. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi*, 4067-4078.

Müsüroğlu, B., & Arslan, A. E. (2024b). AHP Yöntemi İle Sahra Hastanesi Kurulum Yeri Seçimi: Bilecik İli Örneği. D. Solısworo (Ed.). *Ege 12. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi*, 4055-4066.

Oktay, F. (2020). *Afet Yönetimi, Sosyal Bilimler Ansiklopedisi*. TÜBİTAK Bilim ve Toplum Başkanlığı Popüler Bilim Yayınları [Erişim: 04.07.2024, https://ansiklopedi.tubitak.gov.tr/ansiklopedi/afet_yonetimi]

Özbek, A. (2014). Yöneticilerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi. *Journal of Management and Economics Research*, 12(24), 209-225.

Özdemir, A. (2019). *İşletmelerde Karar Verme Teknikleri*. Eskişehir: TC. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 3355, 64-83.

Özgür, Ç. (2017). *Kümeleme Analizi İle Bütünleşik Bulanık TOPSIS ve Bulanık VIKOR Yöntemlerine Dayanarak Hastane Kuruluş Yeri Seçimi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özmen, B., & Özden T. A. (2013). Türkiye' nin Afet Yönetim Sistemine İlişkin Eleştirel Bir Değerlendirme. *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi No:49.*, 1-28.

Özmen, B. (2013). Ankara için Deprem Olasılığı Tahminleri. *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni*, 34(1), 23-36.

Öztürk, N. (2003). Türkiye' de Afet Yönetimi; Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi Cilt 12, Sayı 4*, 42-64.

SSB Deprem Değerlendirme Raporu (2023). *Strateji ve Bütçe Başkanlığı Deprem Sonrası Değerlendirme. Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporu 2023*. Strateji ve Bütçe Başkanlığı.

Saaty, T. L. (1986). *Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process*. Management science, 32(7), 841-855.

Saaty T. L. (2008). *Decision making with the analytic hierarchy process*. International Journal of Services Sciences. 1(1), 83–98.

Saaty, T. L. (1990a). *How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process*. European journal of operational research, 48(1), 9-26.

Saaty TL. (1990b). *Multi-criteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. AHP series I/RWS Publication.

Shyjith, K., Ilankumaran, M., & Kumanan, S. (2008). Multi-criteria decision-making approach to evaluate optimum maintenance strategy in textile industry. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 14(4), 375-386.

Supçiller, A., & Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, (13), 1-22.

Şentürk, E., & Erener, A. (2017). Determination of temporary shelter areas in natural disasters by GIS: a case study, Gölcük/Turkey. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 2(3), 84-90.

Şenvar, O., Otay, I., & Bolturk, E. (2016). Hospital Site Selection Via Hesitant Fuzzy TOPSIS. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 1140-1145.

TAMP (2022). *Türkiye Afet Müdahale Planı*.

TAMP (2013). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. *Türkiye Afet Müdahale Planı*. [Erişim: 06.07.2024, <https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr>]

TDK (2024). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. [Erişim: 27.11.2024, <https://sozluk.gov.tr>]

Tekin, E., Bayramoglu, A., Uzkeser, M., & Cakir, Z. (2017). Evacuation of Hospitals during Disaster, Establishment of a Field Hospital, and Communication. *The Eurasian journal of medicine*, 49(2), 137-141.

Tezcan, B., Alakaş, H. M., Özcan, E., & Eren, T. (2023). et Sonrası Geçici Depo Yeri Seçimi ve Çok Araçlı Araç Rotalama Uygulaması: Kırıkkale İlinde Bir Uygulama. *Politeknik Dergisi*, 26(1), 13-27.

tms-medical.com. (2024). Mobil Klinik, [Erişim: 02.12.2024, <https://tms-medical.com/mobil-klinik>]

Tsukuda, E., Herece, E., & Kuşçu, İ. (1988). Some geological evidence on activity of the western North Anatolian fault, Geyve, İzmit, Gemlik area, research on Quaternary crustal movement and earthquake prediction. *Report of International Research and Development Cooperation ITIT Project*, 8513, 69-91.

turmaks.com. (2024). *Genişleyebilir Konteyner Teknolojisi*. [Erişim: 30.11.2024, <https://turmaks.com/tr/portfolio/genisleyebilir-konteyner-teknolojisi>]

Uluğ, A. (2014). *Nasıl Bir Afet Yönetimi? İzmir İl Koordinasyon Kurulu*. İzmir: TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, 1-18.

UNDRR (2017). *Disaster Risk Reduction Terminology*. United Nations Office For Disaster Risk Reduction. [Erişim: 27.11.2024, <https://www.undrr.org/drr-glossary/terminology>]

UNISDR (2015). *Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi (2015-2030)*. [Erişim: 30.11.2024, https://uclg-mewa.org/uploads/file/748e86d91ae4409e9188794ddb6c004d/Sendai_TR.pdf]

U-Project. (2024). *Sahra Hastaneleri*. [Erişim: 30.11.2024, <https://www.u-project.eu/tr/cozum/30-yatak>]

U-Project. (2023). *Field Hospital Project 2023*. [Erişim: 01.12.2024, <https://www.u-project.eu/uproject/dosyalar/albumler/13/108.pdf?m=1675109536>]

Uslu, A. (2018). *Afet Sonrası Hizmet Noktası Yer Seçimi İçin Kullanılacak Kriterlerin Belirlenmesi Ve Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri Kullanılarak Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.

Usta, G. (2023). *Dünya’da Meydana Gelen Afetlerin İstatistiksel Olarak Analizi (1900-2022)*. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 172-186.

Uzun, T. (2023). *6 Şubat Kahramanmaraş Depremi ve Sahra Hastaneleri*. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 33(2), 142-143.

VAFAEI, N. (2014). *Selecting the Field Hospital Location For Disaster: a Case Study in İstanbul*. *Science Engineering and Technology Doctoral Dissertation, İstanbul Technical Univercity (Yüksek Lisans Tezi)*.

Vahidnia, M. H., Alesheikh, A. A., & Alimohammadi, A. (2009). *Hospital Site Selection Using Fuzzy AHP and its Derivatives*. *Journal of Environmental Management*, 90(10), 3048-3056.

WHO-PAHO (2003). *WHO-PAHO Guidelines for the Use of Foreign Field Hospitals in the Aftermath of Sudden-Impact Disasters International Meeting Hospitals in Disasters-Handle with Care*. *WHO-PAHO Guidelines for the*.

Wu, C. R., Lin, C. T., & Chen, H. C. (2007). Optimal Selection of Location for Taiwanese Hospitals to Ensure a Competitive Advantage Using the Analytic Hierarchy pPocess and Sensitivity Analysis. *Building and Environment*, 42(3), 1431–1444.

www.nufusune.com (2024). [Erişim: 24.10.2024, <https://www.nufusune.com/bilecik-nufusu>]

Yalbaz, İ. S. (2008). *Afet-Aciliyet Yönetim Sürecinde Sahra-Acil Durum Hastaneleri ve Bir Araştırma*. İstanbul: Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Yaman, F. (2021). *Dünya'da ve Ülkemizde Afet&Acil Durum Yönetimi ve Güncel Yaklaşımlar*. Gece Yayıncılık.

Yaman, M., & Düger, Y. (2017). Afet Yönetiminde Kavramsal Çerçeve ve Türkiye' de Afet Yönetiminin Genel Tarihsel Gelişimi. Ö. & Önder içinde, *Afet Yönetimi*. Bursa: Ekin Yayınevi, 1-26.

Yıldırım, F. B. (2019). [Erişim:16.10.2023, <https://bahadirfyildirim.com/blog>]

Yildirim, M. S., & Çelik, M. H. (2010). Olası Bir Depremde Eskişehir İlinde Bulunan Yapılarda Meydana Gelebilecek Hasar Tahmini Cumhuriyet Mahallesi. *Manas Journal of Natural Sciences*, 2(11), 35-50.

Yılmaz, E. A. (2004). *Afet Yönetimi I*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Açık VE uzaktan Eğitim Fakültesi Acil Durum ve Afet Yönetimi Uzaktan Eğitim Önlisans Programı.

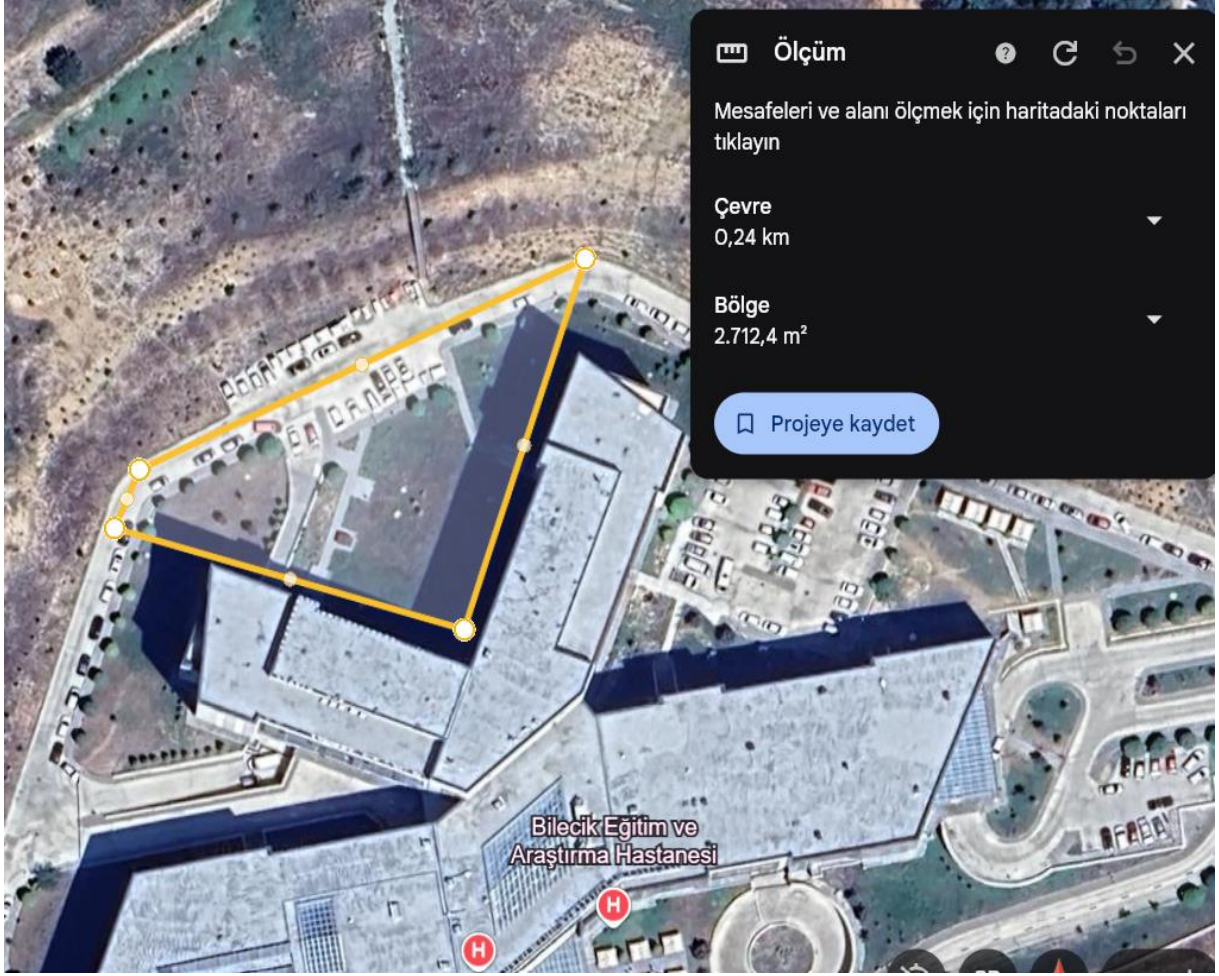
Yılmaz, S. (2022). *2020'de Türkiye ve Dünyada En Sık Görülen Doğal Afetler*. Türkiye Acil Tıp Derneği, Afet Komisyonu [Erişim: 27.05.2024, <https://tatd.org.tr/afet/afet-yazi-dizisi/2020de-turkiye-ve-dunyada-en-sik-gorulen-dogal-afetler/>]

Zafer, M. (2023). Afetlerde Sosyal Hizmet: KOVİD-19 Afet Salgını ve Yaşlılar. *Kadim Akademi SBD, C (7) S.1*, 37-50.

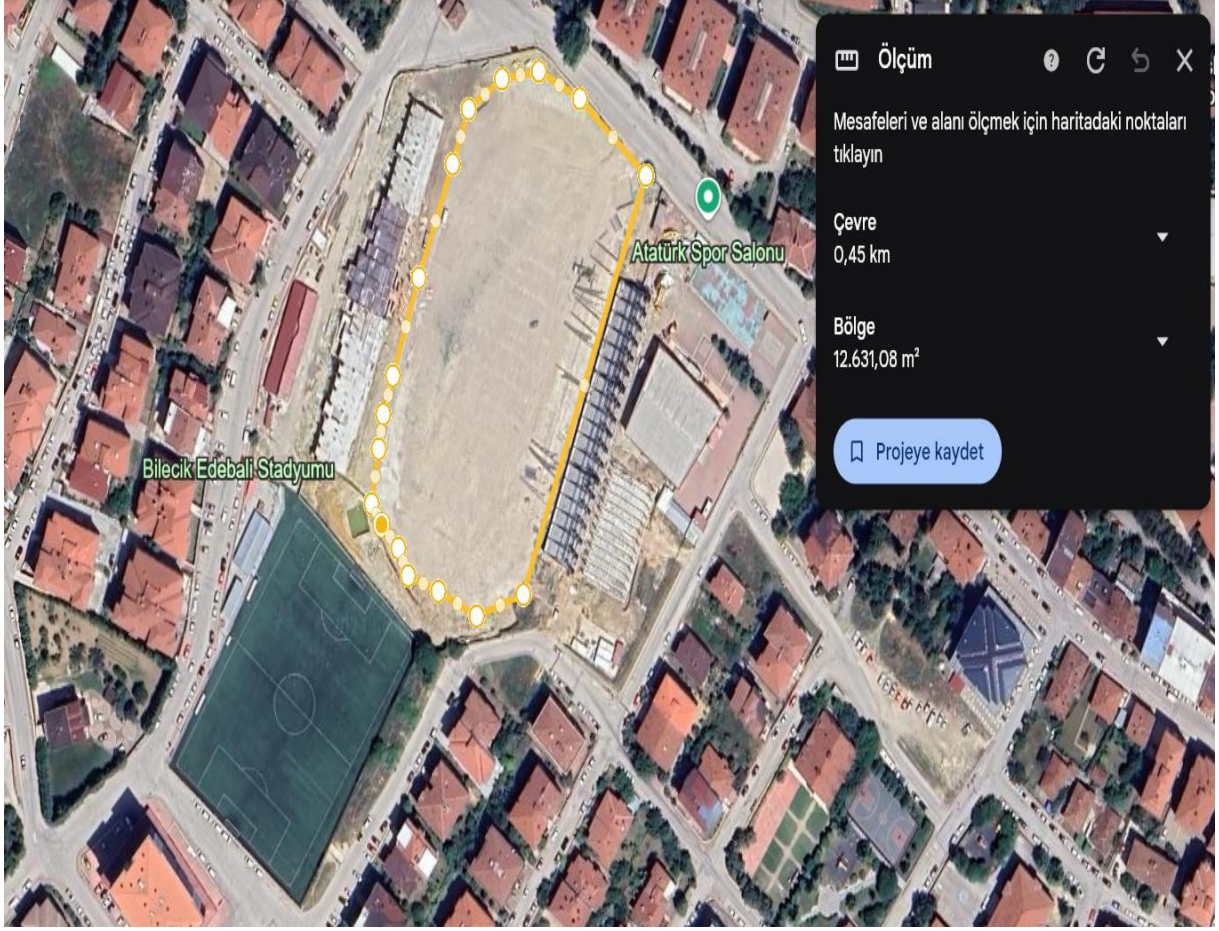
Zhou, L., & Wu, J.(2012). GIS-Based Multi-Criteria Analysis For Hospital Site Selection in Haidian District of Beijing. *Student Thesis, Master Programme in Geomatics University of Gävle, Sweden*.

EKLER

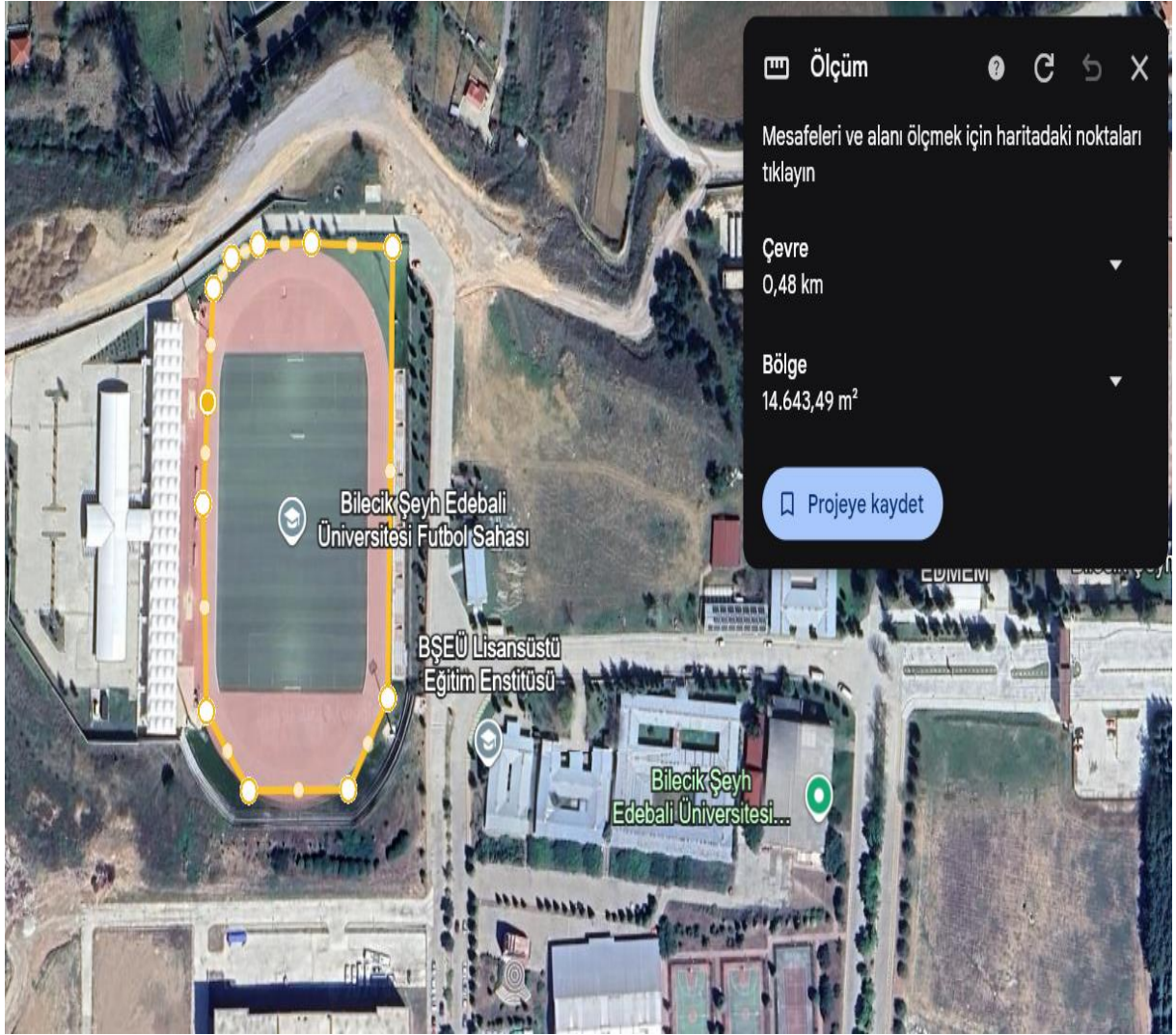
EK-1: BEAH SAHRA ALANI BÜYÜKLÜĞÜ



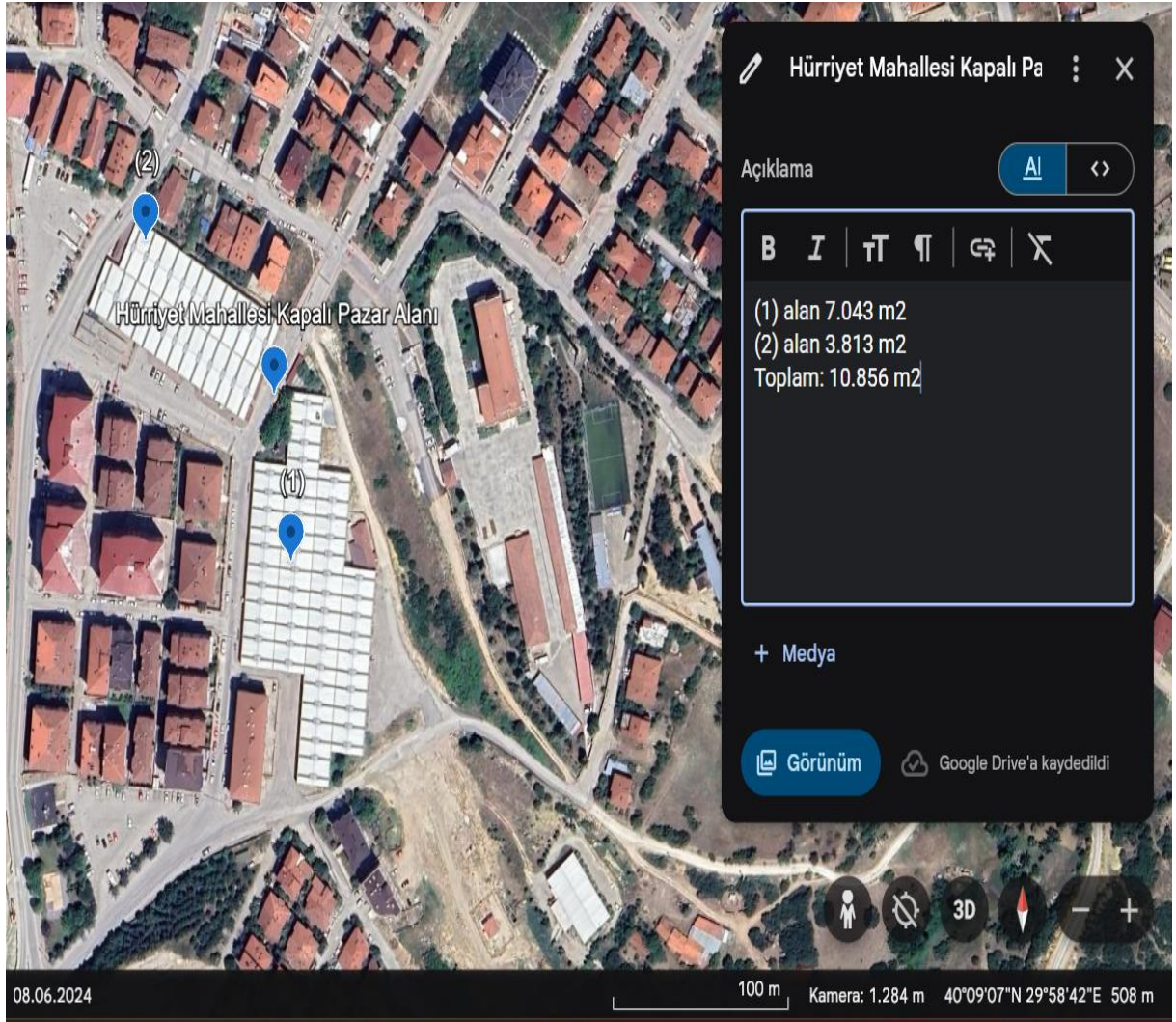
EK-2: BİLECİK ŞEYH EDEBALI STADYUMU ALAN BÜYÜKLÜĞÜ



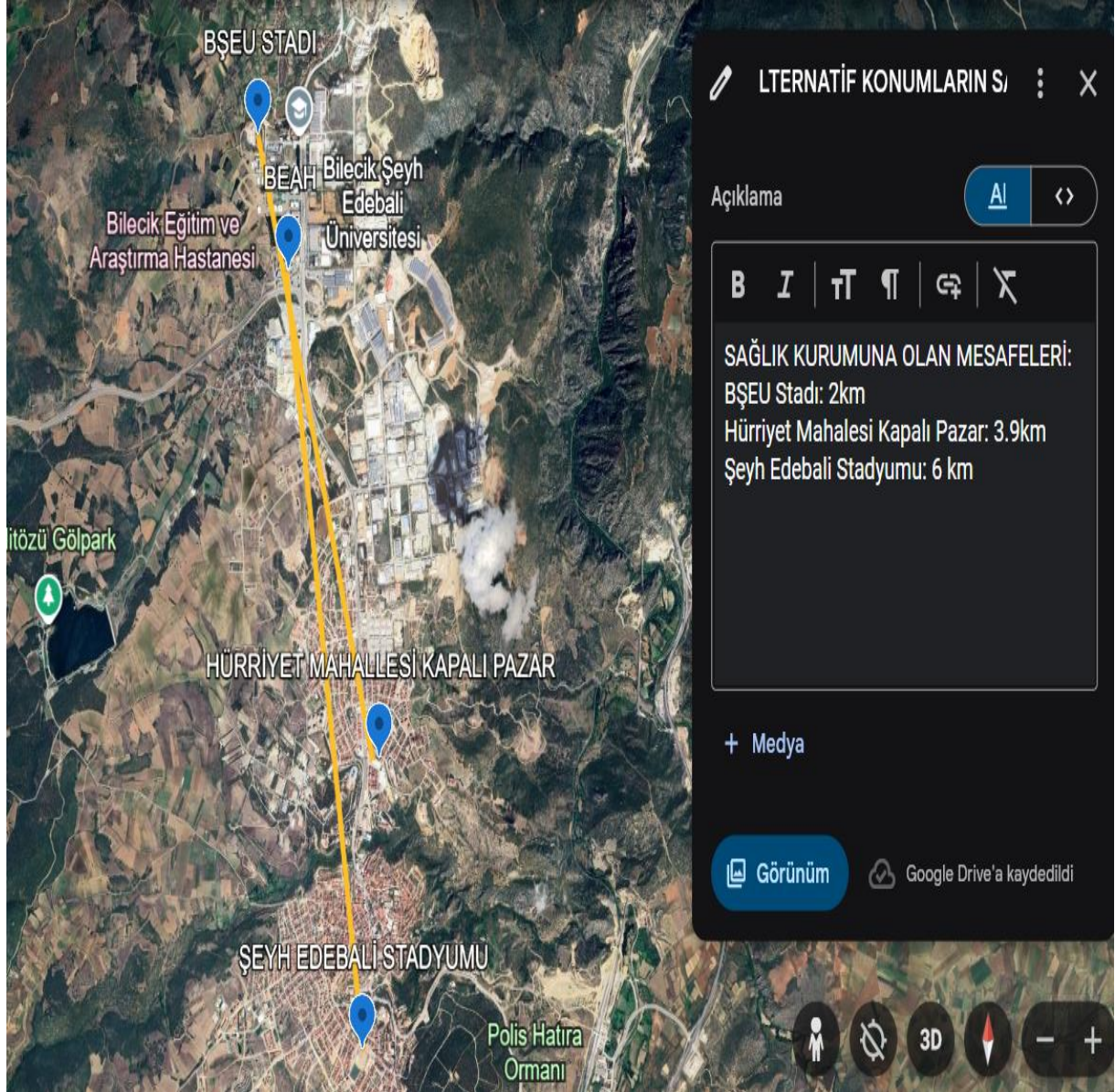
EK-3: BŞEU KAMPÜS STADI ALAN BÜYÜKLÜĞÜ



EK-4: HÜRRİYET MAHALLESİ KAPALI PAZAR ALANI BÜYÜKLÜĞÜ



EK-5: ALTERNATİF KONUMLARIN SAĞLIK KURUMUNA OLAN MESAFELERİ



EK-6: BİLECİK ŞEYH EDEBALI STADYUMUNUN DİRİ FAYLARA MESAFESİ



DIRİ FAYLARA MESAFE

KAPALI PAZAR ALANI

Açıklama

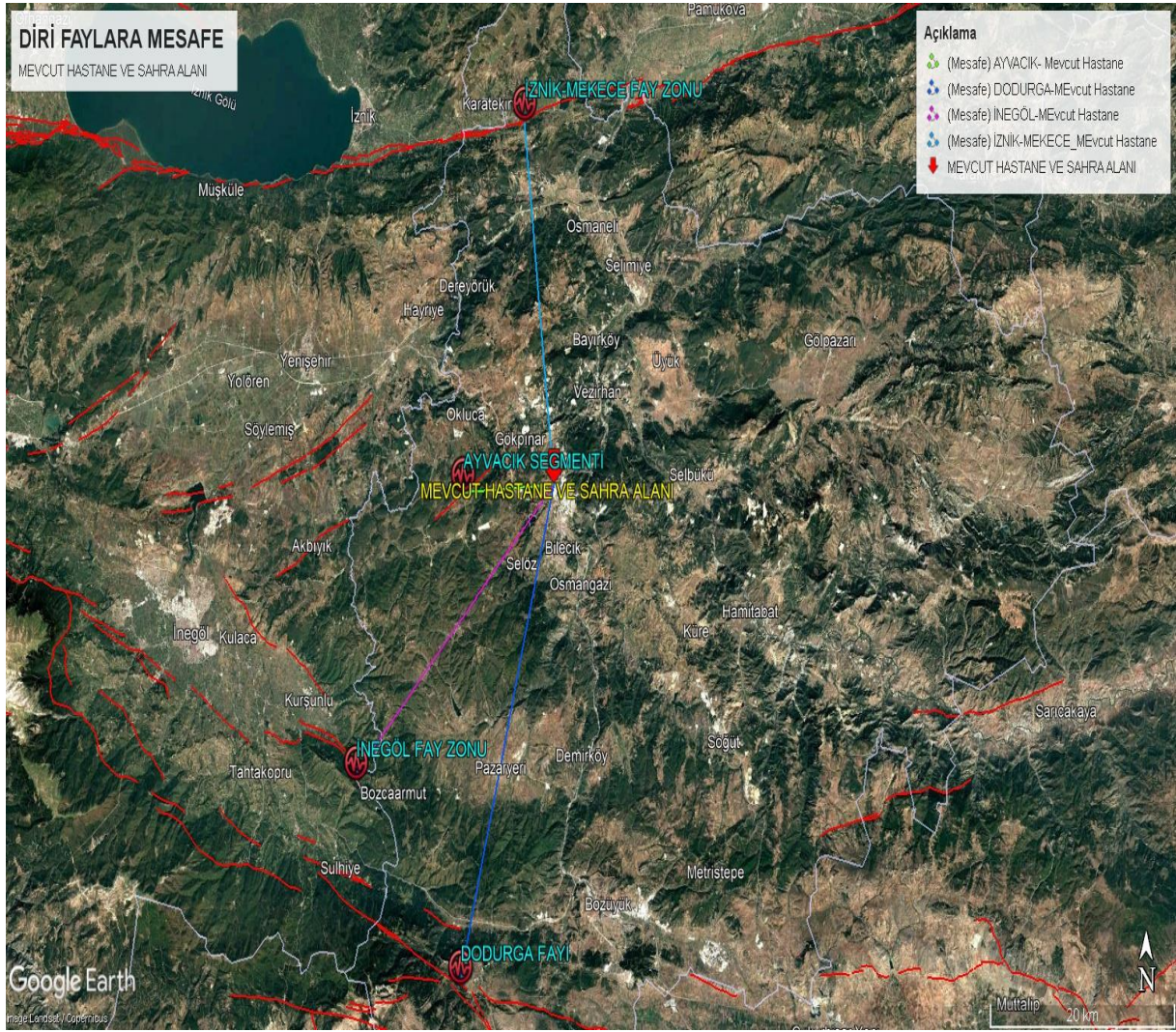
- (Mesafe) AYVACIK- Kapalı Pazar
- (Mesafe) DODURGA-Kapalı Pazar
- (Mesafe) İNEGÖL-Kapalı Pazar
- (Mesafe) İZNIK-MEKECE_Kapalı Pazar
- DIRİ FAY
- HÜRRIYET MAH. KAPALI PAZAR

Google Earth

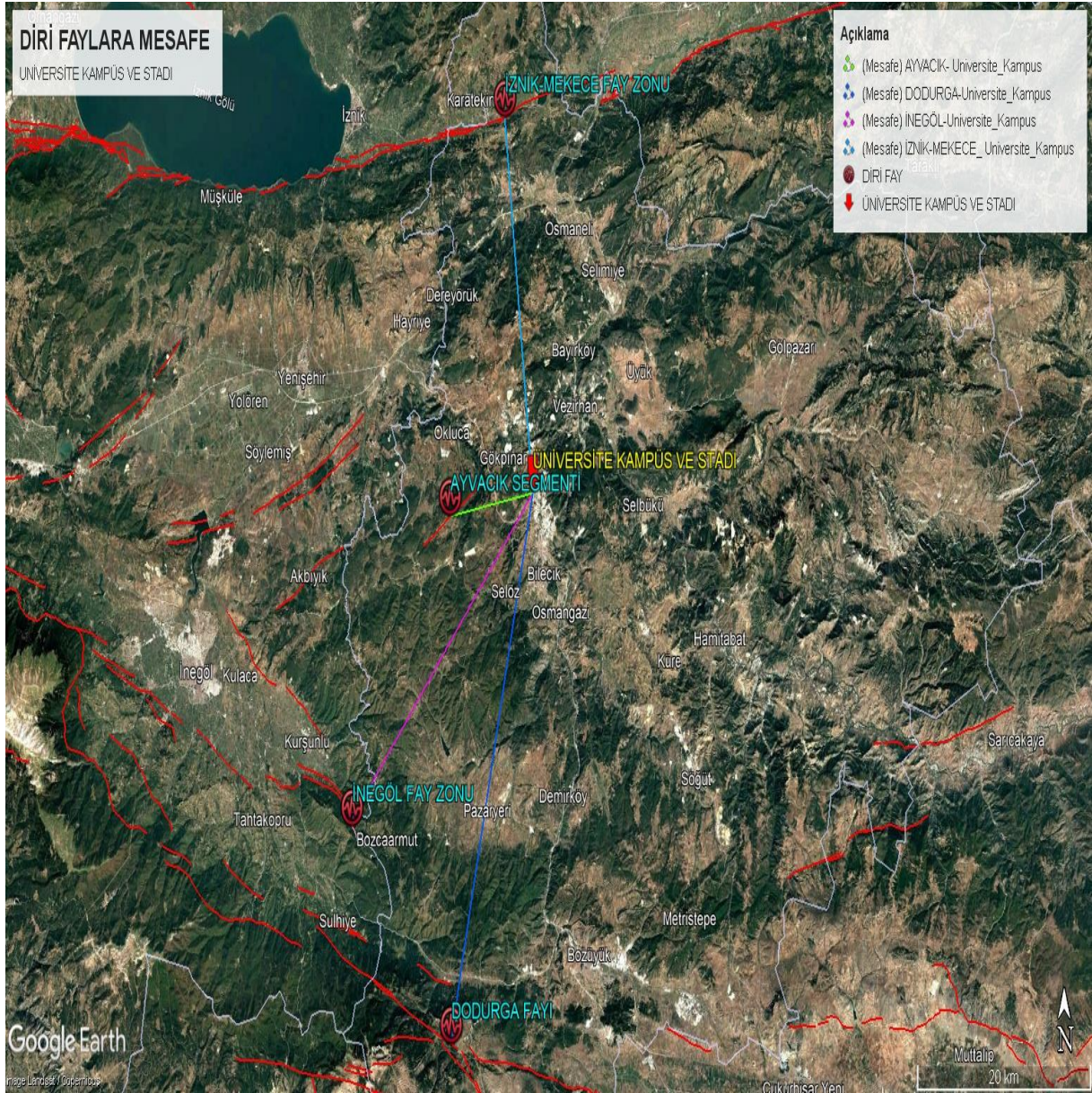
Image Landsat/Copernicus

Mutlaliç 20 km

EK-8: BEAH ALANININ DİRİ FAYLARA MESAFESİ



EK-9: BŞEU KAMPÜS STADININ DİRİ FAYLARA MESAFESİ



**EK-10: ANA YOLLARA YAKINLIK (K1) KRİTERLERİNE GÖRE SENARYOLARIN
İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ**

K1	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00
L2	0,50	1,00	4,00	2,00	0,50	1,00	4,00	2,00	0,50	1,00	4,00	2,00
L3	0,20	0,25	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00	0,33
L4	0,33	0,50	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00
L5	1,00	2,00	5,00	0,50	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00
L6	0,50	1,00	4,00	0,20	0,50	1,00	4,00	2,00	0,50	1,00	4,00	2,00
L7	0,20	0,25	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00	0,33
L8	0,33	0,50	3,00	1,00	0,33	0,50	3,00	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00
L9	1,00	2,00	5,00	0,50	1,00	2,00	5,00	3,00	1,00	2,00	5,00	3,00
L10	0,50	1,00	4,00	0,20	0,50	1,00	4,00	5,00	0,50	1,00	4,00	2,00
L11	0,20	0,25	1,00	0,33	0,20	0,25	1,00	4,00	0,20	0,25	1,00	0,33
L12	0,33	0,50	3,00	1,00	0,33	0,50	3,00	1,00	0,33	0,50	3,00	1,00

EK-11: LOJİSTİK DEPOLARA OLAN MESAFE (K2) KRİTERLERİNE GÖRE SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ

K2	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	3,00	2,00	0,25	1,00	3,00	2,00	0,25	1,00	3,00	2,00	0,25
L2	0,33	1,00	0,50	0,17	0,33	1,00	0,50	0,17	0,33	1,00	0,50	0,17
L3	0,50	2,00	1,00	0,20	0,50	2,00	1,00	0,20	0,50	2,00	1,00	0,20
L4	4,00	6,00	5,00	1,00	4,00	6,00	5,00	1,00	4,00	6,00	5,00	1,00
L5	1,00	3,00	2,00	0,25	1,00	3,00	2,00	0,25	1,00	3,00	2,00	0,25
L6	0,33	1,00	0,50	0,17	0,33	1,00	0,50	0,17	0,33	1,00	0,50	0,17
L7	0,50	2,00	1,00	0,20	0,50	2,00	1,00	0,20	0,50	2,00	1,00	0,20
L8	4,00	6,00	5,00	1,00	4,00	6,00	5,00	1,00	4,00	6,00	5,00	1,00
L9	1,00	3,00	2,00	0,25	1,00	3,00	2,00	0,25	1,00	3,00	2,00	0,25
L10	0,33	1,00	0,50	0,17	0,33	1,00	0,50	0,17	0,33	1,00	0,50	0,17
L11	0,50	2,00	1,00	0,20	0,50	2,00	1,00	0,20	0,50	2,00	1,00	0,20
L12	4,00	6,00	5,00	1,00	4,00	6,00	5,00	1,00	4,00	6,00	5,00	1,00

**EK-12: SAĞLIK KURUMLARINA OLAN MESAFE (K3) KRİTERLERİNE GÖRE
SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ**

K3	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	0,25	0,17	0,50	1,00	0,25	0,17	0,50	1,00	0,25	0,17	0,50
L2	4,00	1,00	0,25	3,00	4,00	1,00	0,25	3,00	4,00	1,00	0,25	3,00
L3	6,00	4,00	1,00	5,00	6,00	4,00	1,00	5,00	6,00	4,00	1,00	5,00
L4	2,00	0,33	0,20	1,00	2,00	0,33	0,20	1,00	2,00	0,33	0,20	1,00
L5	1,00	0,25	0,17	0,50	1,00	0,25	0,17	0,50	1,00	0,25	0,17	0,50
L6	4,00	1,00	0,25	3,00	4,00	1,00	0,25	3,00	4,00	1,00	0,25	3,00
L7	6,00	4,00	1,00	5,00	6,00	4,00	1,00	5,00	6,00	4,00	1,00	5,00
L8	2,00	0,33	0,20	1,00	2,00	0,33	0,20	1,00	2,00	0,33	0,20	1,00
L9	1,00	0,25	0,17	0,50	1,00	0,25	0,17	0,50	1,00	0,25	0,17	0,50
L10	4,00	1,00	0,25	3,00	4,00	1,00	0,25	3,00	4,00	1,00	0,25	3,00
L11	6,00	4,00	1,00	5,00	6,00	4,00	1,00	5,00	6,00	4,00	1,00	5,00
L12	2,00	0,33	0,20	1,00	2,00	0,33	0,20	1,00	2,00	0,33	0,20	1,00

EK-13: ALANLARIN BÜYÜKLÜĞÜ (K4) KRİTERLERİNE GÖRE SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ

K4	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	0,50	5,00	2,00	1,00	0,50	5,00	2,00	1,00	0,50	5,00	2,00
L2	2,00	1,00	6,00	3,00	2,00	1,00	6,00	3,00	2,00	1,00	6,00	3,00
L3	0,20	0,17	1,00	0,25	0,20	0,17	1,00	0,25	0,20	0,17	1,00	0,25
L4	0,50	0,33	4,00	1,00	0,50	0,33	4,00	1,00	0,50	0,33	4,00	1,00
L5	1,00	0,50	5,00	2,00	1,00	0,50	5,00	2,00	1,00	0,50	5,00	2,00
L6	2,00	1,00	6,00	3,00	2,00	1,00	6,00	3,00	2,00	1,00	6,00	3,00
L7	0,20	0,17	1,00	0,25	0,20	0,17	1,00	0,25	0,20	0,17	1,00	0,25
L8	0,50	0,33	4,00	1,00	0,50	0,33	4,00	1,00	0,50	0,33	4,00	1,00
L9	1,00	0,50	5,00	2,00	1,00	0,50	5,00	2,00	1,00	0,50	5,00	2,00
L10	2,00	1,00	6,00	3,00	2,00	1,00	6,00	3,00	2,00	1,00	6,00	3,00
L11	0,20	0,17	1,00	0,25	0,20	0,17	1,00	0,25	0,20	0,17	1,00	0,25
L12	0,50	0,33	4,00	1,00	0,50	0,33	4,00	1,00	0,50	0,33	4,00	1,00

EK-14: SU BASKINI RİSKİ (K5) KRİTERLERİNE GÖRE SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ

K5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00
L2	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25
L3	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25
L4	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00
L5	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00
L6	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25
L7	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25
L8	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00
L9	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00
L10	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25
L11	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25	0,25	1,00	1,00	0,25
L12	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00	1,00	4,00	4,00	1,00

**EK-15: AYVACIK SEGMENTİNE OLAN UZAKLIK (K6) KRİTERLERİNE GÖRE
SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ**

K6	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	3,00	3,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00
L2	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33
L3	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33
L4	0,50	3,00	3,00	1,00	0,50	3,00	3,00	1,00	0,50	3,00	3,00	1,00
L5	1,00	3,00	3,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00
L6	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33
L7	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33
L8	0,50	3,00	3,00	1,00	0,50	3,00	3,00	1,00	0,50	3,00	3,00	1,00
L9	1,00	3,00	3,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00
L10	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33
L11	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	0,33
L12	0,50	3,00	3,00	1,00	0,50	3,00	3,00	1,00	0,50	3,00	3,00	1,00

EK-16: İZNİK-MEKECE FAY ZONUNA OLAN UZAKLIK (K7) KRİTERLERİNE GÖRE SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ

K7	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00
L2	0,33	1,00	0,50	0,33	0,33	1,00	0,50	0,33	0,33	1,00	0,50	0,33
L3	0,33	2,00	1,00	0,33	0,33	2,00	1,00	0,33	0,33	2,00	1,00	0,33
L4	0,33	3,00	3,00	1,00	0,33	3,00	3,00	1,00	0,33	3,00	3,00	1,00
L5	1,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00
L6	0,33	1,00	0,50	0,33	0,33	1,00	0,50	0,33	0,33	1,00	0,50	0,33
L7	0,33	2,00	1,00	0,33	0,33	2,00	1,00	0,33	0,33	2,00	1,00	0,33
L8	0,33	3,00	3,00	1,00	0,33	3,00	3,00	1,00	0,33	3,00	3,00	1,00
L9	1,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00
L10	0,33	1,00	0,50	0,33	0,33	1,00	0,50	0,33	0,33	1,00	0,50	0,33
L11	0,33	2,00	1,00	0,33	0,33	2,00	1,00	0,33	0,33	2,00	1,00	0,33
L12	0,33	3,00	3,00	1,00	0,33	3,00	3,00	1,00	0,33	3,00	3,00	1,00

**EK-17: İNEGÖL FAY ZONUNA OLAN UZAKLIK (K8) KRİTERLERİNE GÖRE
SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ**

K8	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50
L2	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00
L3	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00
L4	2,00	0,50	0,50	1,00	2,00	0,50	0,50	1,00	2,00	0,50	0,50	1,00
L5	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50
L6	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00
L7	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00
L8	2,00	0,50	0,50	1,00	2,00	0,50	0,50	1,00	2,00	0,50	0,50	1,00
L9	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50
L10	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00
L11	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,00	1,00	2,00
L12	2,00	0,50	0,50	1,00	2,00	0,50	0,50	1,00	2,00	0,50	0,50	1,00

**EK-18: DODURGA FAY ZONUNA OLAN UZAKLIK (K9) KRİTERLERİNE GÖRE
SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ**

K9	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50
L2	3,00	1,00	2,00	3,00	3,00	1,00	2,00	3,00	3,00	1,00	2,00	3,00
L3	3,00	0,50	1,00	3,00	3,00	0,50	1,00	3,00	3,00	0,50	1,00	3,00
L4	2,00	0,33	0,33	1,00	2,00	0,33	0,33	1,00	2,00	0,33	0,33	1,00
L5	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50
L6	3,00	1,00	2,00	3,00	3,00	1,00	2,00	3,00	3,00	1,00	2,00	3,00
L7	3,00	0,50	1,00	3,00	3,00	0,50	1,00	3,00	3,00	0,50	1,00	3,00
L8	2,00	0,33	0,33	1,00	2,00	0,33	0,33	1,00	2,00	0,33	0,33	1,00
L9	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,33	0,50
L10	3,00	1,00	2,00	3,00	3,00	1,00	2,00	3,00	3,00	1,00	2,00	3,00
L11	3,00	0,50	1,00	3,00	3,00	0,50	1,00	3,00	3,00	0,50	1,00	3,00
L12	2,00	0,33	0,33	1,00	2,00	0,33	0,33	1,00	2,00	0,33	0,33	1,00

EK-19: ÇADIR SAYISI (K10) KRİTERLERİNE GÖRE SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ

K10	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	1,00	4,00	2,00	3,00	3,00	7,00	3,00	4,00	4,00	7,00	4,00
L2	1,00	1,00	4,00	2,00	3,00	3,00	8,00	3,00	4,00	4,00	8,00	4,00
L3	0,25	0,25	1,00	0,33	0,50	0,50	2,00	0,50	1,00	1,00	2,00	1,00
L4	0,50	0,50	3,00	1,00	2,00	2,00	6,00	2,00	3,00	3,00	6,00	3,00
L5	0,33	0,33	2,00	0,50	1,00	1,00	3,00	1,00	2,00	2,00	3,00	2,00
L6	0,33	0,33	2,00	0,50	1,00	1,00	3,00	1,00	2,00	2,00	3,00	1,50
L7	0,14	0,13	0,50	0,17	0,33	0,33	1,00	0,33	0,50	0,50	1,00	0,50
L8	0,33	0,33	2,00	0,50	1,00	1,00	3,00	1,00	2,00	2,00	3,00	2,00
L9	0,25	0,25	1,00	0,33	0,50	0,50	2,00	0,50	1,00	1,00	2,00	1,00
L10	0,25	0,25	1,00	0,33	0,50	0,50	2,00	0,50	1,00	1,00	2,00	1,00
L11	0,14	0,13	0,50	0,17	0,33	0,33	1,00	0,33	0,50	0,50	1,00	0,50
L12	0,25	0,25	1,00	0,33	0,50	0,67	2,00	0,50	1,00	1,00	2,00	1,00

EK-20: HASTA SAYISI (K11) KRİTERLERİNE GÖRE SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ

K11	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	1,00	7,00	2,00	2,00	2,00	7,00	2,00	2,00	1,00	7,00	2,00
L2	1,00	1,00	8,00	2,00	2,00	2,00	8,00	2,00	2,00	1,00	8,00	2,00
L3	0,14	0,13	1,00	0,17	0,20	0,17	1,00	0,25	0,17	0,13	1,00	0,17
L4	0,50	0,50	6,00	1,00	2,00	1,00	6,00	2,00	1,00	1,00	6,00	1,00
L5	0,50	0,50	5,00	0,50	1,00	1,00	5,00	2,00	1,00	1,00	5,00	1,00
L6	0,50	0,50	6,00	1,00	1,00	1,00	6,00	2,00	1,00	1,00	6,00	1,00
L7	0,14	0,13	1,00	0,17	0,20	0,17	1,00	0,25	0,17	0,13	1,00	0,17
L8	0,50	0,50	4,00	0,50	0,50	0,50	4,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
L9	0,50	0,50	6,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00	1,00	0,50	6,00	1,00
L10	1,00	1,00	8,00	1,00	1,00	1,00	8,00	1,00	2,00	1,00	8,00	2,00
L11	0,14	0,13	1,00	0,17	0,20	0,17	1,00	0,25	0,17	0,13	1,00	0,17

**EK-21: DESTEK BİRİMLERİNDE BAKILACAK HASTA SAYISI (K12)
KRİTERLERİNE GÖRE SENARYOLARIN İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ**

K12	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
L1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,14	0,14	0,14	0,14
L2	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,14	0,14	0,14	0,14
L3	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,14	0,14	0,14	0,14
L4	1,00	1,00	1,00	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,14	0,14	0,14	0,14
L5	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33
L6	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33
L7	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33
L8	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,33	0,33	0,33
L9	7,00	7,00	7,00	7,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L10	7,00	7,00	7,00	7,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L11	7,00	7,00	7,00	7,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L12	7,00	7,00	7,00	7,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00