İrfan ARAS

ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

2024

T.C.
KAYSERİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK
ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DE AFET LOJİSTİĞİ VE YÖNETİMİ: OLASI BİR İSTANBUL DEPREMİ İÇİN LOJİSTİK ÜS SEÇİMİ ÜZERİNE ÖRNEK BİR UYGULAMA

Hazırlayan
İrfan ARAS

Danışman
Doç. Dr. Yılmaz DELİCE

Yüksek Lisans Tezi

Ağustos 2024, KAYSERİ

T.C.
KAYSERİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK
ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DE AFET LOJİSTİĞİ VE YÖNETİMİ: OLASI BİR İSTANBUL DEPREMİ İÇİN LOJİSTİK ÜS SEÇİMİ ÜZERİNE ÖRNEK BİR UYGULAMA

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
İrfan ARAS

Danışman
Doç. Dr. Yılmaz DELİCE

Ağustos 2024, KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

İrfan ARAS

T.C.
KAYSERİ ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Öğrenci No: 224034030002

Anabilim Dalı: Uluslararası Ticaret ve Lojistik

Program Adı: Yüksek Lisans

Tez Başlığı: Türkiye'de Afet Lojistiği ve Yönetimi: Olası Bir İstanbul Depremi İçin Lojistik Üs Seçimi Üzerine Örnek Bir Uygulama

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının a) Giriş, b) Ana bölümler ve c) Sonuç kısımlarından oluşan (Kapak, Önsöz, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) toplam 191 sayfalık kısmına ilişkin 07/08/2024 tarihinde Turnitin intihal programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre tezin benzerlik oranı: % 8' dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1- Giriş dâhil

2- Ana Bölümler dâhil

3- Sonuç dâhil

4- Alıntılar dâhil

5- Kapak hariç

6- Önsöz ve Teşekkür hariç

7- İçindekiler hariç

8- Kaynakça hariç

9- Özet hariç

10- Yedi (7) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Önerisi Hazırlama, Tez Yazma ve Teslim Yönergesini inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim. ……../……./…….

Danışman: Doç. Dr. Yılmaz DELİCE Öğrenci: İrfan ARAS

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

" Türkiye’de Afet Lojistiği ve Yönetimi: Olası Bir İstanbul Depremi İçin Lojistik Üs Seçimi Üzerine Örnek Bir Uygulama " adlı yüksek lisans tezi, Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi ’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan	**Danışman**
İrfan ARAS	Doç. Dr. Yılmaz DELİCE

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Oğuz ÖCAL

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Yılmaz DELİCE danışmanlığında **İrfan ARAS** tarafından hazırlanan **"Türkiye'de Afet Lojistiği ve Yönetimi: Olası Bir İstanbul Depremi İçin Lojistik Üs Seçimi Üzerine Örnek Bir Uygulama"** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

02 /08 /2024

JÜRİ:

Danışman: Doç. Dr. Yılmaz DELİCE

Üye: Prof. Dr. Emel KIZILKAYA AYDOĞAN

Üye: Doç. Dr. Neslihan DEMİREL

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ……...… tarih ve ……..…… sayılı kararı ile onaylanmıştır.

……. /……../ ……

Doç. Dr. Ahmet TERZİ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Yaptığı fedakârlıklar ve kahramanlıklar ile cennet vatanımızı düşman işgalinden kurtaran, yüce Türk milletinin karakterine en uygun yönetim şekli olarak ifade ettiği cumhuriyeti kurarak, bizlere özgür ve medeni bir şekilde yaşam hakkı veren, bugün bile yaptıklarıyla ve söylediği sözler ile yolumuza ışık tutarak, Türk gençlerinin istediği eğitimi özgürce alabilmesinin temellerini atan, başta Ulu Önderimiz ve Ebedi Başkomutanımız Gazi Mareşal Mustafa Kemal Atatürk ve silah arkadaşları ile bu vatan için gözlerini bile kırpmadan canlarını hiçe sayan Aziz Şehitlerimize ve Kahraman Gazilerimize teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tez çalışmam boyunca benden bilgi, deneyim ve görüşlerini esirgemeyen, ortaya çıkan çalışmada benimle beraber ciddi bir emek sarf eden, tez danışmanım değerli hocam Doç.Dr. Yılmaz DELİCE'ye destekleri ve rehberliği için teşekkür ederim.

Son olarak, beni büyük fedakarlıklarla yetiştiren ve bugünlere gelmemi sağlayan, hayatımın her alanında benden desteğini esirgemeyen sevgili anne ve babama teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

İrfan ARAS, Kayseri 2024

TÜRKİYE'DE AFET LOJİSTİĞİ VE YÖNETİMİ: OLASI BİR İSTANBUL DEPREMİ İÇİN LOJİSTİK ÜS SEÇİMİ ÜZERİNE ÖRNEK BİR UYGULAMA

İrfan ARAS

Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2024

Danışman: Doç. Dr. Yılmaz DELİCE

ÖZET

Yapılan bu tez çalışmasında öncelikle Türkiye'de uygulanan afet lojistiği ve afet yönetiminin ilke ve prensipleri hakkında bilgiler verilmiş ardından olası bir İstanbul depremi sonrasında kurulacak olan lojistik üslerin yer seçimi ile ilgili olarak gerekli özellikler tespit edilmiştir. Son olarak ise bu üslerin yer seçimi ile ilgili bir uygulama yapılarak çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Geçmişten günümüze coğrafyamızda birçok deprem yaşanması nedeniyle ülkemiz bir deprem ülkesi olarak adlandırılmaktadır. Afetlerle mücadele kapsamında mevzuatsal olarak birtakım çalışmalar yapılmış olsa da bunları uygulama aşamasında çeşitli sorunlarla karşılaşılmaktadır. Yapılan bu tez çalışmasının, Türkiye'de uygulanan afet lojistiği ve afet yönetiminin olumlu ve olumsuz yanlarını ortaya koyma açısından fayda sağlayabileceği ve olası bir İstanbul depremi sonrasında kurulacak alternatif lojistik üslerin yer seçimi problemine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın teorik kısmında Türkiye'deki afet lojistiği ve afet yönetimi hakkında genel bilgiler verilmiş olup afet lojistiği ve yönetiminde uygulanması gereken temel prensipler incelenmiş ve İstanbul'un mevcut deprem risk değerlendirilmesi yapılmıştır. Uygulama kısmında ise olası bir İstanbul depremi sonrası, İstanbul'a yardımda bulunacak 11 adet 1.Grup Destek İl ve 7 adet 2.Grup Destek İl arasından, Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHS) yöntemi kullanılarak lojistik üs seçimi problemi çözülmüştür. BAHS yöntemi ile önce afet depo yeri seçimine etki eden somut kriterler belirlenmiş daha sonra bu kriterlerin tümü beraber değerlendirilmeye dâhil edilerek alternatifler arasından tutarlı bir sonuç elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Afet, Lojistik, Deprem, İstanbul, BAHS.

DISASTER LOGISTICS AND MANAGEMENT IN TURKEY: A CASE STUDY ON THE SELECTION OF A LOGISTICS BASE FOR A POTENTIAL ISTANBUL EARTHQUAKE

İrfan ARAS

Kayseri University, Institute of Graduate Education

Master Thesis, August 2024

Supervisor: Doç. Dr. Yılmaz DELİCE

ABSTRACT

In this thesis study, first of all, information about the principles of disaster logistics and disaster management applied in Turkey is provided, and then the necessary features for the location selection of logistic hubs to be established after a possible Istanbul earthquake are determined. Finally, various suggestions are made by implementing a location selection for these hubs. Due to the numerous earthquakes experienced in our geography from past to present, our country is referred to as an earthquake-prone country. Although some legislative efforts have been made in the fight against disasters, various problems are encountered during the implementation phase. It is believed that this thesis study can provide insights into the positive and negative aspects of disaster logistics and disaster management applied in Turkey and contribute to the location selection problem of alternative logistic hubs to be established after a possible Istanbul earthquake. In the theoretical part of this study, general information about disaster logistics and disaster management in Turkey is given, the basic principles that should be applied in disaster logistics and management are examined, and the current earthquake risk assessment of Istanbul is conducted. In the application part, the logistics hub selection problem is solved using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) method among the 11 Group 1 support provinces and 7 Group 2 support provinces that will assist Istanbul after a possible earthquake. With the FAHP method, first, the concrete criteria affecting the selection of disaster warehouse locations are determined, and then all these criteria are considered together to achieve a consistent result among the alternatives.

Keywords: Disaster, Logistics, Earthquake, İstanbul, FAHP.

İÇİNDEKİLER

TÜRKİYE'DE AFET LOJİSTİĞİ VE YÖNETİMİ: OLASI BİR İSTANBUL DEPREMİNDE LOJİSTİK ÜS SEÇİMİ İÇİN BİR ÖRNEK UYGULAMA

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i
TEZ İNTİHAL RAPORU TESLİM FORMU ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI iii
KABUL VE ONAY TUTANAĞI iv
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR v
ÖZET vi
ABSTRACT vii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ xiii
TABLOLAR LİSTESİ xv
ŞEKİLLER LİSTESİ xviii
GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİĞE GENEL BAKIŞ

1.1. Temel Lojistik Faaliyeteler 13
1.1.1. Taşıma 14
1.1.2. Depolama 15
1.1.3. Ambalajlama 16
1.1.4. Sipariş Yönetimi 17
1.1.5. Sigortalama 18
1.1.6. Müşteri Hizmetleri 18
1.1.7. Envanter Yönetimi 18
1.1.8. Gümrükleme 18
1.1.9. Tersine ve Yeşil Lojistik 19

İKİNCİ BÖLÜM

AFET VE İNSANİ YARDIM LOJİSTİĞİ

2.1. Afet Kavramı 20
2.2. Afet Çeşitleri 21
2.3. Afet ve İnsani Yardım Malzemeleri 23
2.3. Afet ve İnsani Yardım Lojistiği 26
2.4. Afet ve İnsani Yardım Lojistiğinde Karşılaşılan Problem ve Güçlükler 34

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AFET YÖNETİMİ VE TÜRKİYE'DE AFET YÖNETİMİNİN TARİHÇESİ

3.1. Afet Yönetimi 37
3.1.1. Sivil Savunma 37
3.1.2. Afet Yönetimi 38
3.1.2.1. Modern Afet Yönetim Sistemi 42
3.1.2.2. Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi 42
3.1.2.3. Toplum Tabanlı Afet Yönetim Sistemi 44
3.1.3. Türkiye'de Afet Yönetiminin Tarihçesi 44
3.1.3.1. 1944 Öncesi Dönem 46
3.1.3.2. 1944-1958 Arası Dönem 47
3.1.3.3. 1958-1999 Arası Dönem 47
3.1.3.4. 1999-2014 Arası Dönem 48
3.1.4. Türkiye Afet Yönetimindeki Kurum ve Kuruluşlar 54
3.1.4.1. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) 54
3.1.4.2. Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) 55
3.1.4.3. Kızılay 59

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BEKLENEN İSTANBUL DEPREMİ VE OLASI ETKİLERİ

4.1. 17 Ağustos 1999 Depreminin Türkiye Üzerindeki Etkileri 62
4.2. İstanbul İlinin Mevcut Risk Durum Değerlendirmesi 63

BEŞİNCİ BÖLÜM

BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ (BAHS)

5.1. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Teorisi 71
5.2. Bulanık Mantık Kavramı 73
5.3. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHS) 74
5.3.1. Genişletilmiş Analiz Yöntemi 76

ALTINCI BÖLÜM

BULGULAR

6.1. Olası Bir İstanbul Depremi İçin Lojistik Üs Seçimi Üzerine Örnek Bir Uygulama 79
6.2. Problemin tanımlanması 80
6.3. Kriterlerin Tanımlanması 80
6.3.1. Nüfus 82
6.3.2. İstanbul'a Olan Uzaklık 83
6.3.3. Kuzey Anadolu Fay Hattında veya Yakınında mı? 84
6.3.4. Havalimanı, Liman, Demiryolu 84
6.3.5. Ecza Depo Sayısı 86
6.3.6. Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı (Tır, Kamyon, Kamyonet) 86
6.3.7. Hastane Yatak Sayısı 87
6.3.8. Askeri Birlik Sayısı 87
6.4. Çalışma Verileri ve Alternatiflerin Belirlenmesi 87

YEDİNCİ BÖLÜM

GENİŞLETİLMİŞ (CHANG'IN) BAHS YÖNTEMİ İLE PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ

7.1. 1.Grup Destek İller İçin Alternatiflerin Ana Kriteri ile İkili Karşılaştırma Matrisleri ve Ağırlıklarının Hesaplanması 95
7.1.1. Alternatiflerin Nüfus Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 95

7.1.2. Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 96
7.1.3. Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında Olması Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 97
7.1.4. Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 99
7.1.5. Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 102
7.1.6. Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 103
7.1.7. Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 105
7.1.8. 1. Grup Destek İllerin Sonuç Puanı 107
7.2. 2.Grup Destek İller İçin Alternatiflerin Ana Kriteri ile İkili Karşılaştırma Matrisleri ve Ağırlıklarının Hesaplanması 108
7.2.1. Alternatiflerin Nüfus Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 108
7.2.2. Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 110
7.2.3. Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında Olması Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 111
7.2.4. Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 112
7.2.5. Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 113
7.2.6. Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 114
7.2.7. Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 116
7.2.8. Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması 117

7.2.9. 2. Grup Destek İllerin Sonuç Puanı 118

SONUÇ VE ÖNERİLER 120
EKLER 122
KAYNAKÇA 189
ETİK KURUL ONAYI 203
ÖZ GEÇMİŞ 204
TEZ İNTİHAL RAPORU 205

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

$\mathbf{X_i}$: i. Faaliyet

$\mathbf{a_{ij}}$: a matrisinin i. satır j. sütun elemanı

$\mathbf{a_{ijk}}$: a matrisinin i. satır j. sütun, k. katman elamanı

$\tilde{M}$: Bulanık küme

M_{gi}^{j} : j kriterine göre g alternatifinin i alternatifine göre önem ağırlığını gösteren üçgensel bulanık sayı

W' : Ağırlık vektörü

$\sum$: Bulanık operatör (toplam)

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

ADDK : Afet ve Acil Durum Kurulu

AFAD : Afet ve Durum Yönetimi Başkanlığı

AGV : Otomatik Yönlendirmeli Araçlar (Automatic Guided Vehicles)

AHS : Analitik Hiyerarşik Süreç

AKUT : Arama Kurtarma Derneği

AYDES : Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi

BAHS : Bulanık Analitik Hiyerarşik Süreç

BTOPSİS : Bulanık TOPSİS

CSCMP : Tedarik Zinciri Profesyonelleri Derneği (Council of Supply Chain Management Professionals)

ÇKVV : Çok Kriterli Karar Verme

DPT : Devlet Planlama Teşkilatı

GSYİH : Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

İBB : İstanbul Büyükşehir Belediyesi

KAF : Kuzey Anadolu Fay Hattı

KMF : Kuzey Marmara Fayı

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

RFID : Radyo Frekansı ile Tanımlama (Radio Frequency Identification)

SSCB : Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği

TAMP : Türkiye Afet Müdahale Planı

TDK : Türk Dil Kurumu

TSK : Türk Silahlı Kuvvetleri

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

UTİKAD : Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği

WFP : Dünya Gıda Programı (World Food Programme)

WHO : Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)

V : Geçerlilik Derecesi (Truth Value)

$\boldsymbol{d}$: Sentetik Derece Değeri

$\boldsymbol{sup}$: Supremum Değer

$\boldsymbol{\mu}$: Üyelik fonksiyonu

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. *Afet Lojistiğinde Taşıma Türlerinin Avantaj ve Dezavantajları* 29

Tablo 3.1. *TAMP Seviye Etki Derece Tablosu* 51

Tablo 3.2. *Destek İller Listesi* 53

Tablo 4.1. *Marmara Bölgesinde; 30, 10 ve 1 Yıllık Süreler İçinde Beklenen ve Büyüklüğü 7 ve Daha Büyük Olabilecek Depremin Verilen Zaman Aralıklarında Olma Olasılıkları* 69

Tablo 6.1. *Afet Durumlarında İstanbul'a Destek Olacak Olan İller Listesi* 88

Tablo 6.2. *1.Grup ve 2.Grup Destek İllere Ait Veriler* 89

Tablo 7.1. *Chang'ın Bulanık Sayı Ölçeği* 93

Tablo 7.2. *Ana Kriterler İkili Karşılaştırma Matrisi* 94

Tablo 7.3. *Ana Kriterlerin Önem Ağırlıkları* 94

Tablo 7.4. *Alternatiflerin Nüfus Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 95

Tablo 7.5. *Alternatiflerin Nüfusa Göre Ağırlıkları* 96

Tablo 7.6. *Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 96

Tablo 7.7. *Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriterine Göre Ağırlıkları* 97

Tablo 7.8. *Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında olması Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 98

Tablo 7.9. *Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında mı Kriterine Göre Ağırlıkları* 98

Tablo 7.10. *Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 99

Tablo 7.11. *Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriterine Göre Ağırlıkları* 100

Tablo 7.12. *Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 101

Tablo 7.13. *Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları* 101

Tablo 7.14. *Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 102

Tablo 7.15. *Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları* 103
Tablo 7.16. *Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*. 104
Tablo 7.17. *Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları* 105
Tablo 7.18. *Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* ... 106
Tablo 7.19. *Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları* 106
Tablo 7.20. *Alternatiflerin Karşılaştırma Tablosu* 107
Tablo 7.21. *Ana Kriterlerin Önem Ağırlıkları* 107
Tablo 7.22. *1.Grup Destek İller Sonuç Puanı* 108
Tablo 7.23. *Alternatiflerin Nüfus Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 109
Tablo 7.24. *Alternatiflerin Nüfusa Göre Ağırlıkları* 109
Tablo 7.25. *Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 110
Tablo 7.26. *Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriterine Göre Ağırlıkları* 110
Tablo 7.27. *Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında olması Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 111
Tablo 7.28. *Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında mı Kriterine Göre Ağırlıkları* 111
Tablo 7.29. *Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 112
Tablo 7.30. *Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriterine Göre Ağırlıkları* 113
Tablo 7.31. *Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 113
Tablo 7.32. *Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları* 114
Tablo 7.33. *Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* 115
Tablo 7.34. *Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları* 115
Tablo 7.35. *Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*. 116
Tablo 7.36. *Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları* 116
Tablo 7.37. *Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi* ... 117

Tablo 7.38. *Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları* 117
Tablo 7.39. *Alternatiflerin Karşılaştırma Tablosu* 118
Tablo 7.40. *Ana Kriterlerin Önem Ağırlıkları* 118
Tablo 7.41. *2.Grup Destek İller Sonuç Puanı* 119

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. *Lojistiğin 7 Doğrusu* 12
Şekil 1.2. *Sipariş Yönetimi Şeması* 17
Şekil 2.1. *Acil Durum Sınıflandırılması* 20
Şekil 2.2. *1960-2019 Yılları Arasında Doğal Tehlikelerin Tetiklediği Farklı Afet Türlerinin Karşılaştırılması.* 21
Şekil 2.3. *Afet Türleri Tablosu* 22
Şekil 2.4. *Türkiye'de Yaşanan Afetlerin Türlere Göre Dağılımı* 23
Şekil 2.5. *Afet Lojistiği Faaliyetleri* 26
Şekil 2.6. *İşletme Lojistiği ile Afet Lojistiği Arasındaki Farklar* 27
Şekil 3.1. *Risk Yönetimi ve Kriz Yönetimi* 40
Şekil 3.2. *Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi* 43
Şekil 3.3. *Türkiye Afet Risk Haritası (AFAD, 2023)* 45
Şekil 3.4. *Olay Seviyesine göre Koordinasyon Düzeyleri ve Fonksiyonları* 52
Şekil 4.1. *İstanbul Anadolu ve Avrupa Yakası Nüfusları* 64
Şekil 4.2. *Kuzey Anadolu Fay Hattı Depremleri* 65
Şekil 4.3. *Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Denizi içindeki geometrisi* 66
Şekil 4.4. *Marmara Bölgesinde Tarihsel ve Aletsel Dönemde Oluşmuş ve Büyüklüğü 6.0 ve Daha Büyük Depremlerin Episantr Haritası* 67
Şekil 4.5. *Kuzey Anadolu Fay Hattının Marmara Denizi Altındaki Parçaları ve Olası Deprem Tahminleri* 68
Şekil 4.6. *Model A, B, D ve olası en kötü senaryo Model C* 70
Şekil 5.1. *Mantık Bilimi Şeması* 74
Şekil 6.1. *Lojistik Üs Seçimi Ana Kriterler* 82
Şekil 6.2. *Türkiye Nüfus Yoğunluk Haritası* 83
Şekil 6.3. *Türkiye Deprem Tehlike Haritası* 84
Şekil 6.4. *Türkiye Havalimanları Haritası* 85
Şekil 6.5. *Türkiye Demiryolları Haritası* 86
Şekil 7.1. *1.Grup Destek İller Hiyerarşik Yapısı* 91
Şekil 7.2. *2.Grup Destek İller Hiyerarşik Yapısı* 92

GİRİŞ

Afet kavramıyla ilgili literatürde karşımıza pek çok tanım çıkmaktadır. Bu çeşitliliğin nedeni, afetlerin insanları ve toplulukları etkileyiş biçiminin farklılık göstermesine bağlı olarak, insanların afetlere karşı farklı bakış açılarına sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Kızılay'ın yayınlamış olduğu ‘’2020 Dünya Afet Raporu’’ incelendiğinde 2019 yılında dünyada 127 sel, 59 fırtına, 25 toprak kayması, 8 orman yangını, 10 aşırı sıcaklık, 8 kuraklık, 32 deprem, 3 volkanik faaliyet ve 36 salgın hastalık olmak üzere toplamda 308 afet yaşanmış ve bu afetler 97,6 milyon insanı doğrudan veya dolaylı olarak etkilemiştir (Türk Kızılayı, 2020). Bu rakamlara bakıldığında, insanların afetleri farklı şekillerde tanımlamasını anlayabilmekteyiz. Ancak afetlere bir tanım yapılacak olursa; toplumun genelini veya bir kısmını etkileyen, meydana geldiği bölge alt yapısına ciddi hasarlar vererek, gündelik yaşamın aksamasına neden olan, can kayıpları ve yaralanmalara sebep olmasının yanı sıra sosyal, kültürel, çevresel ve ekonomik kayıplara neden olan aynı zamanda toplumda psikolojik sorunlar doğuran doğal, insan veya teknoloji kaynaklı, müdahaleyle engellenemeyen olaylar şeklinde geniş ve bütünsel bir tanımlama yapabiliriz. (Becerikliler, 2017).

Dünyadaki afet risklerini ölçebilmek için oluşturulan afet risk yönetimi endeksine göre, ülkemiz 191 ülke içerisinde 45'inci sırada bulunmaktadır. Türkiye sahip olduğu 5 afet risk endeks puanı ile yüksek riskli ülkeler arasında kabul edilmektedir. Türkiye'nin içinde bulunduğu bu yüksek risk, 2023 yılı şubat ayı içerisinde meydana gelen Kahramanmaraş merkezli 7.7 ile 7.6 şiddetindeki, toplamda 11 ilin etkilendiği depremler ile gözler önüne serilmiş oldu. Söz konusu depremlerden resmi kayıtlara göre Türkiye nüfusunun yaklaşık yüzde 16,4'ünü oluşturan 14.013.196 kişi etilenmiş olup 50.000'den fazla insan yaşamını yitirirken, 100.000'den fazla insan ise yaralanmıştır. Bölgede bulunan toplam 1 milyon 895 bin binanın 303 bini yıkılmış ya da acil yıkılacak veya hasarlı duruma gelmiştir (Anadolu Ajansı, 5 Eylül 2023).

Ülkemizde son zamanlarda meydana gelen afetler bununla sınırlı kalmamış olup 2021 yılı yaz aylarında özellikle kıyı kesimlerini etkisi altına alan 50'nin üzerinde 700'den fazla ayrı noktada çıkan orman yangınları da ciddi hasar ve kayıplara yol açmıştır. Aynı sene içerisinde ülkenin bir kısmı orman yangınlarıyla mücadele ederken diğer bir kısmı da sellerle mücadele etmiştir. 2021 Ağustos ayı içerisinde ülkenin Batı Karadeniz bölgesinde bulunan Sinop, Bartın ve Kastamonu'da toplamda 97 insan yaşanan sel felaketinde yaşamlarını kaybetmişlerdir. Bunların yanı sıra 2020 Elâzığ ve İzmir depremleri ile 2011 Van depremlerinde de birçok can ve mal kaybı oluşmuştur. Tüm bu üzücü olaylara bakıldığı zaman afetlerin ülkemiz için ne denli önemli bir konu başlığı olduğu anlaşılmaktadır.

Bu kapsamda afetler için hem bireysel hem toplumsal hem de kamusal sorumluluk alanlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Kamusal sorumluluk alanında birincil görev devletlere düşmektedir. Devlet kamu kurum ve kuruluşları aracılığıyla stratejik, taktiksel, operasyonel ve acil durum planlamalarını hazırlayarak bu planlamaların uygulanmasını kontrol etmeli ve denetlemelidir. Bu planların uygulanmasında zafiyet yaşanmaması adına söz konusu planları gerekli yasa ve yönetmeliklerle desteklemelidir. Devlet aynı zamanda toplumu afetler hakkında bilinçlendirmeli ve hangi afet durumunda neler yapılacağını başta kamu kurum ve kuruluşlarına daha sonra da vatandaşlarına öğretmelidir. Vatandaşlar ise devletin kamu kurum ve kuruluşları ile uyguladığı bu planlara uymalı ve aynı zamanda gerekli afet eğitimlerini alarak afet anında tam hazırlıklı olmalıdır. Tüm bu görev ve sorumluluklar bir zincirin halkaları gibi bir bütün teşkil etmekte ve bu halkalardan birisi olmadığında diğerleri arzu edilen başarıyı getirememektedir. Bu görev ve sorumluluklar yerine getirildiğinde ise afetlere öncesinde hazırlıklı olunarak afetlerin yaratacağı can ve mal kayıplarından en az hasarla kurtulmak mümkün olabilmektedir. Genel olarak afetlerde yaşanan can ve mal kayıplarının kök nedenlerine inildiğinde, yukarıda bahsi geçen görev ve sorumlulukların ihmalinin önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Belediyelerin depreme dayanaksız binalara ruhsat vermesi, dere yataklarının imara açılması, toplumda afet bilincinin yeterince oluşmamış olması, afet sonrası afet lojistiğinin planlı ve koordineli olamayışı gibi durumlar afet yönetimi alanındaki sorun ve ihmallerin temeli olarak göze çarpmaktadır. Son yaşanan Kahramanmaraş depreminde ulusal basına yansıyan haberlere baktığımız zaman, enkaz altında can veren birçok vatandaşın bilgi eksikliğinden dolayı deprem anında kendisine hayat üçgeni yaratmayarak merdiven boşluklarında can vermesi (Hürriyet, 5 Mart 2024),

bina kiriş ve kolonlarının dükkân metrekarelerini artırmak amacıyla kesilmiş olması (Ntv, 21 Eylül 2023), bina temel, kolon ve kirişlerinin deprem yönetmeliğine uygun olmayışı (Çağlar vd., 2023) gibi olaylar bizlere zincirin halkalarında ciddi eksiklikler olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın uygulama kısmında yapılacak olan aşamalar şu şekilde sıralanabilir; olası bir İstanbul depremi sonrasında kurulacak lojistik üslerin yer seçimin sorununun problem olarak tanımlanmasının ardından; nüfus, İstanbul'a olan uzaklık, Kuzey Anadolu Fay hattında veya yakınında mı, havalimanı, liman, demiryolu sayıları, ecza depo sayıları, lojistik taşıma amaçlı araç sayısı, hastane yatak sayısı ve askeri birlik sayısı olmak üzere toplamda 8 tane olan kriterlerin ağırlıkları, gerekli bilimsel veriler ışığında Çok Kriterli karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden birisi olan BAHP yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Daha sonra, sırayla ana kriterlerin alternatif 11 adet 1.Grup destek il ile karşılaştırmalarının yapılması ve ardından alternatif 7 adet 2. Grup destek il ile karşılaştırılmasının yapılarak sonuç puanlarının bulunması hedeflenmektedir. Çalışma uygulama öncesinde yapılan literatür araştırması, yöntem ve metodoloji bölümleriyle desteklenerek hem uygulamalı hem de teorik olarak bütünleşik bir yaklaşımda oluşturulmuştur. Ayrıca çalışma, alternatif olarak belirlen 11 adet 1. Grup destek il ve 7 adet 2. Grup destek illeri içermesi sebebiyle daha önce çalışılmamış özgün bir konudur. Bu sebeple çalışmanın konu ve içeriği itibariyle literatürdeki boşluğu dolduracağı ve bundan sonraki çalışmalara yol gösterici nitelikte olması nedeniyle oldukça önemlidir. Çalışma bölümleri giriş, literatür araştırması, yöntem ve metodoloji, çözüm ve bulgular ile sonuç bölümü şeklinde oluşturulmuştur.

Tezin Amacı ve Önemi

Geçmişten günümüze sayısız afet yaşanan ülkemizde deprem, bulunduğumuz konum ve verdiği zararlar göz önünde bulundurulduğunda diğer afet türlerinden ayrı bir yere konumlanmaktadır. Afetler gerçekleştiği bölgede ekonomik, sosyal ve kültürel dengeleri yıkarak toplumsal düzeni bozan olaylardır. Birçok afetin oluşmasının önüne geçilemese de afet öncesi alınacak tedbirler sayesinde afetin oluşturacağı yıkım ve can kayıplarının önüne geçmek mümkün olabilmektedir. Bu sebeple afet lojistiği ve yönetimi, afetlerle mücadele konusunda önemli bir yere sahiptir. İnsanın mantıklı düşünme yetisinin önemli ölçüde kaybolduğu afet anında afet öncesi hazırlanmış iyi bir afet yönetim planıyla birçok hasar, can ve mal kaybının önüne geçilebilmektedir. Özellikle son 20 yılda ülkemizde

gerçekleşen afetlerin sayısına ve yarattığı can ve mal kaybına bakacak olursak afet yönetimi ve afet lojistiğinin ülkemiz için ne denli önemli olduğunu anlayabiliriz. Bu tezde, beklenen büyük İstanbul depreminin yaratacağı yaraların hızla sarılmasında, gerekli bilimsel veriler ışığında ÇKKV yöntemlerinden biri olan BAHS yöntemiyle ideal depo yeri ve lojistik üs seçimi yapılarak literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Yöntem ve Sınırlılıklar

Bu çalışmada öncelikle Türkiye'de afet lojistiği ve yönetimi konusu genel hatlarıyla incelenmiş olup gerçekleşme ihtimali her geçen gün artan ve kamuoyu tarafından endişe ile beklenen büyük İstanbul depremi için afet sonrasında yardımların İstanbul iline en hızlı ve kolay şekilde ulaşımının sağlanmasına olanak verecek lojistik üslerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada AFAD'ın yayınlamış olduğu Türkiye Afet Müdahale Planı'nda (TAMP) yer alan veriler kullanılmıştır. Bu plan, içerisinde lojistik planlama ve iş birliği için oluşturulmuş afetin olduğu ile destek verecek ''1. Grup destek iller'' ve ''2. Grup destek iller'' tablosuna sahiptir. Bu nedenle yapılan çalışmada öncelikle olası bir afette İstanbul'a destek verecek olan 11 adet '1.Grup destek il' esas alınarak değerlendirilmiş ardından ise yakınlıklarına göre 7 adet '2. Grup destek il' değerlendirmeye alınmıştır.

Türkiye'nin tarihi geçmişten günümüze maalesef acı afet tecrübeleriyle doludur. Afet anında hızlı ve doğru müdahale daha fazla insan hayatını kurtarmak anlamına gelmektedir. Bu da ancak afet lojistiğinin en etkin şekilde kullanılmasıyla mümkündür. Etkin bir afet lojistiği içinse uygun yerlere konuşlandırılmış lojistik depo ve üsler büyük önem teşkil etmektedir. Bu perspektif ve amaç doğrultusunda yapılacak olan bu çalışma, olası bir İstanbul depreminde ihtiyaç duyulacak lojistik üslerin nerelerde kurulacağının belirlenmesi maksadıyla hazırlanmıştır. Çalışmada ÇKKV problemlerinin çözümü için kullanılan BAHS yöntemi kullanılmıştır.

Temeli 1960'lı yıllarda Alpet ve Myers tarafından ortaya konulan, daha sonra 1977 yılında Saaty tarafından geliştirilen analitik hiyerarşi süreci (AHS) yöntemi, ÇKKV problemlerin çözümünde kullanılan temel yöntemlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Karar almada temel bir yaklaşım olan AHS metodu, birden fazla kritere göre değerlendirilen çeşitli alternatifler içerisinden rasyonel ve sezgisel olarak en iyisini bulmak için tasarlanmıştır. Basit ikili karşılaştırma yargılarını yürüterek alternatiflerin sıralandığı bu süreçte, AHS tutarsız yargılara izin verirken, tutarlılığı artırmak için imkân

sağlamaktadır. BAHS'de ise nihai karara ulaşmak için, seçenekler ile karar verici kriterler arasındaki önem sırası bulanık değerler kullanılarak ifade edilmektedir. BAHS yöntemi belirli bir aralık içerisinde bulunan değerleri kullanarak karar vericilerin yargıda bulunmalarına olanak sağlamakta ve böylece kesin değerler kullanılmak zorunda kalınmamaktadır. Bu nedenle karar verme sürecinde etkili bir yöntem olarak görülmektedir. Alternatif ve kriterleri değerlendiren karar vericilerin sayısal değerlerin yanında sözel değerlendirmelerde de bulunabilmesi BAHS yönteminin karar vericilerin algı ve düşünce yapılarına benzerlik göstermesine ve böylece birçok araştırmada kullanılabilmesine olanak tanımıştır (Organ ve Kenger, 2018).

Yürütülen bu çalışma kapsamında BAHP yöntemi ile afet durumunda İstanbul ili için, TAMP verilerine bağlı olarak uygun kuruluş yerinin belirlenmesi amacıyla bir sistem geliştirilerek lojistik üslerin kurulacağı doğru yerler saptanmaya çalışılmıştır.

Literatür Değerlendirilmesi

Çalışmada literatür araştırması afet lojistiği ile yer seçim problemlerinde BAHP yönteminin kullanılması üzerine yapılmıştır. Çalışmadaki tez ve makaleler; Yök Ulusal Tez Merkezi, ResearchGate, Google Schoolar internet siteleri veri tabanlarında BAHP, afet lojistiği, yer seçimi, depo yeri, afet, deprem, İstanbul gibi anahtar kelimeler kullanılarak bulunmuştur. Yapılan literatür taraması sonucunda, çalışmada kullanılacak olan ana kriterlerin literatürle uyumlu olduğu ve BAHP yönteminin afet lojistiği depo yeri problemi çözümü için uygun çözüm yollarından biri olduğu değerlendirilmiştir. Yapılan literatür taraması aşağıda verilmiştir.

Literatürde karşımıza çıkan ilk BAHP çalışması, Yager tarafından 1978 yılında gerçekleştirilmiştir. Yager bu çalışmada, çok amaçlı karar verme durumlarında karar vericinin değerlendirme yapmasına olanak veren ve belirsizlik durumlarında karar verme sürecini kolaylaştıracak bir çalışma ortaya koymuştur. Bu yöntemde, seçeneklere ait öncelik değerleri klasik AHS yöntemiyle bulunur ve ardından karar vericiler seçenekler ile kriterler arasındaki önem derecelerini bulanık sayılarla ifade ederek sonuca ulaşırlar.

1983 yılında Saaty'nin AHS yöntemi, Pedrycz ve Van Laarhoven tarafından bulanık değerler kullanılarak geliştirildi. Pedrycz ve Van Laarhoven, alternatifler arasındaki karşılaştırmaları, dilsel değişkenleri a_{ij} şeklinde üçgensel bulanık değerler kullanarak açıklanmıştır. Ayrıca kendi oranlarını, karar vericilere aynı alternatifler (nitelikler) çifti

üzerinde ayrı ayrı bildirme olanağını tanıdılar. Bunun sonucunda, p_{ij} terimi, karşılaştırma oranlarını bildiren kişilerin sayılarını ifade etmek için ikili karşılaştırma oranları a_{ijk}'lar (k= 0,1, ..., p_{ij}) ile belirtilmiştir.

Buckley 1984-1985 yıllarındaki çalışmalarında, Saaty'nin AHS yöntemini, karar vericilerin tercihlerini kesin oranlar yerine bulanık oranlarla ifade edebilecekleri bir duruma genişletti. a_{ij} bulanık oranlar, yamuksal bulanık sayılarla temsil edilmiştir.

BAHP, askeri alandaki problemlerin çözümünde yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Bu tür çalışmalardan biri Cheng ve Mon tarafından 1994 yılında yapılmıştır. Bu çalışmada, askeri uygulamalarda kullanılan çeşitli silah sistemleri, teknolojik seviye, tahribat gücü, dayanıklılık süresi, yüksek hareket kabiliyeti ve bakım kolaylığı gibi kriterler, BAHP yöntemiyle değerlendirilmiştir.

BAHP çalışmalarında yaygın olarak kullanılan bir çözüm metodu da Chang tarafından 1996'da geliştirilen genişletilmiş analiz yöntemidir. Bu yeni yaklaşım, BAHP'nin ikili karşılaştırmaların sentetik derece değerleri ve ikili karşılaştırma skalası için üçgensel bulanık sayıları için derece analiz metodunun kullanılmasını içermektedir.

Güner, H. (2005) tarafından yapılan ‘’BAHS ve Bir İşletme için Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması’’ isimli çalışmada, Denizli ilinde bulunan bir mermer ve traverten şirketine ait tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçilmesine ait problemler ele alınmıştır. Değerlendirmeler ve seçimler ile ilgili problemler genelde birbiriyle çelişen birçok kriteri içermesi sebebiyle, çözüm için ÇKKV yöntemlerinden biri olan AHS tercih edilmiştir. Karar verme sürecindeki AHS'nin dezavantajlarını yok edebilmek ve mevcut belirsizlikleri giderebilmek amacıyla çözümde BAHS kullanılmış olup ikili karşılaştırmalarda dilsel değişkenler ve bulanık sayılar kullanılmıştır. Çalışma neticesinde bulunan sonuca göre en uygun olan tedarikçinin siparişe göre de en iyi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Altay vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada, afet yönetiminin stratejik planlama aşamasına odaklanılarak, afet yönetiminin dört evresi lojistik faaliyetler bakımından incelemiş ve tedarik zinciri yönetimi teorisinin temel unsurlarıyla bütünleşik bir model oluşturularak uygulanabilir tekniklere dikkat çekilmiştir.

Kovács ve Spens (2009) tarafından yapılan çalışmada, insani yardım lojistiğinde ve afet yardım aşamalarında karşılaşılan zorlukları belirlemek için farklı afet tiplerine sahip

kavramsal bir model kurulmuştur. Bu model değerlendirildiğinde en çok karşılaşılan zorluğun koordinasyon eksikliği olduğu, bu zorluğun farklı paydaşlara atfedilebilirse daha iyi yönetebileceğini vaka çalışması ile belirlemişlerdir. Bu nedenle paydaş teorisinin afet lojistiğine de uygulanmasının karşılaşılan bu zorluklar için daha iyi bir anlayış sağlayacağı belirtilmiştir.

Vayvay vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada, olası bir deprem sonrasında afet mağdurlarının ve kurtarma ekiplerinin ihtiyaçlarını karşılamaya hizmet edecek AHS tabanlı bir afet lojistik merkezi yer seçimi karar destek sistemi önermişler ve önerilen sistemleri ampirik bir vaka çalışmasıyla İstanbul için uygulamışlardır. Çalışmalarında kurulacak afet lojistik merkezinin olası konumları olarak Halkalı, Kartal ve Tuzla'yı belirlemişlerdir.

2012 yılında Börühan ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, kontrol listesi yönetimi, lojistik altyapı ve lojistik planlamanın afet yönetimindeki önemini ortaya koyan bir literatür çalışması yürütülmüştür.

Tanyaş vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada, olası büyük İstanbul depremi sonrası için bir lojistik yönetim modeli oluşturulmuştur. Söz konusu model; depolama, haberleşme, altyapı, dış kuruluşlarla koordinasyon, taşımacılık, enkaz kaldırma, personel sağlık hizmetleri ve geçici iskân faaliyetlerini kapsamaktadır. Söz konusu model İstanbul'a ait bir ilçede uygulanmıştır.

Aktepe ve Ersöz tarafından 2014 yılından yapılan çalışmada, 3 farklı yöntem sentezlenerek, depo seçimindeki problemler çözümlenmeye çalışılmıştır. Bu yöntemlerden ilki AHS yöntemi olup; kriterlerin ağırlıklandırılması aşamasında kullanılmıştır. İkinci yöntem olan VIKOR yöntemi ve üçüncü yöntem olan MOORA yöntemi ise alternatiflerin sıralanması aşamasında kullanılmıştır. Çalışmada AHS ve VIKOR yöntemleri kullanılırken alışılagelmiş ölçekler yerine, MOORA yöntemi ile beraber gerçek verilerin kullanılması, depo seçim problemlerinin çözümüne yeni bir öneri ve literatür açısından yeni bir bakış açısı kazanılması bakımından önemli görülmektedir. Uygulama kısmında, büyük ölçekli bir işletmenin 3 farklı şehirde depo yeri belirlenmesi problemi için, 11 farklı alternatif il belirlenerek değerlendirilmeye alınmıştır. Çalışma sonucunda, 2 ayrı modelden gelen sonuçlar karşılaştırılmış ve uygulama sonuçlarına göre belirlenen en uygun 3 alternatif şehirde, malzeme deposu kurulması kararlaştırılmıştır.

Gülner (2016) tarafından yapılan çalışmada, afet durumlarında kurulacak olan lojistik merkezlerin yer seçimi probleminin çözümü için AHS modelinden yararlanılarak, Super Desicions Programı ile Microsoft Office Excel programında, AFAD Bölge Müdürlükleri, havaalanı, liman, demiryolu noktaları, karayolları bölge müdürlük noktaları, sel ve deprem risk durumları, illerin nüfus sayıları, illere ait hastane yatak sayıları, ilaç üretim tesisi bulunan iller ve Millî Savunma Bakanlığı tedarik merkezlerine dair veriler toplanarak, çalışma sonucunda hangi illere lojistik merkezlerin kurulmasının uygun olduğu saptanmıştır.

Keser (2019) tarafından yapılan yüksek lisans tezinde, afet lojistik deposu yer seçim kriterlerini belirlemek için, uzman AFAD personel görüşleri ve literatür bilgilerinden yararlanılmıştır. AHS kullanılarak, kriterlerin önem derecelerine bağlı olarak ağırlıklandırılmaları yapılmıştır. Gaziantep iline ait verilerin ağırlıkları AHS ile hesaplanarak, analiz aşamasında Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin sağladığı konumsal analiz araçları kullanılmıştır. Analiz sonucunda, uygunluk derecesine göre afet lojistik depolarının kurulabileceği alanlar belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, çalışma alanının %1,3'ü çok uygun, %1.16'sı orta uygun, %1'i az uygun, %96,54''ün ise afet lojistik deposu kurmak için hiç uygun olmadığı belirlenmiştir.

Ergin tarafından 2016 yılında yapılan çalışmada, Türkiye'de meydana gelebilecek olası bir afet durumunda, lojistik depoların yer seçiminde karşılaşılan problemlerin çözümü için bir çalışma yapılmıştır. Depo yeri seçim aşamasında ülkeyi coğrafi bölgelere ayırmak için öncelikle, *K-Means* algoritması ile kümeleme analizi yapılmıştır. P-medyan (0-1 tam sayılı programlama) ile depo sayıları, depo kurulum maliyetleri, depoların hizmet kapasiteleri, illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik değerleri ve iller arası uzaklık matrisi gibi kısıtlar modellenmiştir. Model sonucunda, depolardan yardım görecek iller ve depoların kurulacağı yerler belirlenmiştir.

Zaralı vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada, VIKOR ve AHS yöntemleri ile bütünleşik bir yaklaşım modeli oluşturarak Kayseri şehrinde yapılacak olan Lojistik Merkez yer seçimi için alternatif model önerisinde bulunmuşlardır. Önerilen yaklaşıma göre; AHS yöntemiyle öncelikle kriter ağırlıkları belirlenmiş olup, daha sonra alternatifler arasında VIKOR yöntemi ile bir sıralama yapılarak en uygun yer seçimi belirlenmiştir.

Şeker ve Alakaş (2019) tarafından yapılan çalışmada, bir firmanın depo yeri kurulum problemi incelenmiş ve çözüm önerisinde bulunulmuştur. TOPSIS, AHS ve

PROMETHEE yöntemleri problemin çözümü için seçilmiş olup, AHS ile belirlenen 6 kriterin ağırlıkları hesaplanmıştır. Bu 3 yönteme göre sıralanan alternatiflerin birbirlerine yakın sonuç verdikleri görülmüştür. 5 alternatiften en uygun olanı seçilerek, İç Anadolu bölgesinin depo yeri seçimi için en uygun yer olduğu bulunmuştur.

Abbasoğlu (2019) tarafından yazılan çalışmada depremin şiddetinin, afet sonrasında ihtiyaç duyulan barınma, yiyecek ve ilaç gibi yardım malzeme depoları kurulum yerleri üzerine etkisi ele alınmıştır. Problemin çözümü üç aşamada modellenmiştir. Birinci aşama seçilen bir bölgenin geçmiş deprem kayıtları baz alınarak, Gutenberg – Richter deprem modeline göre bölgede gelecekte oluşabilecek deprem olasılığı belirlenmiştir. İkinci olarak bu kayıtlardan sismik etkilerine bakılarak yıkıcı etki yaratabilecekler belirlenerek yerleşim bölgelerindeki afetzede sayıları tahmin edilmiştir. Son aşamada, bir afet tedarik lojistik modeli oluşturmak için kademeli kapsama modeli kullanılarak iki aşamalı bir model geliştirilmiştir. Ortaya çıkan bu model, Bursa şehri afet yönetimi hazırlıkları kapsamında, lojistik depolarının yer seçimi problemine çözüm modeli olarak uygulanmıştır.

Ergün 2020 yılında yapmış olduğu çalışmasında, Giresun'da sürdürülebilir afet lojistiği kapsamında ideal afet depo yeri seçimi problemini inceleyerek, ideal depo yeri seçimi için öneride bulunmuştur. İlk olarak, AHS yöntemi ile yer seçimi alternatiflerinin belirleyici ölçüt ağırlıklandırması yapılmıştır. İkinci olarak, AHS temelli olan SAW ve MAUT yöntemleri kullanılarak ideal depo yeri seçimi gerçekleştirilmiştir. Çıkan sonuçlara göre, "Altyapı" ideal afet depo yeri seçimi için en önemli ölçüt olmuştur. "Afetsellik Yapısı" ise en önemli alt ölçüt olarak karşımıza çıkmıştır. Diğer yandan alternatifler arasından "A2" konumu hem SAW hem de MAUT yöntemleri sonuçlarına göre, en uygun sürdürülebilir ideal afet depo yeri olduğu saptanmıştır.

Şekkeli (2020) tarafından yapılan çalışmada, Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesinde afet ve acil durum lojistiği kapsamında, en ideal acil durum toplanma merkezi için yer belirlenmesi problemine çözüm önerisinde bulunmuştur. En uygun acil durum toplanma merkez alanının belirlenmesi amacıyla, ÇKKV yöntemlerinden faydalanılmıştır. Bilimsel karar verme aşamasında, kriterlerin belirlenerek istenilene en uygun olanının seçilmesi hedeflenmektedir. ÇKKV yöntemleri içerisinde olan AHS yöntemi, ana ve alt kriter ağırlıklarının hesaplanması ile ilgili sunduğu avantajlardan dolayı en sık kullanılan tekniklerden biridir. Konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar ve konusunda uzman

kişilerin görüşleri incelenerek, modelin hiyerarşik yapısı ve ölçütleri belirlenmiştir. Hiyerarşi, dört ana kriter, on dört alt kriter ve üç farklı alternatiften oluşmaktadır. Konu hakkında uzman dört kişiden ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulurken, konu ile alakalı bilgi alınmıştır. Son olarak, probleme uygun çözüm önerisinde bulunulmuştur.

Güleryüz Ergül (2023) tarafından yapılan çalışmada, plan aşamasında olan İyidere (Rize), Çandarlı (İzmir) ve Filyos (Zonguldak) lojistik köyleri AHS ve TOPSIS yöntemleri ile karşılaştırılarak alternatife göre en uygun sıralama belirlenmiştir. AHS ve TOPSIS yöntemlerini içeren bir vaka çalışmasının, proje aşamasında olan lojistik köyler için ilk kez uygulanmıştır.

Özekenci (2023) tarafından yapılan çalışmada, Çukurova bölgesinde depo yeri seçim problemine çözüm önerisinde bulunulmuştur. ÇKKV yöntemleri arasında en fazla kullanılan TOPSIS ve AHS yöntemleri ile çalışma kapsamında ele alınan aday şehirler değerlendirilmiştir. Lojistik alanında uzman 4 kişinin görüşleri doğrultusunda, ilgili alan yaz aylarında taranarak kriterler belirlenmiştir. Kriter ağırlıkları AHS yöntemi ile hesaplanmış ve TOPSIS yöntemi ile alternatiflerin tercih sıralaması yapılmıştır. Bulunan sonuçlara göre, Çukurova bölgesinde lojistik merkezi olmaya aday en uygun yerin Adana ili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, sıralamada Hatay ve Mersin aday şehirlerinin değerlerinin büyük oranda benzer olduğu fakat, Mersin'e kıyasla Hatay şehrinin daha iyi değere sahip olduğu bulunmuştur.

Önerilen çalışma, olası bir İstanbul depremi sonrasında TAMP verilerinde yer alan 11 adet 1. Grup destek il ile 7 adet 2. Grup destek il dikkate alınarak kurulacak olan lojistik üslerin yer seçimini içermesi açısından ilk ve özgün bir çalışmadır. Çalışmada 8 tane kriterin ağırlıkları, gerekli bilimsel veriler ışığında BAHP yöntemi kullanılarak hesaplanmış ardından sırayla ana kriterlerin alternatif 11 adet 1. Grup il ile ve ardından 7 adet 2. Grup il ile karşılaştırılmaları ayrı ayrı yapılarak sonuç puanları bulunmuştur. Ayrıca çalışmanın daha önce çalışılmamış özgün bir konuyu ele alması nedeniyle konu ve içerik itibariyle literatürdeki boşluğu dolduracağı ve bundan sonraki çalışmalara yol gösterici nitelikte olduğu düşünülmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİĞE GENEL BAKIŞ

Köken olarak yunanca “logisticos” kelimesinden gelen lojistik kelimesi, hesapta beceri ya da hesap yapma bilimi anlamına gelmektedir. Bunun yanı sıra, Latince kökenli “Logic” (mantık) ve “Statics” (hesap, istatistik) kelimelerinin birleşmesiyle oluşan lojistik teriminin, mantıklı hesap anlamı da vardır (Koban ve Keser, 2007). Lojistik kelimesini, Türk Dil Kurumu (TDK) ‘’Bireylerin ihtiyaçlarını karşılamak maksadıyla her türlü ürün, hizmet ve bilginin etkili ve verimli bir biçimde planlanarak, çıkış noktasından varış noktasına kadar taşınması ve uygulanması’’ olarak tanımlanmıştır (TDK, 2023).

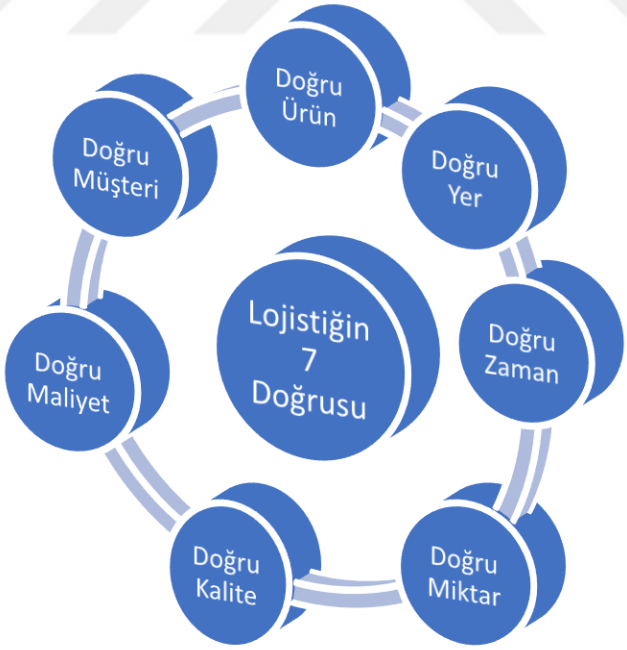
Lojistik tarihte ilk kez askeri alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Askerlerin doğru beslenmesi, ordunun bulunduğu coğrafyaya uygun teçhizat ve kıyafetlere sahip olmaları savaş alanında zafer için olmazsa olmaz unsurların başında gelmektedir. Bu sebeple Romalılar orduların hızlı hareket edebileceği güvenli yollar ile ileri ikmal noktaları kurmuştur. Bunun yanı sıra Moğollara baktığımızda orduların gerisinde gerekli cephane ve yiyecek malzemelerini taşıyan sığırlar ile yük taşımaya uygun hayvanlar ve yük arabalarının olduğunu, bu sayede Moğol ordusunun kesintisiz ve hızlı bir şekilde seferlerini sürdürdüğünü görmekteyiz. Osmanlı dönemine geldiğimizde Osmanlılar, Roma dönemine benzer bir ikmal sistem geliştirmişlerdir. Seferin yapılacağı bölgeye yakın olan beylerbeyleri aracılığıyla güvenli ileri ikmal noktaları kurarak, ordunun sefer anında ihtiyaçlarını bu noktalardan temin etmişlerdir. 2. Dünya Savaşı zamanlarına geldiğimizde askeri anlamda lojistiğin anlamını daha iyi görmekteyiz. Almanya’nın Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği’ne (SSCB) savaş açmasıyla birlikte, Alman orduları Moskova yakınlarına kadar ilerlemiş fakat Alman ana karasından uzaklaşılması ve lojistik faaliyetlerin sürekli aksaması sonucunda, büyük kayıplar veren Alman ordusu geri çekilmek zorunda kalmıştır. Günümüzde ise Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

dünyanın birçok ülkesinde ordusuna kesintisiz destek sağlamak ve harekâtları hızlandırmak adına üsler kurmuştur (Koçak, 2020).

Lojistiğin ticaret hayatına girişi 2.Dünya Savaşından sonra başta ABD'de, daha sonra Avrupa ülkelerinde gerçekleşmiştir. Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), Türkçe adıyla, Tedarik Zinciri Profesyonelleri Konseyi lojistiği şöyle tanımlamıştır: "Müşteri ihtiyaçlarının karşılanması maksadıyla hizmet ve ürünlerin, kaynaktan son tüketim noktasına ulaşmasına kadar olan süreçlerdeki ilgili bilgi akışı ve depolanması faaliyetlerinin, etkin ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesidir" şeklindedir (CSCMP, Terms and Glossary, 2013).

Bu tanımdan anlaşılacağı üzere lojistik, ürünün hammaddesinin tedariğinden müşterinin eline geçene kadar gerçekleşen bir süreçler bütünüdür. Lojistiğin 7 doğrusuna göre ise; doğru ürünün doğru yerde, doğru zamanda, doğru miktarda, doğru kalitede, doğru maliyetle, doğru müşteriye sunulması şeklinde lojistiği tanımlayabiliriz (CSCMP, Terms and Glossary, 2013).

Şekil 1.1. *Lojistiğin 7 Doğrusu*



Lojistik yönetimine baktığımız zaman CSCMP şu tanımı kullanmaktadır; ''Müşteri ihtiyaçlarını karşılamak maksadıyla, kaynak ile son tüketim noktası arasındaki ürün, hizmet ve bilginin, ileri ve geri akışının etkinliğinin ve stoklanmasının planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesidir''. Lojistik yönetiminin temel faaliyetleri; arz-talep

planlama, stok yönetimi, stoklama, filo yönetimi, gelen ve giden ulaştırma yönetimi, malzeme dağıtımı, lojistik ağ tasarımı ve üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı faaliyetlerini kapsamaktadır. Lojistik fonksiyonu; üretimin planlanması ve çizelgelenmesi, tedarik edilmesi, farklı oranlarda tedarik yeri bulunması, paketlenmesi, montajı ve müşteri hizmetleri gibi faaliyetleri de kapsamaktadır. Lojistik yönetimi, pazarlama, üretim, finans gibi lojistik faaliyetleri, işletmenin diğer bölümleriyle bütünleştiren ve işletmenin tüm lojistik faaliyetlerini en etkin şekilde kullanan ve koordine eden bütünleşik bir yönetimdir (CSCMP, Terms and Glossary, 2013).

Lojistik faaliyetler, artan küreselleşme ve globalleşen dünyanın etkisiyle şirketlerin kar-zarar bilançolarında çok önemli bir yere sahip olmuştur. Lojistik faaliyetlere önem veren şirketler, rekabete 1-0 önde başlarken, gelişen lojistik dünyasını takip etmeyen şirketler rakiplerinin gerisinde kalmışlardır. Günümüzde gelişmiş lojistik faaliyetler sayesinde firmalar fabrikalarını daha düşük maliyetle ürünler üretebileceği yerlere kurabiliyor, ham malzeme ihtiyaçlarını dünyanın birçok yerinden kolaylıkla karşılıyor, otonom üretim ve depolama sistemleri sayesinde üretim maliyetlerini düşürürken, müşteri ağını ve pazar sayısını artırarak, karlılık oranlarını önemli derecede yükselttiği görülüyor. Ayrıca insanların hayatlarını devam ettirebilmelerinde lojistiğin artık ne kadar önemli bir yere sahip olduğu yakın zamanda birçok örnekle görülmektedir. Pandemi dönemimde yaşanan üretim kriziyle beraber birçok ülkenin ihtiyaçlarını farklı ülkelerden temin etmesi ile aşı ve ilaçların bulunması kadar ihtiyaç sahibi ülkelere ulaşabilmesinin de ne kadar önemli olduğu görülmüştür. 2021 yılında Süveyş Kanalının tıkanmasıyla dünya genelinde birçok firma ham malzeme tedariki ve üretiminde sıkıntılar yaşaması ile insanların temel ihtiyaç malzemelerine ulaşımında güçlük çekmesi, lojistik faaliyetlerin önemini bir kez daha gözler önüne sermiş oldu.

1.1. Temel Lojistik Faaliyeteler

Uluslararası ve yerel serbest piyasadaki rekabetin sonucunda oluşan yeni müşteri talepleri, ticari işletmeleri yüksek kaliteli ve maliyeti az ürünler ortaya çıkarmaya ve bu ürünlerin müşterilere en hızlı ve taahhüt edildiği gibi ulaştırmaya zorlamaktadır. Ticari işletmelerin başarılı olmasında ve sürdürülebilir bir rekabet içerisine girmesinde, kritik işlevsel kısımlardan meydana gelen lojistik faaliyetler, kuruluşların ana başarısını ve tek tek her işlevsel kısmın başarısını büyük ölçüde etkilemektedir. İçerisinde bulunduğumuz zamanda ticari işletmelerin başarılı olması ve bu başarının sürdürülebilir olması ile diğer

ticari işlemelerle tam anlamıyla rekabet edilebilmesinin tek yolu lojistik faaliyetlere önem verilmesinden geçmektedir (Bilginer vd., 2008).

Geçmişte lojistik faaliyetler denilince akla ilk olarak taşımacılık gelse bile günümüzde lojistik, içerisinde birçok bileşeni barındıran karmaşık bir yapı haline dönüşmüştür. Günümüzdeki modern lojistik hizmet ve faaliyetlere baktığımız zaman, üretim için gerekli ham malzemenin nereden ne kadar ne şekilde ve ne zaman tedarik edileceğini belirlerken aynı zamanda ham malzemenin nihai ürün haline geldikten sonraki ambalajlama, depolama, stok yönetimi, sipariş yönetimi, sigortalama, taşıma, müşteri hizmetleri ve gümrükleme gibi pek çok faaliyeti içinde barındıran çok fonksiyonlu bir yapı haline geldiğini görmekteyiz. Lojistiğin sahip olduğu bu fonksiyonlar şirketlerin üretim ve pazarlama stratejilerine direk etki etmesi sebebiyle şirketlerin başarılarını etkileyen kilit bir role sahip olmasının yanı sıra, firmaların kuruluş yeri seçiminde olduğu gibi firmaların bünyesinde henüz üretim dahi yok iken firmaların stratejik kararlarının oluşumunda en baştan, en sona direk etki eden bir konumdadır (Bilginer vd., 2008).

Küreselleşen ekonomi dünyası ile beraber ülke sınırlarının ticarette esnek bir hal alması ile lojistiğin önemi artmıştır. Küreselleşme ile beraber gelen müşteri çeşitliliği ve müşteri isteklerini karşılama ihtiyaçlarından dolayı lojistik faaliyet ve hizmetlere önem veren firmalar rakiplerinden her zaman bir adım önde olmuştur.

1.1.1. Taşıma

Lojistik faaliyetler denilince akla ilk gelen temel lojistik faaliyet taşımadır. Üretim için gerekli ham malzemenin temininde ve nihai ürünün müşteriye ulaştırılmasında, kimi durumlarda ise iade alınmasında taşıma olmazsa olmaz faaliyettir. 6 adet lojistik taşımacılık türü vardır. Bunlar; kara yolu, hava yolu, deniz yolu, demir yolu, boru hattı ve elektronik taşımadır.

Karayolu: Taşıma biçimleri arasında neredeyse birçok yere ulaşabilirliği, hızlı ve esnek olması ile ulaşım kesintisinin az olması sebebiyle tercih edilen bir taşıma biçimidir. Dünya genelinde karayolu taşımacılığı maliyetli olması sebebiyle daha çok değerli malzemelerin taşınması ile son müşteriye ulaşımda tercih edilirken ülkemizde temel taşıma türü olarak lojistik taşıma çeşitleri arasında ilk sırada yer almaktadır. Bunun sebebini ülkemizde demir yolu ağlarının gelişmemiş olması, deniz yolu taşımacılığına göre esnek oluşu ve havayolu taşımacılığının pahalı olması olarak sıralayabiliriz. 2021

yılı itibarıyla Türkiye'de yük taşımacılığının %90'ı karayolu ile yapılmaktadır (Utikad, 2022).

Denizyolu: Maliyetin uygun ve taşınabilen malzemenin fazla olması sebebiyle dünyada en çok tercih edilen taşıma türüdür. Dünyadaki lojistik taşımacılığın %90'ına yakın kısmı deniz yolu ile yapılmaktadır. Fakat deniz yolu taşımacılığının ulaşım alanı liman ve kanal olan bölgelerle sınırlıdır (Utikad, 2022).

Demiryolu: Ağır tonajlı malzemeler için maliyet açısından deniz yolu taşımacılığından sonra uygun taşıma biçimidir. Günümüzde birçok ülkede demiryolu ağlarının gelişmemiş olması sebebiyle bu taşıma biçimi yeterince verimli kullanılamamaktadır (Utikad, 2022).

Havayolu: En hızlı taşıma türüdür. Fakat pahalı olması ve ağır tonajlı malzemeler için genellikle uygun olmaması gibi sebepler kullanım oranını düşürmektedir. Bu sebeple çoğu zaman pahalı malzemeler ve acil ulaşması gereken malzemelerin taşınmasında kullanılmaktadır (Utikad, 2022).

Boru hattı: Doğalgaz, petrol, su gibi likit ve gaz malzemelerin taşınması amacıyla kullanılan taşıma biçimidir. Bu tür malzemelerin taşınmasında, güvenlikli ve az maliyetli olması gibi avantajlarının yanı sıra taşıma hızının düşük olması ile uygun kurulum alanlarına gerek duyması gibi dezavantajlara sahiptir (Güngör, 2023).

Elektronik Taşıma: Resim, müzik vb. veri dosyalarının elektronik ortamda gönderilmesi ve elektrik akımlarının taşınmasında kullanılmaktadır (Güngör, 2023).

Lojistik faaliyetler içerisinde en fazla maliyeti taşıma faaliyetleri içermektedir. Bu sebeple firmalar maliyetlerini minimize etmek amacıyla, taşınacak malın boyutu ve özelliklerine göre en uygun taşıma biçimini ve buna uygun araç rotalarını belirleyerek taşıma maliyetlerini minimize etmeyi amaçlamaktadır (Güngör, 2023).

1.1.2. Depolama

Depolama; çeşitli yerlerden gelen malzememe ve ürünlerin teslim alınıp, belirli bir süre muhafaza edilip daha sonra belirli yerlere gönderim için hazırlanması faaliyetidir. Diğer bir ifadeyle; ihtiyaçları gidermek üzere, ham malzeme, yarı mamul, nihai ürün veya diğer malzemelerin, belirli esaslara göre belirlenmiş alanlarda hazır bulunmasını sağlamaktır. Ürünlerin özellikleri ve ürünlerin konumlandığı sektörün yapısına göre depolama

faaliyetinin gereksinimleri değişmektedir. Depolama kavramı; dağıtım merkezlerinde ve depolardaki bütün faaliyetleri kapsamaktadır. Depolama faaliyetlerinde malzemeler depolarda; mal kabul, toplama, istifleme/yerleştirme ve sevkiyat olmak üzere dört aşamada elleçlenmektedir. Maliyet kalemi olarak tedarik zincirinde önemli bir kalem olan depolama faaliyetleri, hareket hızı olmayan bir taşımadır (Tanyaş ve Baskak, 2012).

Son yıllarda gelişen teknolojiyle beraber depolama sistemlerinde önemli atılımlar gerçekleşmiştir. Akıllı depolama sistemleri, Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID), Nesnelerin İnterneti (İoT), otonom forklift ve istif makinaları, Otomatik Yönlendirmeli Araçlar (AGV) taşıma sistemleri gibi birçok yeni buluş ve sistemler depolama faaliyetlerinde firmalara büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Firmalar ticarette globalleşmeye bağlı olarak artan müşteri taleplerine cevap verebilmek ve karışıklaşan elleçleme faaliyetleri ile depolama faaliyetlerini eksiksiz yürütmek adına depolama sistemlerine ciddi yatırımlar yapmışlardır. Bu sistem ve makinalarda, robotlaşma ön planda olduğu için insan kaynaklı hatalar en aza indirgenerek, müşteri memnuniyeti yükseltilirken aynı zamanda firmaların maliyetleri de azalmaktadır. Günümüzde Amazon ve Alibaba gibi şirketler sahip oldukları devasa depolara akıllı depolama sistemleri kurarak, dünyanın her yanından gelen müşteri taleplerine herhangi bir gecikmeye ve karışmaya mahal vermeden anında cevap verebilmektedir.

1.1.3. Ambalajlama

Firmalar ürünlerini tüketiciye ulaştırana kadar hasar görmeden ve bozulmadan teslim etmesi gerekmektedir. Bu noktada karşımıza ambalajlama faaliyetleri çıkmaktadır. Ambalajlama faaliyetleri lojistik süreçler için önemli olduğu kadar satış ve pazarlama için de son derece önemlidir. Şirketler doğru ambalajlamayla, satış ve karlılık oranlarını ciddi seviyede yukarılara çıkarabilirler. Ürünlerine hitap ettiği müşteri kesimine uygun olarak ambalajlama yapan firmalar rakiplerinden daha çok satış yapma potansiyeline sahip olmaktadırlar (Atmaca, 2020).

Ürünlerin taşınması ve depolanması sırasında ürünlerin hasar almaması ve bozulmaması için doğru ambalajlama son derece önemlidir. Ürünün muhteviyatına ve depodaki saklanma koşullarına uygun ambalajlama yapılmazsa ürünlerin bozulması tehlikesi ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda ürünlerin taşınması için seçilecek olan taşıma türüne uygun olarak ambalajlama yapılmalıdır. Örneğin, deniz yoluyla taşınacak bir ürünün ambalajının neme dayanıklı olması beklenirken, hava yoluyla taşınacak bir malzemenin

yüksek basınca dayanıklı ve sızıntı yapmayan bir ambalaja sahip olması gerekmektedir (Atmaca, 2020).

1.1.4. Sipariş Yönetimi

Sipariş yönetimi işletmenin üretim ve satış planlamaları doğrultusunda, ihtiyaç duyulan malzeme, ham malzeme ve yarı ürün veya hizmetlerin ne kadar ve ne zaman satın alınacağının kararını veren ve bu kapsamda satın alma faaliyetlerini gerçekleştiren süreçler bütünüdür. Sipariş yönetiminde maliyet, kalite ve zaman etkin bir tutum ve amaç sergilemesi gerekirken aynı zamanda da satın alınacak ürünlerin firmanın teknolojik alt yapısına uygun olması gerekmektedir. Bunların yanı sıra firmaların sipariş yönetimini gerçekleştiren satın alma birimleri, üretimin kesintiye uğramaması adına satın alınacak ürün veya hizmetlerin miktarını ve teslim zamanını doğru ayarlamalı, üretim ile alakalı şirket içi ihtiyaçlara anında cevap verebilmelidir (Aker, 2011).

Şekil 1.2. *Sipariş Yönetimi Şeması*



1.1.5. Sigortalama

Lojistik faaliyetler kapsamında taşınması veya depolanması gereken ürünlerin, taşınacağı deponun, aracın ve şoförünün oluşabilecek herhangi bir zarara karşı sigorta ile koruma altına alınması faaliyetidir. Yapılan uluslararası anlaşmalar gereği uluslararası taşımacılıkta sigortalama zorunlu hale gelmiştir (Tennyson, 2008).

1.1.6. Müşteri Hizmetleri

Geçmişten günümüze sürekli gelişen ve artan küresel ticaret sonucu firmalar arası rekabet yoğunlaşmıştır. Küresel ticarette kısa sürede sayısız yeni ürün ve firmaların ortaya çıkmasından dolayı müşterilerin tercih şansı artmaktadır. Bu noktada müşteri isteklerine cevap verebilen, müşterileri ile sürekli iletişimde olan ve müşteri memnuniyetini kendine ilke edinmiş firmalar rekabette her zaman avantajlı konumdadır. Müşteri memnuniyeti, ürünün satışından sonra başlayan bir süreçtir. Müşteri hizmetlerinin öncelikli hedefleri, yaygın parça/servis desteği, satış sonrası destek, etkin garanti ve teknik servis sağlamak olmalıdır. Firmalar satış ve güvenilirliklerini arttırmak için müşteri hizmetlerine önem vermek zorundadırlar (Atmaca, 2020).

1.1.7. Envanter Yönetimi

Stok maliyetleri ile stoklardaki dalgalanmaları azaltmak, malzemelerde meydana gelebilecek değer kayıplarının önüne geçmek ve tüketici/müşteri ihtiyaçlarını tam zamanında karşılamak amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerin tamamına envanter yönetimi denir. Envanter yönetim süreci; ham malzeme, yarı ürün ve nihai ürünlerin stoklanmasıyla ilgili ayarlamaların yapılmasını, stok maliyetinin azaltılmasını, zarar ve kayıpların efektif bir biçimde yönetilmesini içermektedir. Envanter yönetiminin nihai amacı, ihtiyaçların karşılanması hususunda talep edilen ürünün, arzu edilen miktar ve zamanda hazır edilmesine olanak sağlanmasıdır (Keskin, 2006).

1.1.8. Gümrükleme

Uluslararası ticarete konu olan bir malzeme, sipariş noktasından teslim noktasına giderken ülkelerin sınırlarını geçmek ve geçerken de bu ülkelerin ilgili mevzuat ve yasalarına uymak zorundadır. Gümrük işlemlerine kısaca devletlerin ülkelerinde yapılan ithalat ve ihracatın, yerel ve uluslararası yasalara uygunluklarını denetleme faaliyetleridir diyebiliriz. Kanunlara aykırı veya eksik bilgiyle yapılan ithalat ve ihracat sonucunda ceza ya da gümrükte mallara el konulması gibi yaptırımlarla karşılaşılması sonuçları ortaya

çıkmaktadır. Bu kapsamda şirketler ithalat ve ihracat yaparken gümrükleme faaliyetlerine önem vermesi germektedir (Lummus vd., 2001)

1.1.9. Tersine ve Yeşil Lojistik

Tersine lojistik kullanım ömrünü tamamlamış, bozulmuş ve hatalı üretilmiş ürünlerin üretici tarafından üretim noktasına geri çağrılmasıdır. Lojistik faaliyetlerde süreç, üretim noktasından tüketiciye doğru ilerlerken tersine lojistikte bu durum, adından da anlaşılacağı üzere klasik lojistik faaliyetlerin tam tersine kullanıcıdan üreticiye doğru ilerlemektedir. Tersine lojistiği kısaca firmaların ürettiği ürünlerini geri toplaması, depolaması, bertarafı ve mümkünse geri dönüşümünü sağlaması olarak tanımlayabiliriz. Son yıllarda artan çevre bilinci ve yürürlüğe giren yasalar nedeniyle firmaların tersine lojistiğe verdikleri önemin arttığını görmekteyiz (Keskin, 2017).

Yeşil lojistik ürünlerin üretilmeden önceki ham malzeme seçiminden başlayarak ürünlerin üretilmesi, paketlenmesi ve taşınması gibi süreçlerde çevre dostu uygulamaların kullanılmasıyla ilgilenmektedir. Günümüzde artan çevre kirliliği, küresel ısınma ve doğal kaynakların azalması gibi nedenlere bağlı olarak yükselen çevre bilinci ile müşteri ve şirketlerin, bünyesinde yeşil lojistik faaliyetleri sürdüren firmaları tercih etmeleri, şirketlerin bu alan üzerine ciddi yatırımlar yapmasına sebep olmuştur. Bu alanda kimi kurum ve kuruluşlar yaptıkları uygulamalarla firmaları yeşil lojistik faaliyetlerine teşvik etmektedir. Bazı bankaların yeşil lojistik faaliyetlerinde bulunan firmalara daha düşük oranda kredi vermeleri buna örnek olarak verilebilir (Keskin, 2017).

İKİNCİ BÖLÜM

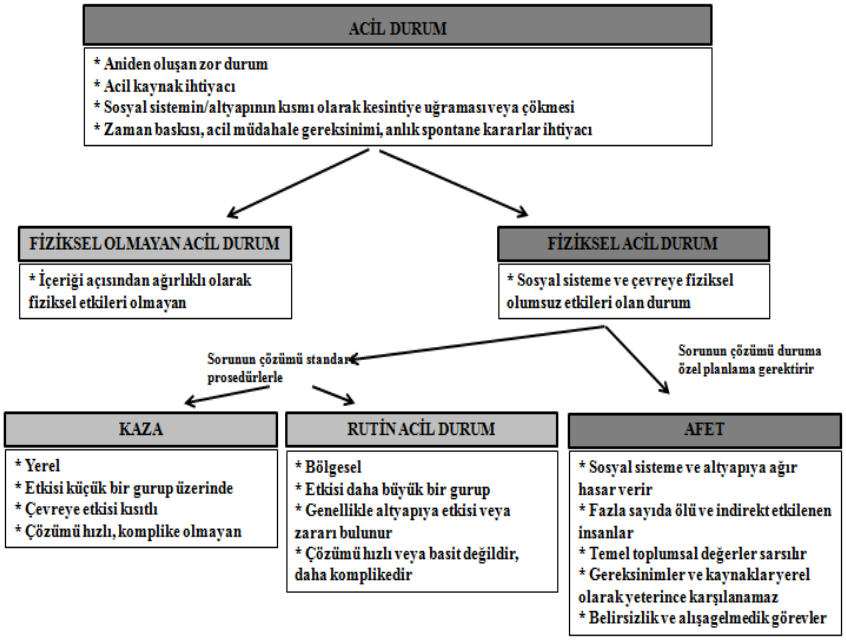
AFET VE İNSANİ YARDIM LOJİSTİĞİ

2.1. Afet Kavramı

Afetler toplumun genelini veya bir kısmını etkileyen, meydana geldiği bölge alt yapısına ciddi hasarlar vererek gündelik yaşamın aksamasına neden olan, can kayıpları ve yaralanmalara sebep olmasının yanı sıra sosyal, kültürel, çevresel ve ekonomik kayıplara neden olan aynı zamanda toplumda psikolojik sorunlar doğuran doğal, insan veya teknoloji kaynaklı ve müdahaleyle engellenemeyen olaylardır (Kadıoğlu, 2008).

İnsanlar tarafından zaman zaman afet teriminin yerine kullanılabilen acil durum terimi Tufinkgi ve Philippe (2006) tarafından şöyle tanımlanmıştır; "ansızın oluşan, çözümü için özel ekipman ile müdahale veya tıbbi müdahale gerektiren, tehlikeli ve zor bir olayı anlatmaktadır". Bu tanımın afet, kriz, rutin acil durumlar ve kazalar için geçerli olduğu düşünülürse, acil durum tanımının bir derece üst tanım olarak kabul edilebilir.

Şekil 2.1. *Acil Durum Sınıflandırılması*



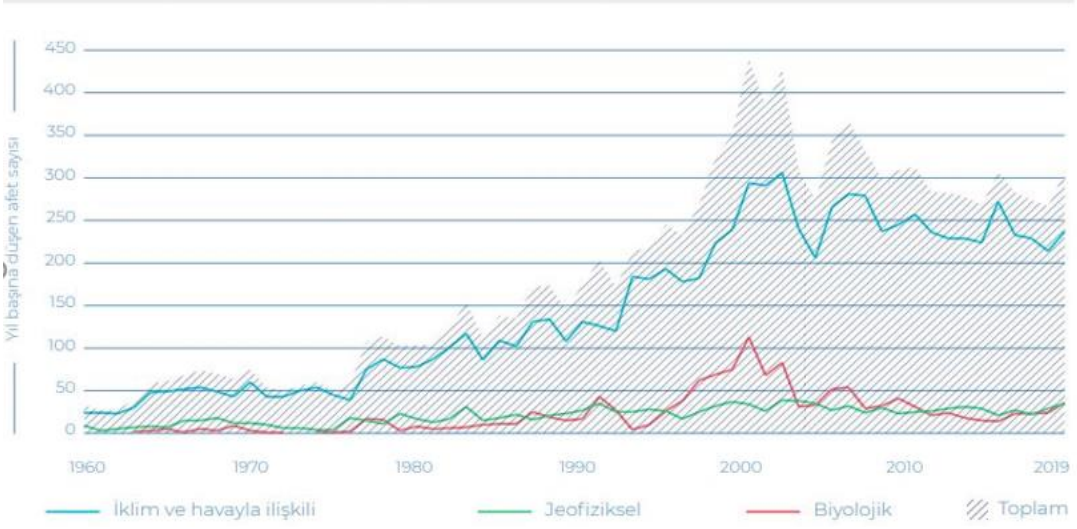
Kaynak: (Becerikliler, 2017)

Şekil 2.1 incelendiğinde *kaza*, *rutin acil durum* ve *afet* başlıklarının fiziksel acil durum başlığının altında yer aldığı ve yaşanan gerçek fiziksel bir durum içermeleri sebebiyle fiziksel olmayan acil durumlardan ayrıştığı görülmektedir. Kazalar çevreyi çok etkilemeyerek genellikle kazayı geçirenlerin kendileri ve/veya aileleriyle sınırlı kalmaktadır. Kazaların çözümü oldukça hızlı ve basittir. Genel olarak gerçekleştiği çevrede yaşayan insanlar kazadan habersiz bir şekilde yaşantılarına devam ederler. Buna en basit örnek olarak trafik kazaları gösterilebilir. Bu tip kazalar standart, hızlı prosedürler ve kurallarla hızlıca çözülebilmektedir. Rutin acil durumlara baktığımız zaman, kazalar gibi basit ve mahalli olmayıp daha büyük insan topluluklarını etkilemektedir. Çoğu zaman altyapıya hasar verirler, büyük kitleler tarafından bilinir, çözüm yolu ise hızlı ve basit değildir. Buna örnek olarak kışın yaşanan kar sebepli yolların kapanması örnek gösterilebilir.

Afet ise büyük bir alan ve insan topluluğunu etkileyen ve bu etkilerin sadece birinci hasarla sınırlı olmadığı olaylara verilen genel bir isimdir. Etkileri yaşandığı bölgede uzun süre görülmektedir. Afetler insanların psikolojisi üzerinde olumsuz etkilere sebep olarak insanların o ana kadar normal olarak algıladıkları durumlar ile iş yaşamını, hayata bakışlarını, tüm toplumsal yargı ve ekonomi önceliklerini değiştirmektedir. Bununla birlikte her afet ve sonuçları kendine özgüdür. Gerçekleştiği bölgedeki kültürel, sağlık ve ekonomik gelişmişliğe göre de değişkenlik göstermektedir (Becerikliler, 2017).

2.2. Afet Çeşitleri

Şekil 2.2. *1960-2019 Yılları Arasında Doğal Tehlikelerin Tetiklediği Farklı Afet Türlerinin Karşılaştırılması.*



Kaynak: (World Disasters Report, 2022)

Bilim insanları yakın gelecekte dünyada daha fazla afetin olacağını öngörmektedir. Bunun başlıca sebepleri olarak, küresel ısınmaya bağlı olarak değişen dünya iklimi ve kontrolsüzce artan dünya nüfusu gösterilmektedir. Şekil 2.2'yi incelediğimizde dünya genelinde en fazla görülen afet çeşitlerinin iklim ve hava yoluyla ilişkili afetler olduğu görülmektedir. Dünyada en fazla görülen afet çeşitlerinde birinci sırada sel felaketleri sonrasında da tayfunların olduğu görülmektedir.

Şekil 2.3. *Afet Türleri Tablosu*



Kaynak: (www.emdat.be, 2023)

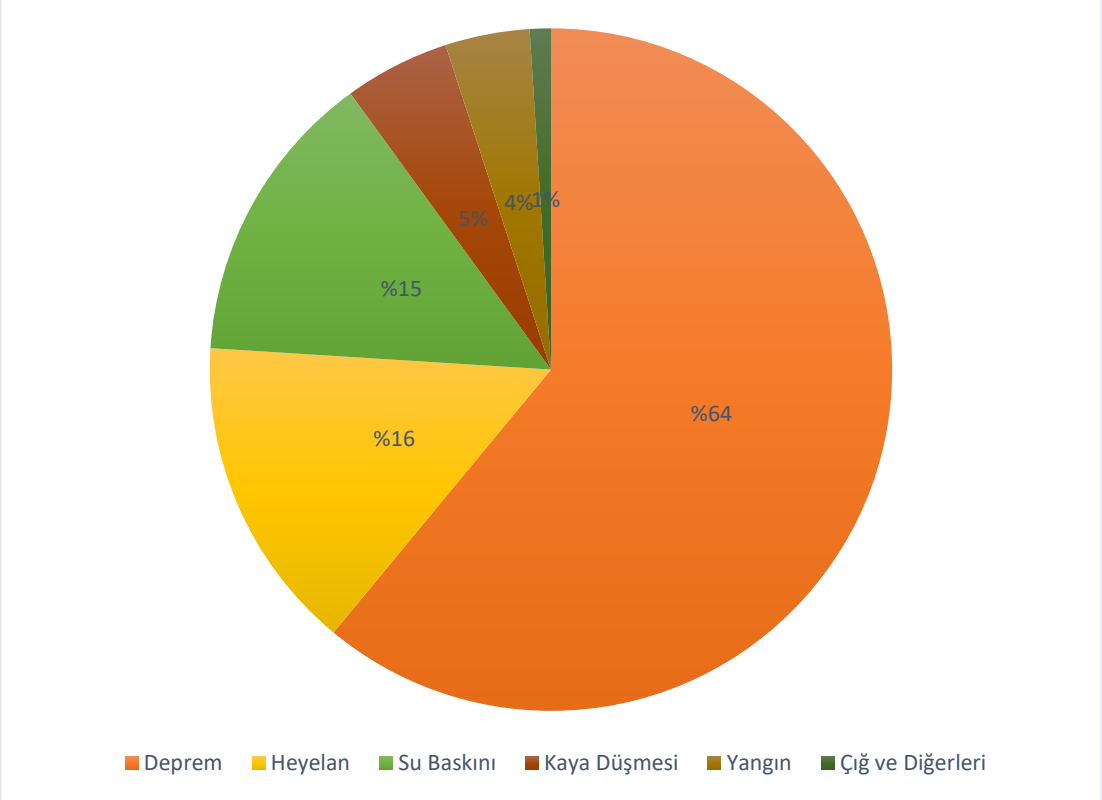
Bulunduğu coğrafi konum sebebiyle Türkiye'de en fazla görülen afet çeşidi ise depremdir. Bunu sırasıyla heyelanlar ve sel felaketleri izlemektedir (JİCA, 2004). Türkiye'de geçmişten günümüze kadar sayısız yıkıcı deprem yaşanmıştır. Bunlara baktığımızda 1999 Ağustos ayında gölcük depremi, 12 Kasım 1999 Düzce depremi, 2011 Van depremi, 2020 İzmir ve Elâzığ depremleri ve son olarak 2023 Kahramanmaraş merkezli 7.7 ile 7.6 büyüklüğünde toplamda 11 ilin etkilendiği depremler büyük can ve mal kayıplarına sebep olmuşlarıdır.

Ayrıca son yıllarda ise artan küresel iklim sıcaklıkları ile dünyada ve Türkiye'de orman yangınlarının sayısı da hızla artmaya başlamıştır. 2022 yılı yaz aylarında Türkiye orman yangınlarıyla ilgili önemli mücadeleler vermiştir.

Türkiye'deki doğal afetlerin dağılımına göz attığımızda, depremler %64'lük bir oranla en yaygın olanıdır. Bunun ardından sırasıyla %16 ile toprak kaymaları, %15 ile sel felaketleri gelirken, kaya düşmeleri, yangınlar ve çığ felaketleri de genel afet tablosuna %10'luk bir etki yapmaktadır (Erkoç, 2004). Depremler, şüphesiz ki insanları en fazla etkileyen ve sonuçları bakımından en yıkıcı olan afet türüdür. Son yüzyılda ülkemizde meydana gelen depremlere bakıldığında, neredeyse her on yılda bir yıkıcı bir depremin

yaşandığı gözlemlenmektedir. 1999 depremi dışında, son altmış yılda Türkiye'deki can ve mal kayıplarının %65'i depremlerden kaynaklanmıştır. Bu nedenle, Türkiye'de afet denildiğinde ilk akla gelen depremler olmakta ve bu yönde önlemler alınmaktadır. Ancak, afet kaynaklı can kayıplarını azaltmak için sadece depremlere değil, aynı zamanda sel, heyelan, kaya düşmesi gibi tehlikelerin de yarattığı zararlarla da mücadele etmek gerekmektedir. Türkiye'de bu afetler nedeniyle her yıl gayri safi milli hasılanın %3'ü oranında bir kayıp yaşanmaktadır. Bu oran genellikle afetlerin neden olduğu doğrudan zararları ifade etmektedir. Ancak, afetlerin iş gücü ve üretim kayıpları ile çevresel sonuçları gibi dolaylı zararları da göz önüne alındığında, afetlerin Türkiye'ye verdiği zararın çok daha büyük olduğu anlaşılacaktır (Akyel, 2004).

Şekil 2.4. *Türkiye'de Yaşanan Afetlerin Türlere Göre Dağılımı*



2.3. Afet ve İnsani Yardım Malzemeleri

Afetler gerçekleştiği bölge alt yapısına büyük zararlar vermesinden dolayı rutin günlük yaşamı doğrudan etkilemektedir. İnsanlar afet durumlarında temel ihtiyaç malzemelerine erişimde güçlükler yaşamaktadır. Bu malzemelerin birçoğu insanların yaşamlarını sürdürmelerinde büyük öneme sahiptir (Becerikliler, 2017).

Afet bölgelerinde bulunan yardım ekiplerinin birçoğu gönüllülerden oluştuğu için profesyonel personel sayısı bir hayli azdır. Bu sebeple düzensiz ve plansız gönderilen malzemelerin birçoğu, tasnif edecek personel bulunamadığı için kullanılamadan çöp olabilmektedir. Bunun önüne geçmek adına, afet bölgelerine gönderilecek yardım malzemelerinin tür ve özelliklerine göre tasnif edilerek gönderilmesi, yardım malzemelerinin etkin kullanımına olanak sağlarken aynı zamanda bölgedeki yardım ekiplerinin işini de kolaylaştırmaktadır. Yapılacak yardımları etkin kullanmak amacıyla afet bölgesine yakın olan ve afetten etkilenmeyen bölgeler tespit edilerek bu bölgelerde lojistik üsler kurulmalıdır. Kurulacak bu lojistik üslere özel görevler verilerek, her üssün farklı bir alanda profesyonelleşmesi sağlanırken aynı zamanda da karmaşanın önüne geçilmiş olmaktadır. Örneğin afet bölgesine yardım için kurulan ‘’A’’ lojistik üssünde sadece gıda malzemelerini, ‘’B’’ lojistik üssünde sadece giyecek malzemelerini, ‘’C’’ lojistik üssünde ise sadece ilk yardım malzemelerinin kabulü, tasnifi, depolanması ve gönderiminin yapılmasıyla etkin bir lojistik sistem kurulabilir.

Yardım malzemeleri hazırlanırken yaşlı, hasta, hamile ve bebekler gibi özel gereksinimleri olan grupların ihtiyaçları da göz ardı edilmemelidir. Malzemelerin devlet ve yardım kuruluşları aracılığıyla afet bölgesine hızlıca intikali can kayıplarının artmasını engellerken, insanların gündelik yaşamlarına bir an önce dönmelerinde büyük öneme sahiptir. Bu ihtiyaçlar şu başlıklarda sıralanabilmektedir (Becerikliler, 2017):

Gıda: Afet sonrasında bölgede en fazla ihtiyaç duyulan ve gönderimi hemen yapılan malzemelerden biri gıda malzemeleridir. Gıda malzemelerini gönderirken, gönderilen malzemelerde belirli hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Gönderilecek malzemelerin un, yağ, pirinç, ekmek gibi temel ihtiyaç malzemeleri olmasının yanı sıra konserveler gibi dayanıklı malzemelerden de oluşmalıdır. Afetzedelerin gönderilen yardım malzemelerini saklayabilecekleri buzdolabı gibi cihazlara sahip olmadıkları düşünülmeli ve bu durum göz önünde bulundurularak malzemeler gönderilmelidir. Ayrıca yardım gönderilecek bölgenin etnik kökeni ve dini kimliği göz önünde bulundurulmalıdır. Afet bölgesine gönderilecek ihtiyaç malzemeler için iyi bir planlama yapılmazsa söz konusu malzemelerin çöp olma durumu ortaya çıkmakta ve bu da bölgede salgın hastalık riskini artırmaktadır. Öte yandan gerçekleşen afetin çeşidine göre gıda malzemelerine duyulan ihtiyaç süresi de değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin deprem sonrası gıda ihtiyacı çok uzun süreli olmazken, sel gibi toprağa ekim yapmayı zorlaştıran afetler

sonrası gıda ihtiyacı daha uzun süreye yayılabilmektedir. Afet sonrası bölgenin temiz su kaynakları kirleneceği için malzeme planlaması yaparken temiz su planlaması yapmak da oldukça önemlidir. Normal bir insan günde 3 litre suya ihtiyaç duyarken bu durum havanın sıcaklığına göre artış gösterebilmektedir. Eğer afet bölgesine hızlı ve yeterli miktarda temiz su temin edilmez ise afetzedeler bölgedeki su kaynaklarına yönelmeye başlayacaktır. Bu durum bölgede salgın hastalıkların ortaya çıkmasına ve yayılmasına neden olacaktır (Aycan vd., 2017).

Barınma: Afetlerin birçoğu insanların yaşam alanlarına zarar verdiği için afet sonrasında barınma sorunu ortaya çıkmaktadır. 2023 yılında Kahramanmaraş Pazarcık ve Elbistan merkez üslü 11 ili etkileyen depremde 1 milyon 895 bin binanın 303 bini yıkılmış, acil yıkılacak veya hasarlı duruma gelmiştir (AFAD, 2023). Depremin kış aylarında olması sebebiyle barınma ihtiyacı en öncelikli ihtiyaç olarak ortaya çıkmıştır. Afet sonrası bölgeye kısa vadede çadır gönderiminin yapılması, orta vadede konteynırlarla desteklenmesi ve uzun vadede ise prefabrik evler ile yeni evler yapılarak afetzedelerin barınma ihtiyaçlarının en kısa sürede temini sağlanmalıdır.

Sağlık: Afet sonrasında bölge alt yapısının zarar görmesi sonucu afetzedelerin uygun tuvalet sorunu yaşaması ve su kaynaklarının kirlenmesi nedeniyle temiz su ihtiyacının yeterince karşılanamaması gibi sebepler afet bölgesinde bulaşıcı hastalık riskini beraberinde getirmektedir. Diğer yandan solunum, EKG, röntgen ve MR cihazları gibi yaralıların tedavisinde büyük öneme sahip cihazlar ile ilaç kullanımı zorunlu hasta bireyler için gerekli ilaçların temininde yaşanabilecek problemler can kayıplarının artmasına neden olabilmektedir. Bu sebeple gerekli sağlık malzemelerinin afet bölgesine hızlıca gönderilmesi önem arz etmektedir. Ayrıca afet bölgesinde oluşabilecek hepatit, sıtma vb. salgınların önüne geçilebilmesi adına sağlık çalışanlarının bölgede aşı çalışması yapması gerekmektedir (WHO, 2001)

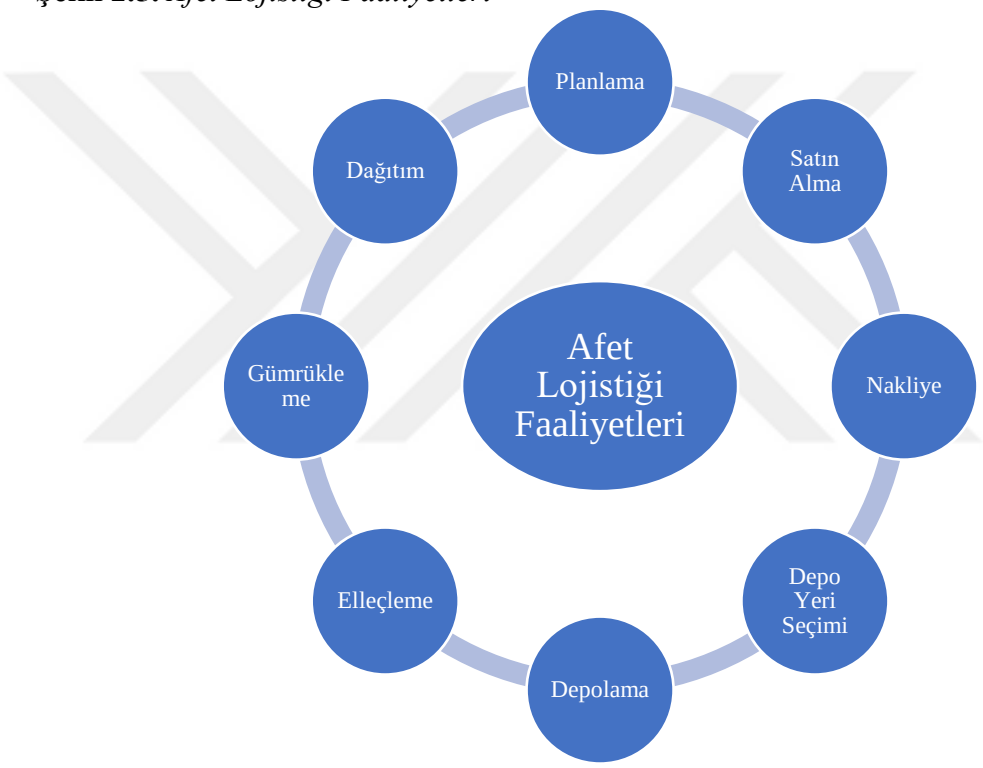
Giyim: Afetzedeler birçok eşyasını afet sırasında kaybettikleri için afet sonrası bölgede giyim ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Özellikle soğuk ve kış aylarında yaşanan afetlerde giyim kuşam ihtiyacının bir an önce karşılanması önemlidir. Bölgeye mevsime uygun kıyafet, ayakkabı ile yağmurluk gibi koruyucu giysilerin yanında battaniye gibi malzemelerin de gönderilmesi gerekmektedir. Gönderilen malzemeler karmaşık koliler yerine gönderilecek ürünün cinsine göre sınıflandırılarak kolilenmelidir. Bu sayede

yardım ekiplerinin işi kolaylaşmakta ve yardımlar sahiplerine daha hızlı ulaşmaktadır (WHO, 2001).

2.3. Afet ve İnsani Yardım Lojistiği

Afet lojistiği herhangi bir afetten etkilenmiş insanlara, yapılacak olan yardımların ulaştırılması için gerekli olan lojistik süreçler bütünüdür (Tufingki, 2006). Bu lojistik süreçler içerisinde; planlama, satın alma, personel ve malzeme nakli, depo yeri seçimi, depolama, elleçleme, gümrükleme ve dağıtım faaliyetlerini barındırmaktadır.

Şekil 2.5. *Afet Lojistiği Faaliyetleri*



Kaynak: (Abidi ve Klumpp, 2011).

Afet lojistiği afet sonrası yürütülecek en önemli faaliyettir. Afet lojistiği süreçlerinin sekteye uğradığı yerlerde maalesef can kayıpları artmaktadır. Aynı zamanda bu süreçlerin sorunsuz yürütüldüğü zamanlarda, fazladan yaşanacak can kayıplarının önüne geçildiği gibi afetzedelerin devlete ve yardım kuruluşlarına olan güveni de artmaktadır.

Lojistik ticari işletmelerde parasal veya zamansal hedefleri olan ve mümkün olduğunca en iyi biçimde ve kesintisiz olarak işlemesi gereken önemli bir süreçtir. Afet lojistiğine baktığımız zaman ise kesintisiz bir lojistik akışı hedeflense de asıl hedef, en kısa sürede insan hayatını kurtarmak olmaktadır (Abidi ve Klumpp, 2011).

Şekil 2.6. *İşletme Lojistiği ile Afet Lojistiği Arasındaki Farklar*

	İşletme Lojistiği	**Afet Lojistiği**
Talep Tahmini	Stabil, öngörülebilir ve tahmin edilebilir. İhtiyaç adedi geçmiş sene bilgilerinden hesaplanabilir.	Talep afetin çeşidine ve büyüklüğüne göre değişiklik gösterir. Tahmin edilemez ve önceden hesaplanamaz.
Teslim Süresi	Teslim süresi müşteri ile tedarikçi ve lojistik hizmet sağlayıcı arasında tanımlanabilir.	Kesin tanımlanabilen teslimat süreleri yoktur.
Dağıtım Ağı	Dağıtım ağı mevcut, organize ve çalışır durumdadır.	Afetin çeşidine, büyüklüğüne ve meydana geldiği yere göre değişen oranda ciddi bir meydan okumadır.
Dağıtım Stratejisi	Müşteri talebi yaratmaya yönelik kampanya, reklam ve indirimler ile 'Pull' çekme stratejisi.	Afet oluştuğunda talep belli olmadığı için 'push' itme stratejisi.
IT Sistemleri	ERP gibi gayet iyi bilgi sistemleri mevcuttur.	Bilgiler güvenilmez ve eksiktir. Ortaklaşa kullanılan bir IT sistemi yoktur.
Stratejik Hedefler	Yüksek müşteri memnuniyeti, maliyetlerin düşürülmesi, düşük stoklar, verimlilik artışı, yüksek kalite.	Ölü sayısının azaltılması, etkilenen insanlara verimli bir şekilde yardımın hızlıca ulaştırılması.
Nakliye ve Lojistik Maliyetler	Müşteri ve yükün özelliğine göre sözleşmeler yapılır, şartlar ve indirim oranları belirlenir.	Afet durumlarında aciliyetten dolayı sözleşme veya ihaleye vakit kalmaz. Günlük fiyatlar söz konusudur. Kısmen hizmetler ücretsiz bağış olarak verilir.
Tedarikçi Yapısı	Yoğun rekabet ve fazla sayıda etkin tedarikçi arasında fiyat/performans/kalite kıstaslarına uygun seçim.	Afet bölgesine ulaşımda seçenek çok yoktur.

Kaynak: (Abidi ve Klumpp, 2011).

Afet lojistiği faaliyetlerinden kısaca bahsedecek olursak,

Planlama: Afetlerin ne zaman ve ne şekilde olacağı daha önceden belli olmadığı için afet lojistiğinde planlama yapmak oldukça zordur. Her afetin yol açacağı zarar ve can kaybı ile afetin türüne göre ihtiyaç duyulan malzemeler farklılık gösterebileceği için bu kapsamda yapılan planlamalar da farklılık gösterebilmektedir. Bu sebeple bölgesel

planlamalar yapmak afet yardım planlaması açısından daha sağlıklı bir yol olarak izlenebilmektedir (Tufingki, 2006). Bölgesel afet yardım planlamaları yapılırken bölgelerin afet risk haritaları çıkarılarak söz konusu bölgeye uygun planlama yapılması gerekmektedir. Örneğin ülkemizin Doğu Karadeniz bölgesinde afet türlerinden en çok heyelan ve sel ile karşılaşılırken, Doğu Anadolu bölgesinde ise genellikle deprem ve çığ felaketleri yaşanmaktadır. Afetlerin oluş biçimleri ile bölgelerin coğrafi konumundan kaynaklı farklılıklar sebebiyle Doğu Karadeniz bölgesindeki afete heyelan ve sel baskınlarına müdahale için uygun ekipman ve malzemeler gerekliyken, Doğu Anadolu bölgesinde ise deprem ve çığ afetleri sonrasında kullanılmaya uygun ekipman ve malzemeler gerekmektedir. Ayrıca Doğu Karadeniz bölgesine deniz yoluyla ulaşım imkânı varken, Doğu Anadolu bölgesi için diğer ulaşım türlerinin tercih edilmesi zorunludur.

Bu planlamalar yapılırken;

- Bölgedeki afet türlerine uygun malzeme ve personel ihtiyacın belirlenmesi,
- Uygun depolama alanlarının seçilmesi ve lojistik üslerin nerelere kurulacağının seçiminin yapılması,
- Bölgeye en uygun hangi ulaşım türüyle taşımacılık yapılacağının ve bunların alternatiflerinin belirlenmesi,
- Yaralıların ve afetzedelerin ne şekilde bölgeden tahliye edileceği gibi hususlara dikkat edilmesi de gerekmektedir (Tufingki, 2006).

Nakliye: Afet sonrası ilk yardım malzemeleri ile ekipmanların afet bölgesine hızlı ve doğru bir biçimde gönderimi bölgede insani yardımın başlaması ve devamlılığı açısından büyük önem arz etmektedir. Bu sebeple iyi planlama yapmak elzemdir. Ticari lojistikte en önemli unsur maliyet olsa da afet lojistiğinde insan hayatı öncelik olduğu için maliyet ikinci hatta üçüncü plana atılarak malzemelerin afet bölgesine en hızlı ve güvenli şekilde gönderimi sağlanmalıdır. Afet sonrası bölgenin alt yapısının çökmüş olma ihtimali de düşünülerek, planlama yaparken bölgenin mevcut durumuna uygun ve yapılacak olan taşımacılık türünün avantajları ve dezavantajları da düşünülerek uygun taşıma türü seçilmelidir (WHO, 2001).

Tablo 2.1. *Afet Lojistiğinde Taşıma Türlerinin Avantaj ve Dezavantajları*

Taşıma Türü	Avantajlar	Dezavantajlar
Havayolu Taşımacılığı	Hızlı Güvenilir Erişim menzili yüksek Helikopter vasıtasıyla karayollarının kapalı olduğu bölgelere ulaşım imkânı	Maliyeti Yüksek Kısıtlı yük kapasitesi Hava şartlarına bağlı kısıtlar Güvenli ve kullanılabilir pist ihtiyacı
Karayolu Taşımacılığı	Son noktaya teslimatta kolaylık Uygun maliyetli Yüksek taşıma kapasitesi	Karayollarının hasarlı olması durumunda kullanılamaması Bölgede trafik oluşumuna bağlı olarak afet bölgesi giriş çıkışlarında sorunlar oluşturması Hırsızlık riski
Demiryolu Taşımacılığı	Uygun maliyetli Yüksek taşıma kapasitesi	Afet sonrası demiryollarının zarar görmüş olma ihtimali Demiryolları erişiminin her bölgeye olmaması Son teslimat noktasına ulaşımda karayolları veya diğer taşıma türlerine ihtiyaç duyması
Denizyolu Taşımacılığı	Uygun maliyetli Yüksek taşıma kapasitesi	Afet sonrası limanların zarar görmüş olma ihtimali Teslimat süresinin uzun olması Son teslimat noktasına ulaşımda karayolları veya diğer taşıma türlerine ihtiyaç duyması

Afet bölgelerine ulaşım en hızlı olarak havayolu ile sağlanabilirken, bu taşıma türünün pahalı olması, nakliye uçaklar ile yapılıyorsa pistin zarar görmesi durumunda işlevselliğinin ortadan kalkması, ağır tonajlı yardım malzemelerine uygun olmayışı ile mevcut meteorolojik şartlara bağlı olması gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu sebeple afet bölgesine nakliye yapılırken acil ve öncelikli malzemeler ile yardım personelleri havayoluyla bölgeye ulaştırılırken, ağır tonaja sahip malzemeler ile diğer malzemeler için, bölgenin alt yapısına uygun diğer taşıma türleri tercih edilmelidir. Afet bölgesinde kullanılabilir liman ve demir yolu olması afet sonrası bölgeye gönderilecek olan yardımlara büyük kolaylık sağlayacaktır (WHO, 2001). Ülkemizde 2023 yılında yaşanan Hatay depremi sonrası Türk Deniz Kuvvetleri Komutanlığına bağlı gemiler ile bölgeye tek seferde büyük miktarda yardım götürülmüş, sonrasında ise bu gemiler ile yaralıların tahliyesi sağlanmıştır. Tüm bunların yanı sıra karayolu taşımacılığı afet lojistiğinde nakliye aşamasında en çok kullanılan ve özellikle yardımların son teslim yerine ulaşabilmesinde olmazsa olmaz taşıma türlerinden biridir. Fakat karayolu taşımacılığında güvenlik riski önemli bir problemdir. Diğer yandan deprem sonrası bölgede cadde ve yolların hasar alması sonucunda kamyon, tır gibi araçların kullanılamadığı durumlarda helikopter, motosiklet ve arazi araçlarıyla acil malzemeler bölgeye ulaştırılabilmektedir.

Satın alma: Afet lojistiğinde, ticari lojistik tedariğinden farklı olarak kısa sürede fazlaca malzeme tedarik edilmesi gerekmektedir. Afetlerin yeri, zamanı ve etkileyeceği insan sayısı tam olarak bilinemediği için tedarikçilere net bir sipariş vermek genel olarak mümkün değildir. Fakat zamanında teslimat ticari lojistiğe göre çok daha mühimdir. Bu nedenle World Food Programme (WFP), Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF)gibi yardım kuruluşları, uzun süre depolanmasında sorun olmayan malzemeler için uzun vadeli anlaşmalar ile tedarik yolunu tercih etmektedirler (Haavisto vd., 2016).

Depo Yeri Seçimi: Afet sonrası bölgede yardımların doğru ve hızlı dağıtılmasında doğru depo yeri seçimi çok önemlidir. Bu kapsamda seçilecek depo yerleri;

- Güvenli ve afetten etkilenmemiş,
- Yeterli depolama alanına sahip,
- Araçlar için yeterli manevra ve park alanlarına sahip,
- Havaalanı, liman ve tren garı gibi bölgelere yakın olması gibi özelliklere sahip olmalıdır (WHO, 2001).

Depolama: Afet lojistiği kapsamında kurulan depolar bölgesel depolar ve yerel depolar olmak üzere iki guruba ayrılmaktadır. Yerel depolar; ilk müdahale aşamasında ihtiyaç duyulan malzemelerin hızlı tedariği için kullanılan afet bölgesi yakınlarında olan küçük çaplı depolardır. Bölgesel yani merkez depolar ise büyük ölçekli depolar olup bünyesinde afet sonrası gerekli olan birçok malzeme ve ekipmanı barındırmaktadır. Bölgesel depolar genellikle malzeme sevkiyatının hızlı şekilde olacağı havaalanı, liman ve otoyollara yakın bölgelere kurulmaktadır. Ticari lojistikte depolama faaliyetleri yapılırken alımı yapılacak ve depolanacak malzeme çeşidi ve miktarı daha önceden bellidir. Afet lojistiğinde ise durum daha karmaşıktır. Afet anında ihtiyaç duyulacak malzemeler genelde belli olsa da afetin türüne ve büyüklüğüne bağlı olarak ihtiyaç duyulan malzeme çeşidi ve miktarı afetten afete farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle merkez depolarda büyük miktarlarda malzeme stoğu tutulması kaçınılmazdır (WHO, 2001).

Bu kapsamda AFAD'ın yapmış olduğu çalışmalar incelediğinde, AFAD ülke genelinde afetlerle mücadele kapsamında 27 adet Lojistik Bölge Depo ve 54 adet Lojistik Destek (Cep) Depo kurmuştur. Bu depolardan Van AFAD Bölgesel Lojistik Deposu, Van Havaalanı'na ve Van Gölü Limanı'na yakın bir bölgeye konumlandırılmıştır. 2017 yılında Van AFAD İl Müdürü, depo stoklarında 5 bin 280 yatak, yastık ve çarşaf, 8 bin 800 battaniye, 4 bin 100 çadır ile 1.500 civarında da ısıtıcının olduğunu kamuoyuyla paylaşmıştır (Haberler, 21 Eylül 2017). Aynı açıklamada Türkiye'nin dünyada İran'dan sonra en fazla çadır stoğuna sahip ülke olduğu da belirtilmiştir. 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler sonrası Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı tarafından ''Van AFAD Lojistik Deposu'ndan deprem bölgesinde bulunan Kahramanmaraş, Malatya, Hatay, Gaziantep, Şanlıurfa, Adana, Adıyaman ve Diyarbakır illerine, bin 474 adet çadır, 2 bin 28 ısıtıcı, 7 bin 514 adet çarşaf ve yatak seti, 6 bin 177 battaniye, 3 bin 950 adet yatak sevk edildi'' açıklamaları yapılmıştır (İletişim.gov.tr, 2023). Bu bilgilere baktığımızda merkez depoların büyüklüğü ile afet bölgeleri için önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

Afet için kurulan hem merkezi depoların hem de yerel depoların belirli periyotlarla sayımının yapılması ve bu sayım verilerinin merkezi bir sisteme entegre edilerek orada saklanması gerekmektedir. Bu sayede bu depolar merkezi olarak yönetilebilecek ve malzeme planlaması yapılırken bu veriler ışığında doğru bir planlama yapılması sağlanabilecektir.

Afetler gerçekleştiği bölgenin alt yapısı ve üst yapısına ciddi hasarlar vermektedir. Bu sebeple afet bölgelerinde uygun depoların bulunması zor olduğu gibi yeni depoların kurulması da zaman alacağı için bölgede afetten etkilenmemiş okul, spor salonu, cami vb. kamusal alanlar depo olarak kullanılmaya başlanır. Bu alanlar depo olarak tasarlanmadığı için malzemelerin kabulü, depolanması ve sevk edilmesi gibi faaliyetlerde zorluklar yaşanmaktadır.

PanAmerikan Sağlık Örgütü'nün (PAHO) 2001 yılında yayınlamış olduğu raporda afet lojistiğinde kullanılan depo çeşitlerinden şu şekilde bahsedilmektedir,

Ana dağıtım deposu: Genellikle merkezi illerde ya da stratejik alanlarda konumlandırılan, malzemelerin uzun süre veya ikincil depolara ya da afet alanına sevk edileceği zamana kadar depolanacağı büyük ölçekli depolardır.

Az rotasyonlu ürünler deposu: Yedek parça, ekipman ile benzeri alet ve edevat gibi kullanımı az olan ve acil olmayan ürünlerin uzun süre depolandığı orta ölçekli depolardır.

Hızlı rotasyonlu ürünler deposu: Gıda, giyecek, ilaç gibi sıklıkla hareket gören acil ihtiyaç malzemelerinin depolandığı alanlardır. Bu depolar afet alanına kolayca ulaşılabilen çok yakın bir alana konumlandırılırlar.

Geçici stoklama alanları: Afet bölgesinde gelen malzemelerin tasnif edilip afetzedelere dağıtıldığı veya depolara sevk edildiği geçici depolama alanlarıdır (WHO, 2001).

Elleçleme: Ticari lojistikte elleçleme depolama faaliyetleri içerisinde yer alsa da afet lojistiğinde ayrı olarak ele alınması gereken önemli bir konudur. Çünkü afet sırasında yardım malzemelerine elleçleme faaliyetleri doğru olarak yapılmaz ise bu malzemelerin birçoğu afetzedelere ulaşamadan çöp olmaktadır. Bu kapsamda doğru elleçleme faaliyetleri için şu adımları izlemeliyiz;

- Elleçleme için kullanılacak ekipmanlar olabildiğince standart ve basit olmalı aynı zamanda dayanıklı ve uzun süre kullanılabilecek ekipmanlar seçilmelidir.
- Afet bölgesine sevk edilecek ürünler afet bölgesine gönderilmeden önce türüne ve özelliğine göre ayrı olarak paketlenmelidir. Afet bölgesinde yaşanması muhtemel personel ve depo sıkıntılarını göz önünde bulunduracak olursak, türüne göre ayrıştırılmadan gönderilen karışık kolileri afet bölgesinde ayırmak pek mümkün olmayacaktır,

- Afet sonrası bağışlanan yardım malzemelerini bu malzemelerin türüne ve özelliğine göre farklı depolarda toplanıp elleçlenip bölgeye gönderilmesi afet bölgesinde malzemelerin daha kolay dağıtımına olanak sağlayacaktır. Örneğin; afet sonrası oluşturulacak olan A deposunda ilaç ve medikal malzemeleri, B deposunda ise gıda malzemelerinin depolanıp paketlenerek afet bölgesine gönderilmesi bu malzemelerin afetzedelere en hızlı şekilde ulaşımına olanak sağlayacaktır.
- Toplanan makine ve teçhizatlar; kullanılabilir (faal) ve kullanılamaz (gayri faal) olarak ayrılmalıdır. Gayri faal durumda olan ama bakımla faal olabilecek malzemeler belirlenerek bakımı yapılarak tekrar faal olması sağlanmalıdır.
- Malzemeler tasnif edilirken SUMA renk kodları kullanılmalıdır (WHO, 2001).

SUMA Renk Kodları:

Öncelik 1: Acil, hemen dağıtılması gerekenler, Etiket rengi kırmızı

Öncelik 2: Acil olmayan, dağıtılması gerekenler, Etiket rengi mavi

Öncelik 3: Önceliği olmayanlar, Etiket rengi siyah

SUMA Kategori Kodları:

1. İlaçlar

2. Su ve çevresel sağlık

3. Sağlık, ilkyardım malzemeleri

4. Gıda

5. Barınma/elektrik/inşaat

6. Lojistik/idari

7. Personel ihtiyaçları/eğitim

8. İnsan kaynakları

9. Tarımsal/canlı hayvan

10. Sınıflandırılamayan (PAHO,2001)

Gümrükleme: Afet sonrası yardımlar sadece ülke içinden gelmez eğer devlet uluslararası yardım çağrısında bulunursa diğer ülkelerden de yardım malzemeleri gelebilir. Bu kapsamda gelen malzemelerin gümrük işlemlerinin yürütülüp yasalara uygunluğu kontrol

edilerek hızlı bir şekilde kayıt altına alınıp bir an önce afet bölgesine sevk edilmesi gerekmektedir (WHO, 2001).

Dağıtım: Afet bölgesinde yardım malzemelerinin dağıtımında bazı nedenlerden dolayı aksamalar meydana gelmektedir. Bu nedenlerden birkaçına baktığımızda;

- Yetersiz personel ve araç,
- Bölge alt yapısının bozuk olması sebebiyle ulaşım sıkıntılarının yaşanması,
- Afetzedelerin gönderilen malzemelere acil ihtiyaç duyması sebebiyle oluşan izdiham.

Bu problemlerin önüne geçilmesi adına bölgeye yapılacak olan yardım planlamasının bölge ihtiyaçlarına cevap vermesi aynı zamanda yardımların doğru ve hızlı bir biçimde yapılması gerekmektedir (WHO, 2001).

2.4. Afet ve İnsani Yardım Lojistiğinde Karşılaşılan Problem ve Güçlükler

Afet ve insani yardım lojistiği karmaşık ve yönetilmesi zor bir yapıya sahiptir. Yardım yapılacak bölgenin alt yapısının bozulması sebebiyle ulaştırma ve nakliyede yaşanan zorluklar, ihtiyaçlara yönelik sağlıklı bilgilerin tam olarak sağlanamaması ve ortada insan hayatının olması sebebiyle zamana karşı yarış olan bir sürecin işleyişini ve devamlılığını sağlamak bir hayli zordur. Bu zorluklara genel olarak bakılırsa;

Koordinasyon Eksikliği: Afet bölgesinde afetzedelere yardım amaçlı birçok kurum ve kuruluş görev yapmaktadır. Birbirinden farklı görev yapısı ve hiyerarşik düzene sahip kurum ve kuruluşların afetzedelere etkin bir şekilde yardım edebilmesinin kilit rolü koordinasyondur. Bu koordinasyonu sağlamak genel manada çok zordur. Fakat afet riski taşıyan bölgelerde yapılacak olan afet tatbikatlarıyla bu koordinasyon eksikliğinin genel manada önüne geçilebileceği gibi, bu tatbikatlar bize afete yardım aşamasında karşılaşılabilecek muhtemel problemlerin görülmesini ve bunlara karşı tedbirler alınması fırsatını vermektedir.

Ulaşım Sorunları: Afet gerçekleştiği bölgenin alt yapı ve üst yapısına ciddi hasarlar verdiği için yardım kuruluşları afet sonrası bölgeye ulaşımda ciddi sorunlar yaşamaktadır. Aynı zamanda yardım kuruluşları yardım malzemelerini afet bölgesine göndermek ve dağıtımını yapmak için genelde yeterli araç filosuna sahip değillerdir. Bu sorunun çözümü olarak başka kamu kurum kuruluşların araçları kullanılmakta ya da araç kiralama yoluna gidilmektedir. Tüm bu sorunların birleşimi afet bölgesine yardımların geç

ulaşmasına ve yardım faaliyetlerinin aksamasına sebep olmaktadır. Bu aksaklık ve problemlerin önüne geçilmesi adına hızlı bir refleks gösterilip bölge alt yapısının en azından yardım faaliyetlerine olanak verebilecek kadar iyileştirilmesi gerekmektedir (Çınar ve Mutlu, 2020)

Lojistik Problemler: Afet sırasında ihtiyaçlar devletin ya da diğer yardım kuruluşlarının elindeki mevcut imkânlardan fazla olabilmektedir. Eldeki kıt kaynakları doğru yerde ve doğru zamanda kullanmak büyük bir beceri istediği gibi diğer yandan da insan hayatı için zamana karşı yarışılan bir süreçte büyük önem taşımaktadır. İnsani yardım lojistiğinin doğru ilerleyebilmesi adına yeni kaynak ve imkânlar bulmak da sürecin devamlılığı için elzemdir. Bu süreçte ihtiyaç planlaması, satın alma, nakliye, depolama ve dağıtım gibi afet lojistiğinin temel süreçlerinin yönetilmesinde çeşitli sorunlarla karşılaşılabilinmektedir. Bu sorunların temelinde ise bu süreçlerin karar alma ve uygulama aşamalarında profesyonel lojistik çalışanlarının bulunmamasıdır. Devlet ile yardım kuruluşlarının lojistik operasyonlar için yetkin lojistik personelleri çalıştırması veya profesyonel lojistik destek almasıyla yardım faaliyetleri sırasında yaşanan darboğaz ve problemlerin önüne geçilmesi büyük ölçüde engellenebilmektedir (Thomas ve Kopczak, 2005)

Eşgüdüm ve İş Birliği Sorunları: Afet bölgelerinde asker, polis, arama kurtarma personellerinin yanı sıra birçok gönüllü insan ve yardım kuruluşları beraber çalışmaktadırlar. Öte yandan devlet uluslararası yardım çağrısında bulunmuş ise bölgeye çok sayıda farklı milletten yardım kuruluşları da gelmektedir. Hal böyle olunca birbirinden farklı kurum kültürü ve hiyerarşik yapıya sahip bu kurum ve kuruluşların birbirleri arasında iletişim ve iş birliği çoğu zaman kopuk bir biçimde olmaktadır (Minear, 2002). Ayrıca bu kurum ve kuruluşların sahip oldukları kaynak bilgi sistemleri çoğu zaman birbirlerine entegre değillerdir. Mevcut sorunların önüne geçilebilmesi adına devletin afet bölgesinde yardım faaliyetlerinde bulunan bütün paydaşlar arasında gerekli koordinasyonu sağlaması ve lojistik süreçlerin daha hızlı ve etkin olabilmesi için bütün paydaşların sahip oldukları kaynak bilgi sistemlerini ortak bir sistemde toplayabilmesi gerekmektedir. Dünyada bu konuda ‘’SAHANA’’ ve ‘’HELIOS’’ yazılımları mevcuttur (Becerikliler, 2017).

Profesyonel İnsan Eksikliği: Afet sırasında yardımda bulunan yardım kuruluşlarında görevli insanların birçoğu gönüllü olarak hizmet vermektedir. Bu durum yapılan yardım

faaliyetlerinin profesyonelliğini düşürdüğü gibi kazanılan bilgi ve tecrübenin sürekliliğinin sağlanması konusunda da problemler ortaya çıkarmaktadır (Becerikliler, 2017).

Gereksiz Yardımlar: Afet sırasında ve sonrasında devletin ve yardım kuruluşlarının elindeki imkânlar afetzedelerin bütün ihtiyaçlarını karşılamaya şüphesiz ki yetmeyecektir. Bu noktada devreye yardım kampanyaları ve bağışlar girmektedir. Fakat yapılan bağışlar afet bölgesindeki ihtiyaçlara uygun olmalıdır. Örneğin; kışın gerçekleşen deprem için afet bölgesine giyecek yardımı olarak soğuktan koruyucu kaban, mont gibi eşyaların yerine t-shirt gibi yazlık kıyafetler göndermek depremzedelerin işine yaramayacağı gibi elleçleme ve depolama kısmında gereksiz iş yüküne de sebep olabilmektedir. Bu noktada afet bölgesinin ihtiyaçlarına ve özelliklerine göre bağış yapılması büyük önem arz etmektedir (WHO, 2001).

Siyasi ve Sosyal Problemler: Ülkelerin veya devletlerin birbiriyle olan çekişme veya düşmanlıkları yardım faaliyetlerine olumsuz şekilde yansımaktadır. Birbiriyle problemli veya düşman ülkeler gelen yardımları kabul etmediği gibi ülkeye gelmek isteyen yardım ekiplerinin girişlerine de engel olabilmektedir (WHO, 2001).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AFET YÖNETİMİ VE TÜRKİYE'DE AFET YÖNETİMİNİN TARİHÇESİ

3.1. Afet Yönetimi

İnsanlık varoluşundan itibaren doğayla mücadele halinde olmuştur. İnsanoğlu geçmişten günümüze pek çok afet türüyle mücadele etmiştir. Geçmişte depremler, seller, volkanik faaliyetler, heyelanlar gibi pek çok doğal afet türleriyle mücadele edilirken, daha sonraları dünyada insan nüfusunun artmasıyla savaşlar göçler gibi beşerî afetlerle, teknolojinin gelişmesiyle nükleer kazalar, patlamalar gibi teknolojik kökenli afetlerle mücadele edilmiştir (Gülner, 2020).

Görüldüğü üzere insanlık tarihin her döneminde afetlerle çeşitli şekillerde mücadele etse de afetlerin ne şekilde ve ne zaman gerçekleşeceğini kesin olarak bilememiştir. Doğal afetlerin birçoğunun önlem alınarak engellenmesi pek mümkün olmasa da insan kaynaklı ve teknoloji kaynaklı afetlerin birçoğunu engellemek mümkündür.

İnsanlık gelişirken sadece bilimsel ve teknolojik olarak gelişmemiş aynı zamanda bilinçsel ve düşünsel olarak da gelişmiş ve gelişmeye devam etmektedir. Bu gelişmelerle birlikte insanların afetlere verdiği tepkiler ve mücadele biçimleri de gelişmiş ve değişime uğramıştır. Bu değişim ve gelişimler toplumlarda sivil savunma, kriz yönetimi ve afet yönetimi kavramlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır (Akyel, 2007).

3.1.1. Sivil Savunma

5902 sayılı Afet ve Acil Durum Başkanlığı Kurulması Hakkında Kanun'da sivil savunma şu şekilde ifade edilmektedir: "Sivil savunma hizmeti, düşman saldırılarına karşı halkın can ve mal kayıplarının en aza indirilmesi, hayati öneme sahip kuruluşların korunması ve faaliyetlerinin sürdürülmesi için gerekli iyileştirmelerin yapılması, savunma çabalarının toplum tarafından en üst düzeyde desteklenmesi ve halkın moralinin yüksek tutulması

amacıyla alınacak her türlü silahsız koruyucu ve kurtarıcı tedbir ve faaliyetlerdir." 1959 yılında kurulan Sivil Savunma Teşkilatı, Türkiye'de afet yönetiminin omurgasını oluşturmuştur ve yıllar boyunca bu teşkilat ülkemizin afet yönetiminde başrolde bulunmuştur. Sivil savunma anlayışı dünyada, II. Dünya Savaşı sonrasında gelişmiş ve Soğuk Savaş ortamında ortaya çıkmıştır. Zamanla savaşlarda kullanılan sivil savunma sistemi, afetlerde kullanılan sivil savunma sistemine evrilmiştir (Özmen ve Özden, 2013). 1950'li ve 1960'lı yıllarda sivil savunma adı altında planlar geliştirilmiş ve sel sigortaları çıkmıştır. 1970'li yıllarda olaylar için müdahale planları ve afetler için ulusal müdahale planları yapılmıştır. 1980'li yıllarda kurumların beraber çalışması sonucu müdahale planları ve 1990'lı yıllarda ulusal anlamda müdahale destek planları, günümüzde ise afet yönetimi açısından çerçeve kanunları uygulanmaktadır (Kadıoğlu, 2011). Tüm bu 50 yıllık süreç sivil savunma anlayışı altında gelişmiştir. Bu süreç acil yardımlar, afet yardımları ve müdahaleleri, acil olay yönetimi, insani yardımlar, afetler karşısında sakınım ya da afetlere karşı korunma gibi başlıklarla sıralanmış ve gelişmiştir (Özmen ve Özden, 2013).

3.1.2. Afet Yönetimi

Afet yönetiminde temel amaç afetlerin yol açacağı zararları afetler meydan gelmeden önce engellemektir. Fakat depremler, heyelanlar, hortumlar ve fırtınalar gibi doğa kaynaklı birçok afetin oluşumunu engellemek mümkün değildir. Bu durumlarda ise devletlerin olması muhtemel afetler için bölgesel veya ülkesel bazda hazırlanmış afet müdahale planına sahip olması gerekmektedir. Bu planlar ışığında öncelikli olarak ilk yardım, arama kurtarma ve yaşamsal faaliyetlerin devamlılığını sağlama çalışmaları yürütülmeli, sonrasında ise alt yapı ve üst yapının yeniden inşası ile bölgede kalkınma devam ettirilip insanların gündelik hayatlarına tekrar dönebilmeleri sağlanmalıdır (Akdağ, 2002).

Afetlerin yaratmış olduğu yıkımlar genellikle büyük ölçekli olmaktadır. Bireysel olarak veya bir gurubun çaba ve becerisiyle bu yıkımların yol açacağı zararların önüne geçmek pek mümkün olmamaktadır. Bu sebeple afetlerle mücadelede en önemli görev devlete düşmektedir. Devlet afetlerin toplum üzerinde yol açacağı zararları önlemeli veya azaltmalıdır. Bu doğrultuda devlet;

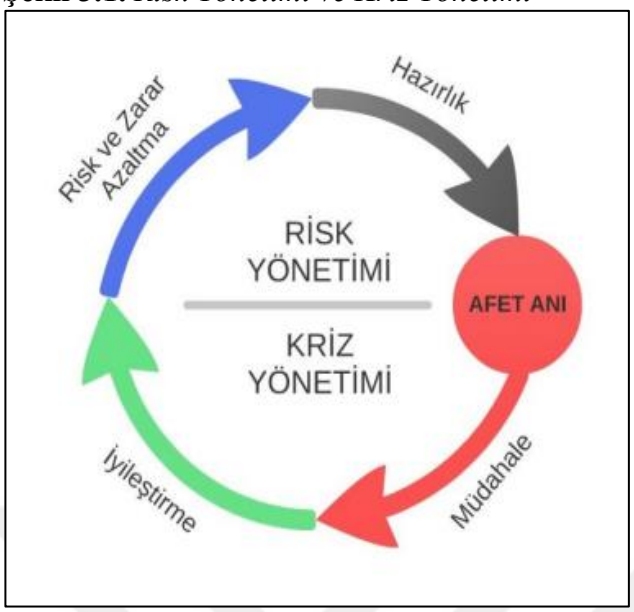
- Afetle mücadele planı kapsamında hazırlık, risk azaltma, mücadele ve iyileştirme safhalarına sahip stratejik düzeyde planlara sahip olmalı,

- Afet ile mücadele için kamu kurum ve kuruluşları uygun şekilde yapılandırılmalı,
- Kurumlar arası ve özel kuruluşlar ile olan koordinasyon sağlamalı,
- Kaynakların doğru ve etkin kullanılması sağlanmalı,
- Yasa ve kanunlarla sahip olduğu afetle mücadele planının uygulanmasını kontrol etmeli ve denetlemelidir.

Aşamaları Şekil 3.1'de de görüldüğü gibi afet yönetiminde kriz yönetimi ile risk yönetimi bütünleşik kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Afet öncesi süreçte risk yönetimi faaliyetleri önemliyken afet sırasında kriz yönetimi daha ön plandadır. Afetlerden her ne kadar tedbirler ve erken uyarı sistemleri ile korunmaya çalışılsa da birçok zaman afetlerin önüne geçebilmek, nerede, ne zaman olacağı ve yol açacağı zararları tam olarak kestirebilmek mümkün olmamaktadır. Aniden meydana gelen bu olaylarda insanlar mantıklı düşünme yetilerini büyük oranda yitirirler. Bu sebeple afet bölgesinde bir kargaşa başlar. Oluşan bu kargaşanın büyümesini engellemek ve kontrol altına almak için bölgeye hızlı ve doğru müdahale gerekmektedir. Bu noktada devreye kriz yönetimi girmektedir. Kriz yönetimi geçmişten edinilen tecrübe ve bilgilerin mevcut durum için mantık kuralları çerçevesinde kullanılması ile hareket eden bir olgudur. Kriz yönetimi afet anında başlar ve afet sonrasında devam eder. Afetzedelerin kurtarılması, tedavisi, barınma, yeme, içme ve güvenlik sorunlarının giderilmesi kriz yönetiminde ilk önceliği oluştururken, bunları bölge alt yapısının onarımı ve hayatı normalleştirme çabaları takip etmektedir (Akyel, 2007). Toplumlarda afet etkin ve iyi bir biçimde yönetilirse, afetlerin yol açacağı zararlar da en aza indirgenebilir yaklaşımının gelişmesi, afet yönetim sistemlerinin doğmasını ve konu hakkındaki çalışmaları hızlandırmıştır. Afet yönetim sistemlerinin gelişiminde, afetlere maruz kalmış gelişmiş ülkelere ait uygulamaların ve çalışmaların payı büyük olmuştur. Afet yönetim sistemleri denilince, modern afet yönetimi sistemi, bütünleşik afet yönetim sistemi ve toplum tabanlı afet yönetim sistemi akla gelmektedir (Akdağ, 2002). Bu afet yönetim sistemleri incelendiğinde ise hepsinde 4 temel evrenin bulunduğu görülmektedir. Bunlar;

- Risk ve zarar azaltma evresi,
- Hazırlık evresi,
- Müdahale evresi,
- İyileştirme evresi.

Şekil 3.1. *Risk Yönetimi ve Kriz Yönetimi*



Kaynak: (Gülnerman, 2014)

Risk ve zarar azaltma evresi: Toplumun fiziki altyapısını oluşturmak için yer seçimi ilkelerinden başlayarak, yapılaşmada daha yüksek standartların belirlenerek, bunların sağlanması için de yasal ve ekonomik yöntemlerin geliştirilerek; toplumdaki her bir bireyin, yerel kuruluş ve toplulukların muhtemel afet zararlarını en aza indirgemek amacıyla alabilecekleri önlemlerin tanımlanması ve bu yatırımları yapmalarının bir toplumsal kültür oluşturma yoluyla ve kurumsal düzenlemelerle sağlanmasıdır. Risk Yönetiminde teknik ve kavramlara büyük önem verilmektedir. Bu perspektifte, afet uygulamalarında ve politikalarında iki çeşit temel çalışma alanı bulunmaktadır. Bunlar, olağan dönemleri ve afet dönemlerini birbirinden ayrı olarak kapsamakta ve bu dönemlerle alakalı teknikleri ve yönetsel konuları afet yönetimi ve risk yönetimi ile tanımlanmaktadır. Zarar azaltımı sürdürülebilir bir kalkınma için bir mecburiyettir (Kurita, 2004).

Hazırlık Evresi: Afet konusunda hazırlanmak müdahale aşaması için gereken zemini oluşturmaktadır. Afetlere hazırlanma konusunda hazırlık faaliyetleri genel olarak şu şekilde özetlenebilir. Afetlere müdahalede bulunacak ekiplerin eğitimi, farklı acil olaylar karşısında uygulanacak olan çalışmalar için önceden hazırlanan tatbikat planları ve bu planların tatbik edilmesi, toplumun bilinçlendirilmesi için yapılan eğitim çalışmaları, tehlikelerin tespit edilmesi ve bu tehlikelere karşı erken uyarı sistemlerinin hazırlanması hazırlanma kavramının önemli bileşenlerindendir. Hazırlanma çalışmaları bunlarla sınırlı

olmamakla birlikte devamında halkın tahliyesinde kullanılacak olan tahliye yollarının belirlenmesi, halkın barınmasında ve korunmasında kullanılacak olan sığınakların oluşturulması, müdahale çalışmalarında kullanılacak olan malzemelerin ve iletişimde kullanılacak olan sistemlerin temini ve bunların bakımının düzenli olarak yapılması ve çalışırlıklarının kontrol edilmesidir. Ayrıca operasyonlarda kilit rol üstlenen çalışanların ya da yöneticilerin haberdar olmalarını ve harekete geçmelerini sağlayan sistemlerin oluşturulması ve her hane için ihtiyaç duyulabilecek tedbirlerin alınmasını kapsamaktadır (Freeman, 2007).

Hazırlık evresinin içerisinde afet yönetiminin ayrılmaz bir parçası olan afet erken uyarı sistemleri de bulunmaktadır. Erken uyarı sistemleri insanların, devletin ve kurumlarının afet meydana gelmeden önce tehlikeyi ön görerek gerekli tedbirleri almasına ve afetlerin engellenemediği durumlarda ise afet anında hızla harekete geçilmesine olanak sağlayan sistemlerdir. Erken uyarı sistemlerinin çeşitlerine baktığımız zaman bunlar; deprem, tsunami ve meteorolojik erken uyarı sistemleridir. Günümüzde gelişen teknolojiyle deprem erken uyarı sistemleri deprem gerçekleşmeden yaklaşık 50 saniye önce haber vermektedir. Meteorolojik erken uyarı sistemleri ise yaklaşık olarak 6 saat önceden afetin yaşanacağı bölge ve şiddeti hakkında uyarılar vererek insanların afete karşı önlem almasında büyük katıları olan sistemlerdir. Diğer yandan tsunami erken uyarı sistemleri de tsunami dalgaları sahil şeridine varmadan yaklaşık 10-15 dk önce insanları uyararak, zararın azaltılmasında önemli katkılar sağlamaktadır (Becerikliler, 2017).

Müdahale Evresi: Bu evre; afet anını ve ortaya çıkan ihtiyaçları hızla tespit etme, yeterli sayıda doğru gereç ve eğitimli kadroları afet yerine hızla eriştirme, çok yönlü iletişim kurabilme, günlük yaşam destekleri ekipleri ile acil sağlık hizmetlerinin faaliyetlerini kapsamaktadır (Erkoç, 2004). Tecrübeye ve hızlı bilgilenmeye dayalı mutlak ve tekil otorite ve disiplin gerektirmektedir. Afetlerin yerel olaylar olmaları sebebiyle, acil müdahale ekiplerinin de yerel otorite altında mahalli kaynaklarla oluşturulması, ayrıca yakın yerler ya da ulusal düzeyde müdahale yapılması seçeneklerinin de olduğu daha önceden hazırlanmış kapsamlı bir müdahale planının olması, evrensel bir ilkedir (Gülkan vd., 2003). Bu evrede afetzedelerin psikolojik durumlarıyla ilgilenilmesi gerekmektedir. Çünkü afetler yaş, cinsiyet ve ekonomik farklılık gözetmeden herkesi etkilemektedir. Bütün insanlar ara sıra korku durumları yaşayabilmektedirler. Afetzedelere bu korku durumundan kurtulmaları için yardım edilmelidir (Görgü, 2006).

İyileştirme evresi: Afet sonucunda bozulan ya da kesintiye uğrayan hayatın normal seyrine dönebilmesi için gerekli olan bu aşama enkazların kaldırması, yeniden yapılanma için yer seçimi ve zemin etütleri gibi çalışmaları içermektedir. İyileştirme aşaması, önceki hatalardan çıkarılan dersler ışığında fiziksel yapıların yeniden inşasını ve yenilenmesini sağlamaktadır (Özkaya, 2016). Bu aşamada afet müdahale yardımları genellikle azalmaktadır ya da tamamen durmaktadır. Ancak afetzedeler gerek psikolojik gerek ekonomik gerekse de fiziksel anlamda afetin etkilerinden tamamen kurtulamamış olabilirler. Bu olumsuz durumlardan bir an önce kurtulmak için merkezi ve yerel yönetimlerin ekonomiyi canlandırmaları ve bölgedeki vatandaşların kendi hayatlarını idame ettirecek çalışmaları yapmaları gerekmektedir. İyileştirmenin hedefi toplumun yaşantısını afet öncesinden daha iyi bir seviyeye çıkarmak olmalıdır. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken husus yapılar inşa edilirken veya onarılırken imalat ve tasarımda hatalardan kaçınmak ve oluşabilecek afetlere karşı dayanıklı binalar yapmak olmalıdır (Gökçe ve Tetik, 2012).

Günümüzde afet yönetimi denilince karşımıza; modern afet yönetimi sistemi, bütünleşik afet yönetim sistemi ve toplum tabanlı afet yönetim sistemi çıkmaktadır (Akyel, 2007).

3.1.2.1. Modern Afet Yönetim Sistemi

Bu model temelde afetlerde meydana gelebilecek can ve mal kayıplarını en aza indirgeyerek toplumların afetlerden en az hasarla etkilenmesini amaçlamaktadır. Risk ve zarar azaltma evresi, hazırlık evresi, müdahale evresi, iyileştirme evresi olmak üzere 4 ana evreden meydana gelmektedir. Model sahip olduğu bu 4 kademeli evreyle afet yönetimine bir sistem getirse de bu yönetim sistemine özgü örgütlenme ve yönetim biçimi bulunmamaktadır. Bu sebeple bu afet yönetim sistemi kendi içerisinde çeşitli boşluklara sahiptir (Akyel, 2007).

3.1.2.2. Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi

Bütünleşik afet sistemi yalnızca afet anı ve sonrasını değil afet öncesi dönemi de konu alan sistemsel bir afet yönetim sistemidir. Bu sistemde temel amaç; risklerin ve tehlikelerin önceden tespit edilmesini, afet öncesi hazırlık çalışmalarını ve tedbirlerle afetin olmadan önüne geçilebilmesini sağlamaktır. Geçilemediği durumlarda ise afetin doğuracağı olumsuz etkileri en aza indirgeyerek, tüm kamu kurum ve kuruluşları ile özel kurum paydaşlarının birlikte ve sistematik bir şekilde çalışmasını sağlayarak iyileştirme

çalışmalarının bir bütünlük içinde yürütülebilmesini amaçlamaktadır (Kadıoğlu ve Özdemir, 2005)

Şekil 3.2'de gösterilen bütünleşik afet yönetim sistemi oluşturulurken, toplam kalite yönetimi anlayışı gibi modern yönetim tekniklerinin ilkelerinden faydalanılmalıdır. Toplam kalite yönetimi anlayışıyla bütünleşik afet yönetimi kurulduğunda, kaliteye dayalı bir kültür oluşturarak insanlar üzerinde odaklaşır ve yönetimin sürekli gelişmesini ve iyileşmesini sağlayarak görevlileri genel amaca doğru motive etmektedir (Çelik, 20**06)**.

Türkiye'de AFAD tarafından da benimsenen afet yönetim sistemi; bütünleşik afet yönetim sistemidir.

Şekil 3.2. *Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi*



Kaynak: (AFAD, 2022)

Bütünleşik afet yönetim sisteminde tüm kamu, gönüllü ve özel kuruluş kaynakları bir araya getirilerek daha efektif bir kaynak kullanımı amaçlanmaktadır. Bu kapsamda AFAD tarafından "Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi (AYDES)" geliştirilmiştir. AYDES TAMP'a uygun olarak hazırlanarak bu plan kapsamında bulunan mevcut personel ve ekipmanların konumu ile mevcut riskleri, önceden olmuş afetleri ve afet sırasında zarar görmüş bölge hakkındaki anlık bilgi ve ihtiyaçları göstererek kaynakların verimli kullanılmasını amaçlayan bir sistemdir (AFAD, 2022).

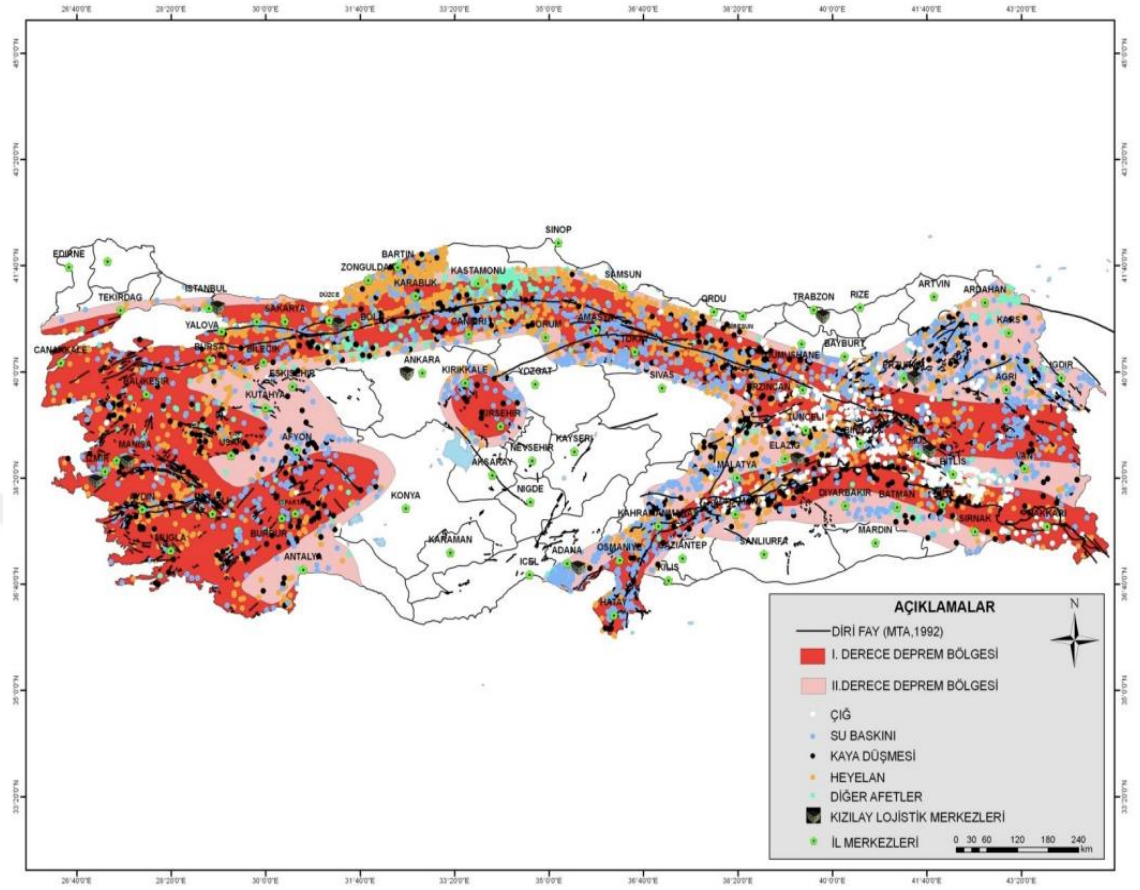
3.1.2.3. Toplum Tabanlı Afet Yönetim Sistemi

Toplum tabanlı afet yönetim sistemi, bütün toplum bileşenlerinin afet yönetim sürecine dâhil edilmesini savunmaktadır. Afet yönetiminin her aşamasında toplumun katılımı gereklidir. Afetle ilgili faaliyetler sadece devlet kurumlarıyla sınırlı kalmamalı, aynı zamanda toplumun, vatandaşların ve sivil toplum kuruluşlarının da etkin rol oynaması gerekmektedir. Zira afet mağdurları, afet riskini yönetme sorumluluğuna sahiptirler; bu nedenle, afet durumunda ilk müdahaleyi gerçekleştirmek zorunda oldukları gibi daha güvenli bir toplumu yeniden inşa etme görevi de onlara düşmektedir. Dolayısıyla, toplum tabanlı afet yönetimi önem arz etmektedir (Okazaki, 2004). Bireylerin afetlerden nasıl korunacaklarına dair kişisel korunma yöntemlerini öğrenmeleri önemlidir. Topluma, afet öncesinde, sırasında ve sonrasında kişisel korunma stratejilerinin öğretilmesi gerekmektedir (Aytun, 2005).

3.1.3. Türkiye'de Afet Yönetiminin Tarihçesi

Türkiye'nin içinde bulunduğu Anadolu coğrafyası, sahip olduğu coğrafi konum sebebiyle geçmişten günümüze sayısız afete maruz kalmıştır. Günümüze baktığımızda aynı coğrafyada halen afetle mücadelenin devam ettiğini görmekteyiz. Türkiye'de birçok afet çeşidi görülse de en fazla yıkım ve can kaybına sebep olan afet çeşidi depremdir. Ülkemizde ''Batı Anadolu Fay Hattı, Doğu Anadolu Fay Hattı, Ecemiş Fay Hattı, Kuzey Anadolu Fay Hattı ve Ölü Deniz Fay Hattı'' olmak üzere 5'i büyük toplamda 485 adet diri fay hattı mevcuttur. Bu rakamlara baktığımız zaman ülkemizi bir deprem ülkesi olarak tanımlamak hiç de yanlış bir tanımlama olmaz. Depremden sonra heyelan ve seller de ülkemizde ciddi can ve mal kayıplarına neden olmuşlardır (AFAD, 2018).

Şekil 3.3. *Türkiye Afet Risk Haritası (AFAD, 2023)*



Kaynak: (AFAD, 2023)

Afet yönetiminin doğru ve etkili bir biçimde işlemesi, öncelikli olarak ulusal bir afet politikasının var olmasına ve afet yönetiminin toplumun benliğine yerleşerek, kültür haline gelmesine bağlı görünmektedir. Bu perspektifte bakıldığında ülkemizde modern bir afet yönetim anlayışının varlığına ciddi biçimde ihtiyaç duyulmaktadır. Tarihin birçok döneminde afetlerle iç içe yaşayarak, afetlerle mücadele etmiş bir toplum ve devletin afet yönetim anlayışının, fonksiyonel ve etkili bir yapıya sahip olması gerekmektedir (Akdağ,2002). Genel olarak yönetimler, olayın meydana gelişinden sonra zararın giderilmesi, tazmini ya da yeniden inşası gibi bir bakış açısıyla afetlere yaklaşmış ve afet öncesi önlem ve risk yönetimi çalışmaları üzerinde yeteri kadar durulmamıştır (Gençoğlu, 1996).

Şekil 3.3'e baktığımız zaman ülkemizdeki afet çeşitlerinin ne kadar çok olduğunu görmekteyiz. Bu durum ülkemizi afet yönetimi üzerine düşünmeye ve çalışmalar yapmaya sevk etmiştir. Ülkemizdeki afet yönetiminin tarihçesine bakacak olursak; 1944

öncesi, 1944–1958 arası, 1958-1999 arası, 1999-2014 arası ve 2014 sonrası TAMP olmak üzere toplam 5 dönemde incelemek mümkündür (AFAD, 2018).

3.1.3.1. 1944 Öncesi Dönem

1944 öncesi dönemde büyük hasarlara sebep olmuş birçok şiddetli afet meydana gelmiştir. Genel olarak var olan bürokrasi sebebiyle etkin ve düzgün bir sistem hayata geçirilememiş olsa da 1897 yılı sonrasında çeşitli afet yönetim çalışmaları ortaya çıkmıştır. Afetzedeler bu uygulamalar sayesinde mağduriyetlerinin bir kısmını giderebilmiştir. Bölgenin yeniden yapılanması sürecinde yer alan uygulamalar ve afetzedelere yapılan yardımlar ile afet yönetiminde başarı sağlanmaya başlamıştır. 1897 yılında Uşak'ta meydana gelen yangın neticesinde, ilk defa bir kriz masası kurulmuştur (Koyuncu ve Koyuncu, 2016).

Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren 1940'lı yılların ortalarına kadar afetlerle mücadele ve iyileştirme faaliyetleri sadece ‘‘Türkiye Kızılay Derneği’’ tarafından yürütülmüştür. Askeri birlikler ve yerel halk, arama ve kurtarma faaliyetlerinde görev almıştır. Valilerin başkanlığı ile Kızılay tarafından organize edilen imdat komiteleri, arama ve kurtarma faaliyetlerini yönetmiştir. Merkezi bütçeden aktarılan paralar ve yardım kampanyalarından toplanan paralar maddi kaynakları oluşturmuştur. 1944 yılına kadar afetler için herhangi bir zarar azaltma politikasının oluşturulmamasının yanı sıra afetin zararlarını azaltmak için de herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve yeniden inşa süreçleri gibi afet yönetim evrelerine sahip olan hiçbir politika da bulunmamaktaydı (Göktürk ve Yılmaz, 2010).

26 Aralık 1939'da Türkiye için döneminin en büyük depremi yaşanmıştır. Yaşanan bu deprem neticesinde; 32.962 insan hayatını kaybetmiş, 100 binden fazla insan ise yaralanmıştır. Ayrıca 116.720 yapı bütünüyle yıkılmıştır. Bu büyük deprem sonrası dönemin hükümeti tarafından 1940 yılında 3773 sayılı ‘’ Erzincan'da ve Erzincan Depreminden Müteessir Olan Mıntıkalarda Zarar Görenlere Yapılacak Yapılar Hakkında Kanun’’ çıkarılmıştır.

Bu kanunla ilk defa, depremzedelerin vergi borçları affedilmiş, devlet memurlarına ve diğer çalışanlara 3 maaş tutarında avans verilmesi kararlaştırılmış ve evleri yıkılan veya ağır hasar gören vatandaşlara hibe arazi verilmesi ve inşaat malzemesi yardımı yapılması ilkeleri benimsenmiştir (Ertürkmen, 2006).

3.1.3.2. 1944-1958 Arası Dönem

1939 büyük Erzincan depreminden sonra meydana gelen, Tosya-Lâdik, Niksar-Erbaa Adapazarı-Hendek ve Bolu-Gerede depremlerinde 43.319 insan hayatını kaybetmiş, 75.000 insan yaralanmış ve 200 bine yakın bina çökmüş veya hasar almıştır. Tüm bu gelişmelerden sonra 1944 yılında 4623 sayılı ‘’Yer Sarsıntılarından Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun’’ çıkarılmıştır (Göktürk ve Yılmaz, 2001).

4623 sayılı kanun Türkiye’nin gerçek anlamda ilk afet kanunu olarak kabul edilmektedir. Bu kanunun yürürlüğe girmesiyle beraber daha çok afetin gerçekleştiği bölgeye özgü olan ve yetki alanı dar pek çok kanun çıkarılmıştır. Bu kanunlara bakacak olursak;

- 1948 yılında kabul edilen 5243 sayılı “Erzincan’da İnşa Edilecek Konutlar Hakkında Kanun”,
- 1950 yılında çıkarılan 5663 sayılı “Eskişehir Sel Felaketi Mağdurları İçin İnşa Edilecek Konutlar Hakkında Kanun”,
- 1956 yılında yürürlüğe giren 6746 sayılı Aydın, Balıkesir, Bilecik, Edirne, Eskişehir, Konya ve Denizli illerinde, 1955-1956 yıllarında Doğal Afetlerden Zarar Görenlere Yapılacak Yapılar Hakkında Kanun" şeklinde sıralanabilir.

1945 yılında, Türkiye'de deprem bölgeleri için yapı yönetmeliği oluşturuldu ve bu yönetmeliğin uygulanması zorunlu hale getirildi. Aynı yıl, Türkiye'nin ilk deprem bölgeleri haritası da hazırlandı. 1953'te Bayındırlık Bakanlığı'na bağlı olarak yapı ve imar işleri reisliği bünyesinde bir deprem bürosu kuruldu ve 1955'te bu büro, DE-SE-YA (Deprem-Seylan-Yangın) şubesi adını aldı (Göktürk ve Yılmaz, 2001).

3.1.3.3. 1958-1999 Arası Dönem

1958 ve sonrası dönem, uluslararası alandaki yeni gelişmelere paralel olarak önemli ilerlemelerin yaşandığı ve ülkemizde doğal afetlerin zararlarını azaltma çabaları açısından önemli politika değişikliklerinin gerçekleştiği yıllardır. Özellikle, afetlerden önce ve sonra gerekli önlemleri alma, ülkedeki yapı malzemelerini geliştirme ve standartlarını belirleme, konut ve yerleşim sorunlarını çözme, ülkenin bölge, şehir ve köylerinin planlamasını yapma gibi temel görevleri üstlenen İmar ve İskân Bakanlığı'nın Mayıs 1958'de 7116 sayılı kanunla kurulması ve bu kanunlarla ilgili görevlerin Bayındırlık Bakanlığı'na devredilmesi önemli bir adımdır. Aynı yıl içinde, 7126 sayılı "Sivil Müdafaa" kanununun çıkarılması ve bu kanun kapsamında doğal afetler sırasında

gerekli kurtarma ve ilk yardım çalışmalarının da dâhil edilmesi, bu alandaki önemli bir boşluğu doldurmuştur. Ancak, en dikkate değer gelişme, birçok değişiklikle hala yürürlükte olan, 15.05.1956 tarihinde ortaya çıkarılan ve "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun" olan 7269 sayılı kanunun kabul edilmesidir. Ayrıca 1992 senesinde "Erzincan, Gümüşhane ve Tunceli İllerinde Vuku Bulan Deprem Afeti ile Şırnak ve Çukurca'da Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesi Hakkında Kanun'' çıkarılmıştır (Ertürkmen, 2006).

3.1.3.4. 1999-2014 Arası Dönem

1999 yılında Büyük Marmara Depremi meydana gelmiştir. Depremde 18.373 kişi vefat etmiş, 49.901 kişi yaralanmıştır. Ortaya çıkan bu afetin etki alanının geniş ve etkilenen insan sayısının yüksek olması sebebiyle dönemin mevcut yasaları yetersiz kalmıştır. Bu eksikliğin önüne geçmek adına 38 kanun ve kanun hükmünde kararname, 28 kararname, 6 yönetmelik, 17 tebliğ ve 9 genelge çıkartılmıştır. Bu deprem nedeniyle 1999 yılında 4452 sayılı "Doğal Afetlere Karşı Alınacak Önlemler ve Doğal Afetler Nedeniyle Doğan Zararların Giderilmesi İçin Yapılacak Düzenlemeler Hakkında Yetki Kanunu" yürürlüğe girmiştir (AFAD, 2018).

Türkiye'de afet yönetimi sisteminde 1999 Marmara Depremi sonrasında görülen, kontrol eksikliği eşzamanlılık, hakimiyet ve liderlik yasal mevzuattaki eksikliklerle bağlanmaktadır. Yasal mevzuattaki en önemli eksikliklere baktığımız zaman karşımıza, afet öncesi önlemlere odaklanılması gerekirken, daha çok afet sonrası aşamalara odaklanılması ve kriz anlarında rollerin karışması konusu çıkmaktadır. 1999 Marmara Depreminde bütün sorumluluk il valilerine yüklenilerek, yerel, özel ve sivil toplum kuruluşları afet yönetimi sisteminin dışında bırakılmıştır (Fişek ve Kabasakal, 2008).

3.1.3.4. 2014 Sonrası Türkiye Afet Müdahale Planı Dönemi (TAMP)

2011 yılında gerçekleşen Van depremi sonrasında, mevcut afet yönetimindeki eksiklikler kamuoyunun dikkatini çekmiş ve bu bağlamda, 2014 ve 2022 yıllarında Türkiye Afet Müdahale planları hazırlandı. Ülkemizde afet ve acil durumların etkin ve düzenli bir şekilde yönetilebilmesi amacıyla, 5902 sayılı Kanun gereği AFAD'ın kurulmasıyla "Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi" benimsendi. Bu sistem, "Kriz Yönetimi" yaklaşımından "Risk Yönetimi" yaklaşımına geçişi temsil ederken, afet öncesi hazırlık, risk azaltma çalışmaları, erken uyarı ve kesintisiz haberleşme projeleri, eğitim, bilinçlendirme ve planlama faaliyetleri ile afetlerin neden olacağı zararları en aza indirgeme hedeflerini taşımaktadır. T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), eğitim politikalarının oluşturulmasından, afet ve acil durum hizmetlerinin koordinasyonundan ve bu konularda mevzuat düzenleme çalışmalarının yürütülmesinden sorumludur (TAMP, 2022).

TAMP, ülkemizde yaşanan afetlerden elde edilen deneyimler doğrultusunda, 2014 yılında oluşturulmuştur. TAMP'ın amacı, afet ve acil durumlara müdahalede yer alacak çalışma gruplarının ve koordinasyon birimlerinin rollerini ve sorumluluklarını tanımlayarak, afet öncesi, sırası ve sonrasında müdahale planlamasının ana hedeflerini belirlemektir. TAMP, ülkemizde meydana gelebilecek her tür ve büyüklükteki afet ve acil durumları kapsayan bir çerçeveye sahiptir; bu çerçeve içinde, bakanlık, kurum ve kuruluşlar, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve bireyler de yer almaktadır. TAMP, entegre planlama yaklaşımı ve modüler yapısıyla afetler sırasında operasyonel riskleri minimize eden bir sistem tasarlamaktadır (TAMP, 2022).

Planlar genellikle operasyonel, taktik ve stratejik yaklaşımla hazırlanmaktadır. Operasyonel planlar, kaynak yönetimi, ekipman ve personel planlaması gibi detayları içermektedir. Taktik planlar görevleri, rolleri ve sorumlulukları tanımlamaktadır; ayrıca çalışma gruplarının yapacakları eylemler ile çalışmalar da belirtilmektedir. Stratejik planlar ise kamu idarelerinin orta ve uzun vadeli hedeflerinin temel ilke ve politikalarını, performans göstergelerini, hedef ve önceliklerini, kaynak dağılımlarını ve bu hedeflere ulaşmak için izlenecek yöntemleri içermektedir (TAMP, 2022).

TAMP, taktik bir yaklaşımla hazırlanmış olup afet ve acil durumlara müdahale çalışmalarında görev alacak koordinasyon birimleri ve çalışma gruplarının rollerini ve sorumluluklarını belirlemektedir. TAMP, yerel ve ulusal düzeyde afet ve acil durumlarda

müdahale çalışmalarının nasıl yürütüleceğini açıklayan bir üst plan olarak tasarlanmıştır. Bu plan, muhtemel afet ve acil durumların türü ve ölçeğine göre uyarlanabilir, modüler ve esnek bir yapıya sahip müdahale organizasyon sistemini ortaya koymaktadır (TAMP, 2022).

Etkili müdahale yönetimi, üç aşamadan oluşmaktadır: hazırlık, müdahale ve ön iyileştirme. Hazırlık çalışmaları, mevcut kaynakları belirleme, erken uyarı ve ikaz sistemlerini kurma, geliştirme ve test etme, planlama, malzeme-ekipman ve araçları hazırlama, organize olma, eğitim ve tatbikatlar düzenleme, kapasite geliştirme ve yeni teknolojilerden yararlanma gibi genel değerlendirme aşamalarını içermektedir (TAMP, 2022).

İyileştirme çalışmaları ise ön iyileştirme ve uzun dönem iyileştirme olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Müdahale organizasyon yapısında, ön iyileştirme çalışmalarına ilişkin çalışma gruplarının görev ve sorumlulukları tanımlanmaktadır. Ön iyileştirme gruplarının çalışmaları, uzun dönem iyileştirme çabalarını destekleyici niteliktedir.

Afet ve Acil Durum Kurulu (AADK) tarafından geliştirilen olay türü planları dışında, TAMP içindeki çalışma gruplarının planları ve bu planlara dayalı hazırlıklar yapılırken, süreçlerin bütünlüğü göz önünde bulundurulmalı ve hizmetin bütünlüğü korunmalıdır. Başka bir ifadeyle, barınma hizmeti acil barınmadan kalıcı barınmaya kadar olan süreci, hasar tespit hizmetlerini içermektedir; bu da ön hasar tespiti, kesin hasar tespiti ve hasar tespiti itirazları gibi hak sahipliği aşamasına kadar olan süreci kapsamaktadır (TAMP, 2022).

TAMP'a göre müdahale seviyelerine bakacak olursak, planda müdahale seviyeleri etki derecesi açısından dört gruba ayrılmıştır. Etki derecesine göre müdahale seviyelerindeki destek durumu Tablo 3.1'de ifade edilmiştir.

Tablo 3.1. *TAMP Seviye Etki Derece Tablosu*

SEVİYE	ETKİ	OLAY TÜRÜ VE ÖLÇEĞİNE GÖRE DESTEK DURUMU
S1	Yerel imkânlar yeterlidir.	İl AFAD Merkezi
S2	Destek illerin takviyesine ihtiyaç vardır.	İl AFAD Merkezi 1. Grup destek iller
S3	Ulusal desteğe ihtiyaç vardır.	1. ve 2. Grup destek iller + Ulusal kapasite
S4	Uluslararası desteğe ihtiyaç vardır.	1. ve 2. Grup destek iller + Ulusal kapasite + Uluslararası destek

Kaynak: (TAMP, 2022)

Başkanlık AFAD Merkezi, afet ve acil durum olayının ardından, İl AFAD Merkezinden alınan başlangıç ve tamamlayıcı bilgiler doğrultusunda yardım taleplerini inceler ve afetin türüne ve boyutuna göre olayın seviyesini belirleyip duyurur. Olay seviyeleri, koordinasyon ve organizasyon düzeyini belirleyen bir kılavuzdur.

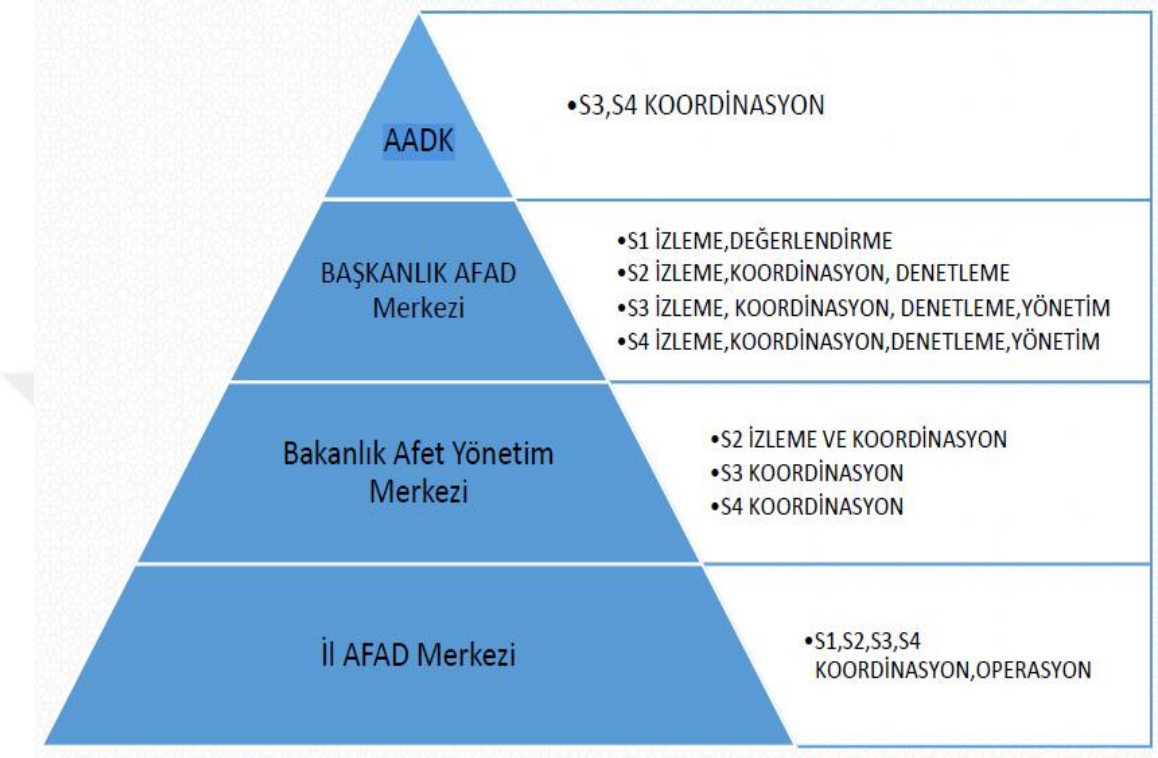
Olay seviyesi "1" olarak belirlendiğinde, ilgili İl AFAD Merkezi harekete geçer ve AFAD Genel Merkezi gelişmeleri izler ve değerlendirir. Olayın seviyesi belirlenir ancak henüz duyurulmaz. İhtiyaç duyulması durumunda AFAD Genel Merkezi, gerekli çalışma gruplarının ana paydaşlarını ve Türk Kızılay'ın kapasitesini yönlendirir.

Olay seviyesi "2" olarak belirlendiğinde, sadece ilgililere bildirilir. Afetin türüne ve boyutuna göre ilgili İl AFAD Merkezi ve destek illeri, 1. Grup destek illeri afet bölgesine emir beklemeksizin hareket eder. Gerekli olduğunda mülki idare amirinin onayıyla destek illerdeki hizmetler aksamadan kullanılabilir. Ana paydaşlar, farklı idari yapılanmaya sahip illerde bulunan idari teşkilatlanmaya göre bu planlamayı yapar ve emir beklemeksizin hareket eder.

Olay seviyesi "3" olarak belirlendiğinde, olay seviyesi duyurulur ve AADK toplanır. AFAD Genel Merkezi, çalışma gruplarının ana paydaşlarını toplantıya çağırır. Afetin türüne ve boyutuna bağlı olarak, 1. ve 2. Grup destek illeri afet bölgesine emir beklemeden intikal eder ve 2. Grup destek iller, gerektiğinde yönetimi devralır. Ana paydaşlar, farklı idari yapılanmaya sahip illerde bulunan idari teşkilatlanmaya göre bu planlamayı yapar ve emir beklemeksizin hareket eder.

Olay seviyesi "4" olarak belirlenirse, ulusal kapasitenin tamamı müdahalede bulunur ve gerektiğinde uluslararası yardım talep edilir.

Şekil 3.4. *Olay Seviyesine göre Koordinasyon Düzeyleri ve Fonksiyonları*



Kaynak: (TAMP, 2022)

Tablo 3.2'de bazı illere ait TAMP'ta yer alan 1. ve 2. Grup destek iller listesi örnek olarak sunulmuştur.

Tablo 3.2. *Destek İller Listesi*

	Ankara - Bolu	
ÇORUM	Sinop – Samsun- Amasya –Tokat Yozgat Kırıkkale - Çankırı Kastamonu	Ankara Kayseri Ordu
DENİZLİ	İzmir – Manisa - Uşak Aydın – Muğla - Burdur A.Karahisar	Kütahya Antalya Isparta
DİYARBAKIR	Şanlıurfa - Mardin Siirt – Şırnak - Batman Adıyaman- Malatya Elazığ – Bingöl - Muş	Bitlis Erzurum Tunceli
EDİRNE	Kırklareli - Tekirdağ İstanbul - Kocaeli Yalova - Çanakkale	Bursa Balıkesir Manisa
ELAZIĞ	Erzincan - Tunceli Bingöl - Malatya Adıyaman - Diyarbakır	Sivas Erzurum Şanlıurfa
ERZİNCAN	Tunceli - Bingöl Malatya – Elazığ -Adıyaman - Sivas Giresun - Gümüşhane Bayburt - Erzurum	Diyarbakır Ordu Rize
ERZURUM	Ardahan – Kars - Iğdır Ağrı – Artvin - Muş Bingöl - Erzincan Bayburt - Rize	Trabzon Van Diyarbakır
ESKİŞEHİR	Bolu – Ankara - Kırıkkale - A.Karahisar Kütahya – Bilecik - Düzce	Bursa Sakarya Konya
GAZİANTEP	Mersin -Osmaniye K.Maraş – Kilis- Hatay Adıyaman - Şanlıurfa	Kayseri Malatya Adana
GİRESUN	Trabzon –Artvin – Gümüşhane Bayburt – Ordu - Sivas -Erzincan	Tokat Rize Erzurum
GÜMÜŞHANE	Giresun – Trabzon - Rize Artvin -Erzincan-Bayburt	Ordu Sivas - Bingöl
HAKKÂRİ	Muş – Bitlis -Van Şırnak	Ağrı Mardin Siirt
HATAY	Adana - Osmaniye K.Maraş – Gaziantep - Kilis	Şanlıurfa – Kayseri Mersin
ISPARTA	Burdur - Antalya A.Karahisar - Konya	Muğla Uşak-Karaman
MERSİN (İÇEL)	Adana –-K.Maraş Kilis - Hatay Niğde – Karaman -Antalya Konya	Kayseri Gaziantep Osmaniye
İSTANBUL	Balıkesir – Eskişehir – Ankara – Manisa - İzmir Afyon – Konya - Antalya Denizli – Samsun - Kayseri	Adana Gaziantep -Malatya Trabzon - Diyarbakır Erzurum - Erzincan
İZMİR	Balıkesir-Manisa-Uşak-Aydın -Denizli-Muğla	Afyon

Kaynak: (TAMP, 2022)

Afetin ardından bölgeden ve ulusal çalışma gruplarından devam eden bilgi akışı, AFAD Genel Merkezi tarafından dikkate alınarak olayın seviyesi değiştirilebilir ve bu değişiklik ilan edilir. Yeni bir seviye belirlendikten sonra, önceden harekete geçen ulusal çalışma grupları, bildirime göre, yeni pozisyonlarını almak üzere afet bölgesine yönlendirilir. Yönlendirme detayları AFAD Genel Merkezi tarafından belirlenir ve ilgili çalışma grupları müdahale planlarına uygun olarak çalışmalarını sürdürür (TAMP, 2022).

Tüm bu dönemlerin yanı sıra ülkemizde 13 tane Kalkınma Planları Dönemi olmuştur. Bu dönemlerin bazılarında afetlerin oluşturduğu sorunlara ait düzenlemeler mevcutken kimisinde hiçbir düzenlemeye yer verilmemiştir. Bu planlamalardan ilk altısında afet yönetimine sınırlı yaklaşım varken, 7. ve şu anda uygulanmakta olan 11'inci planı da içeren süreçte afet yönetimine daha ayrıntılı yer verilmiştir.

3.1.4. Türkiye Afet Yönetimindeki Kurum ve Kuruluşlar

İçişleri Bakanlığı ve AFAD Türkiye'de afet yönetim sisteminin oluşturulmasından, düzenlenmesinden ve işleyişin doğru bir şekilde yürütülmesinden sorumlu kurumlardır. Cumhurbaşkanlığı Makamı, İçişleri Bakanlığı, AFAD ve İl Valileri afet sırasında bilgi akışının sağlanmasından sorumludur. Afetin büyüklüğü ile yol açtığı zararın büyüklüğüne göre diğer Bakanlıklardan, TSK (Türk Silahlı Kuvvetleri), Kızılay ve Sivil Toplum Kuruluşlarından yardım istenmektedir (Yaman vd., 2020)

3.1.4.1. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)

Türkiye'de afet yönetim sisteminde köklü değişikliklerin başlangıç noktası 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'ne dayanmaktadır. Bu deprem, birçok can kaybı ve mal kaybıyla büyük hasara yol açarak ülkedeki afet yönetim sisteminin yetersizliğini ve eksikliklerini acı bir şekilde ortaya koymuştur. Bu durum, afet yönetim sisteminin yeniden gözden geçirilmesi gerekliliğini açıkça ortaya koymuştur. Afet ve acil durumlarda yetki ve koordinasyonun tek bir mercide toplanması gerekliliği nedeniyle, farklı kurum ve birimler arasındaki koordinasyonun sağlanması için afetlere ilişkin sorumluluk ve yetkiler yeniden tanımlanmıştır. Bu çerçevede, Başbakanlık'a bağlı Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'na bağlı Afet İşleri Genel Müdürlüğü ve İçişleri Bakanlığı'na bağlı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü kapatılarak, 2009 yılında çıkarılan 5902 sayılı yasa ile Başbakanlık'a bağlı AFAD kurulmuş ve yetki ve sorumluluklar tek bir çatı altında toplanmıştır. Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi'ne ilişkin düzenlemeler çerçevesinde, 15 Temmuz 2018 tarihinde yayınlanan 4 numaralı

Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile AFAD İçişleri Bakanlığı'na bağlanmıştır (AFAD, 2023).

AFAD'ın kuruluş amacı, ülkedeki tüm kurum ve kuruluşlar arasında gereken koordinasyonu sağlayarak afetlerin önlenmesi, zararlarının azaltılması, müdahale edilmesi ve iyileştirme çalışmalarının hızlı bir şekilde tamamlanması için gerekli faaliyetleri planlamak, yönlendirmek, desteklemek, koordine etmek ve etkin bir şekilde uygulamaktır (AFAD, 2023).

Bu bağlamda, yeni bir afet yönetim sistemi benimsenmiş ve getirilen bu modelde öncelik 'Kriz Yönetimi'nden 'Risk Yönetimi'ne kaydırılmıştır. Günümüzde 'Bütünleşik Afet Yönetimi Sistemi' olarak adlandırılan bu model, afet ve acil durumların neden olduğu zararları önceden engellemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla, tehlikeler ve riskler önceden tespit edilerek meydana gelebilecek zararları önleyecek veya en aza indirecek tedbirler alınmaktadır. Ayrıca, etkin müdahale ve koordinasyon sağlanarak afet sonrası iyileştirme çalışmaları tutarlı bir şekilde yürütülmektedir (AFAD, 2023).

AFAD, illerde Valiye doğrudan bağlı olan İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri ve 11 ilde faaliyet gösteren Afet ve Acil Durum Arama Kurtarma Birlik Müdürlükleri aracılığıyla çalışmalarını yürütmektedir. AFAD, afet ve acil durumlarla ilgili tek yetkili kurumdur ve diğer bakanlıklarla ve sivil toplum kuruluşlarıyla iş birliği içinde hareket ederek çatı bir kurum yaklaşımıyla faaliyetlerini sürdürmektedir (AFAD, 2023).

3.1.4.2. Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK)

Türk Silahlı Kuvvetlerinin temel misyonu yurt savunması ve her zaman savaşa hazır olmak olmasına rağmen, her dönemde afet ve acil durumlara müdahale görevini de yerine getirmiş ve bu durumlarda önemli sorumluluklar üstlenmiştir. Ancak, afet lojistiğinin karmaşıklığı ve ortaya çıkan zorluklar, TSK'yı bu alanda uzmanlaşmaya yöneltmiştir. 17 Ağustos 1999 depreminden çıkarılan dersler doğrultusunda, Genelkurmay Başkanlığı tarafından deprem, yangın, sel, toprak kaymaları, çığ, KBRN (Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer Tehditler), büyük kazalar ve kaybolmalar gibi doğal veya insani her türlü afette yurt içinde ve yurt dışında arama kurtarma operasyonları yürütmek üzere TSK Doğal Afetler Arama Kurtarma (DAK) Tabur Komutanlığı kurulmuş ve birlik uluslararası standartlara uygun şekilde donatılmıştır. Ayrıca, Genelkurmay Başkanlığına bağlı komutanlıklar ve Kuvvet Komutanlıkları (Jandarma Genel Komutanlığı ve Sahil Güvenlik Komutanlığı dâhil olmak üzere) kendi yetki alanları içinde benzer yapılanmalar

oluşturmuşlardır. Örneğin, İnsani Yardım Tugay Komutanlığı, TSK adına yurt içinde ve yurt dışında afet ve acil durumlarda görev yapmaktadır. Jandarma Genel Komutanlığı bünyesinde ise 1998 yılında Jandarma Arama Kurtarma (JAK) Timleri kurulmuştur (İlhan, 2013).

JAK Timlerinin sorumlulukları şunlardır:

- Afetzedelere hızlı ulaşma ve tahliye etme görevleri,

- Motorlu ulaşımın mümkün olmadığı veya yaya olarak ulaşımın zor olduğu alanlarda müdahale etme,

- Dağcılık parkurlarında veya kayak pistlerinde meydana gelen kazalarda kurtarma ve tahliye operasyonları gerçekleştirme,

- Kayak sporu yapılan bölgelerde emniyet ve asayişi sağlama, kaybolan veya yaralanan turistlere yardımcı olma (İlhan, 2013).

Günümüzde Türk Silahlı Kuvvetleri bağlısı birlikler afet ve kriz anlarında merkezi olarak Millî Savunma Bakanlığına, mahalli olarak da Garnizon Komutanlıkları altında, illerdeki mülki idari amiri olan valilere bağlı olarak görevlerini icra etmektedir.

Türk Silahlı Kuvvetleri'nin afet ve acil durumlarda sivil toplum kuruluşlarıyla ilişkileri ve çalışma prensipleri, mülki amirler ve afet kriz yönetim merkezleri aracılığıyla yürütülmektedir. Örneğin, TSK, ülkemizde 2011 yılında Van'daki depremlerde AFAD'ın koordinasyonunda şu faaliyetleri gerçekleştirmiştir:

- DAK ve Jandarma Arama Kurtarma (JAK) timlerini arama kurtarma operasyonları için derhal bölgeye sevk etmiştir.

- İnsani Yardım Tugay Komutanlığı'ndan 1 Tabur ve bölgedeki diğer birliklerden 12 Tabur'u, ilk yardım, çadır kurma, yardım malzemelerinin dağıtımı ve enkaz kaldırma gibi faaliyetlerde görevlendirmiştir.

- 19 uçak, 14 helikopter ve 201 farklı aracı deprem bölgesine sevk etmiştir.

- Jeneratör ve su römorkları gibi ihtiyaç duyulan malzemeleri sağlayarak seyyar mutfaklar, fırınlar, çamaşır üniteleri ve banyolar kurmuştur.

- Acil yardım ve sağlık hizmetleri kapsamında seyyar hastaneler kurmuştur.

- Güvenlik hizmeti sağlamış ve bölgedeki güvenliği sağlamıştır, bu kapsamda tutuklu ve hükümlülerin naklini, yardım malzemelerinin dağıtımını ve boşalan/yıkılan binaların güvenliğini sağlamıştır.

- 200 yaralı/hasta ve 2.378 afetzedeyi tahliye etmek için hava köprüsü kurmuştur.

- Kurulan iki çadır kentin sokaklarını ve altyapısını tamir etmiş, kanalizasyon ve içme suyu altyapısını şehir şebekesine bağlamış ve elektrik aydınlatması sağlamıştır (İlhan, 2013).

2021 senesinde Batı Karadeniz'de meydana gelen sel felaketinde,

- Arama kurtarma ekipleri derhal bölgeye sevk edilmiş,
- 353 vatandaş askeri helikopterlerle kurtarılarak başka bölgelere sevk edilmiş,
- Bölgeye 2 yatay kaydırmalı köprü aracı ile 3 sabit köprü aracı gönderilmiş,
- Vatandaşların tahliyesi için bölgeye 2 adet gemi görevlendirilmiştir.

Aynı sene içerisinde Ege ve Akdeniz'de meydana gelen orman yangınlarında ise

- TSK bünyesinde bulunan Yangın Kıta personelleri yangın söndürme araçlarıyla beraber bölgelere intikal etmiştir,
- Askeri kargo uçakları gerekli ekipmanlar takılarak yangın söndürme faaliyetlerinde kullanılmış,
- Bunların yanı sıra yangınla mücadele için birçok personel bölgeye sevk edilmiştir (Takvim.com, 2021).

Son olarak 2023 yılı şubat ayında yaşanan Kahramanmaraş Pazarcık depreminde,

- 8 DAK Timi ve 35.000 personel arama kurtarma faaliyetlerine katılmış,
- 19 lojistik destek üssü kurulmuş,
- 65 uçak ve 71 adet helikopter ile 10.000'nin üzerinde sorti ile büyük miktarda yardım malzemesi ve personel taşınmış,
- 38 gemi ile personel ve yardım malzemesi ulaştırılmış,
- 14 seyyar banyo, 15 seyyar tuvalet ve 34 sahra mutfağı da depremden etkilenen bölgelere gönderilmiş,

- Bölgelere çok sayıda çadır ve konteyner gönderimi yapılmış ve devam eden ihtiyaçları için Askeri Fabrikalar Genel Müdürlüğü tarafından çadır ve konteyner üretilip bölgelere gönderilmiş,
- Afetten etkilenen illerde asayiş hizmeti verilmiştir (Msb.gov.tr., 2023)

Türk Silahlı Kuvvetleri bağlısı Kara, Deniz ve Hava Kuvvetleri Komutanlıkları içerisinde her biri kendi içinde çeşitli uzmanlık alanlarına sahip toplamda 39 farklı askeri sınıfa sahiptir. Bu sınıfların sahip olduğu kabiliyetlerin birçoğu başka kurum veya kuruluşlar tarafından edinilmesi güç özelliklerdir (Strasam.org, 2023).

TSK'nın genel imkânlarına bakılacak olursa;

- Güçlü bir uçak, gemi ve tır filosuna sahiptir. Bu imkânları sayesinde afet bölgelerine hızlı bir şekilde ulaşma imkânı vardır,
- Yardım ulaşamayan noktalara helikopter ile havadan ikmal yapılabilir, acil müdahale edilmesi gereken yaralı ve hastaların nakil işlemleri yapılabilir, afet bölgesindeki güvenlik güçlerine destek sağlanması amacıyla havadan kontrol yapılabilir,
- Afet bölgesinin kontrolü insansız hava araçları ile yapılarak yıkılan bina ve tesisler ile sorunlu bölgeler tespit edilerek ilgili bölgeye arama kurtarma birlikleri yönlendirilebilir. Görevli birliklere bilgiler aktarılarak güvenliğin sağlanmasına destek olunabilir (Strasam, 15 Eylül 2023).
- Büyük araçlar ve iş makinalarının taşınması ile her türlü nakliye ve taşıma işlemlerini ulaştırma birlikleri vasıtasıyla yapabilir. (Strasam, 15 Eylül 2023).
- Bünyesinde DAK Taburunun olmasının yanı sıra her kuvvet komutanlığının ayrı ayrı arama kurtarma taburları vardır,
- Mevcut yolların açık bulundurulması, yeni yollar açmak dâhil olmak üzere, yıkılan köprü ve yolların onarılması, ihtiyaca göre seyyar köprüler kurulması işlemlerini İstihkam sınıfının kabiliyetleriyle kolayca halledebilir. Ayrıca enkazlarda arama kurtarma faaliyetlerine, kadrolarında bulunan iş makineleri ile destek sağlayabilir ve enkazların kaldırma işlemlerini yapabilir,
- İkmal sınıfı, afet bölgesine ulaştığı andan itibaren hızla mutfaklar ve seyyar fırın üniteleri kurabilir ve en geç 12 saat içinde sıcak yemek servisi yapabilir. Gerektiğinde, taburların mutfak ünitelerini de kullanarak kapasiteyi artırabilir. Taburların

imkânlarıyla kendi olanaklarını birleştirerek soğuk iklim çadırları ve seyyar tuvaletler kurabilir. Ayrıca, seyyar banyo tesisleri oluşturabilir ve tüm bu tesisleri işletebilir ve uzun süre işler durumda tutabilir. Üst birliklerden alınacak desteklerle cenaze işlemlerine de katkıda bulunabilir,

- Muhabere, Elektronik ve Bilgi Sistemleri (MEBS) sınıfı imkânlarıyla afet bölgesinde acil iletişim faaliyetlerini sağlayabilir, GSM firmaları ile yapacağı iş birliği ile her türlü haberleşmeyi tesis edebilir,
- Her askeri birliğin kendi sağlık personeli ve itfaiye ekibinin olması,
- Sahra hastanesi ve sahra mutfakları, mobil ekmek fırınları kurabilme gibi imkânlar sıralanabilmektedir (Strasam.org, 2023).

Yukardaki bütün bu imkânların yanı sıra Türk Silahlı Kuvvetleri, kolay organize olabilme, bir bölgeden başka bir bölgeye hızlı intikal yetenekleri, baskı altında çalışabilme, kriz yönetimi ve sahip olduğu insan gücünün fazlalığı gibi afet anı için önemli özelliklere sahiptir. TSK'nın sahip olduğu bu imkân ve özelliklere bakacak olursak TSK'nın afet lojistiğinin vazgeçilmez bir parçası olduğu görülebilmektedir.

3.1.4.3. Kızılay

Türk Kızılay, ülke genelinde meydana gelen afetlerde acil beslenme desteği sağlayarak afetzedelere yardımcı olmaktadır. Ayrıca, olası afetler için depoladığı çadırlar aracılığıyla acil barınma konusunda devlet kurumlarına destek vermektedir. Türk Kızılay, afet lojistiği ve müdahale sistemlerini yaygınlaştırarak ülkenin en etkili afet örgütlenmelerinden birini oluşturmaktadır. Bölgesel düzeyde, Afet Müdahale Direktörlüğü'ne bağlı 5 Bölge Afet Yönetimi Müdürlüğü ve 12 Afet Müdahale Merkezi (9 Afet Müdahale Merkezi Müdürlüğü ve 3 Yerel Afet Yönetim Merkezi) ile afet hizmetlerini yürütmektedir (Kızılay, 2023).

Türk Kızılay, afet sonrası bölgedeki acil ihtiyaçları karşılamak için harekete geçer ve beslenme alanında mobil ekmek fırını, mobil mutfak ve mobil ikram araçları gibi vasıtalarla hızlı ve kaliteli hizmet sunmaktadır. Erzincan ve Ankara'da çadır üretim atölyeleri bulunan Türk Kızılay, uzun süre kullanılabilen afet çadırlarının yanı sıra özel ihtiyaçlara yönelik çadırlar da üretmektedir (Kızılay, 2023).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BEKLENEN İSTANBUL DEPREMİ VE OLASI ETKİLERİ

Kuzey Anadolu Fay hattının geçtiği Marmara Bölgesi'nde geçmişten günümüze sayısız depremler olmuştur. Marmara Bölgesi deprem riski açısından tehlikeli bir bölge olmasına karşın TUİK 2022 verilerine göre 26.650.405 kişi nüfusu ile ülke nüfusunun neredeyse üçte birine sahiptir. Ayrıca ülke sanayisinin önemli bir kısmı da bu bölgeye konumlanmıştır. Tüm bu özelliklere baktığımız zaman, İstanbul'u da içinde barındıran Marmara Bölgesi Türkiye için hayati bir öneme sahiptir. Bölgenin şüphesiz en fazla nüfus ve sanayi yoğunluğuna sahip şehri İstanbul'dur. Şehir bulunduğu coğrafi konum ile Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine bağlamasının yanı sıra tarihi ve ekonomik faaliyetleriyle Türkiye'nin en önemli şehri olma özelliğine sahiptir. Tüm bu özelliklere bakacak olursak, İstanbul'da yaşanabilecek büyük bir depremden, şüphesiz ülkenin tamamı etkilenecektir. Bu sebeple beklenen bu büyük deprem gerçekleşmeden gerekli önlemler alınmalı, deprem anında uygulanacak planlar oluşturulmalı veya mevcut planlar güncellenmelidir (Tanyaş vd., 2013).

İstanbul günümüzde olduğu kadar tarihin her döneminde bölgede hüküm sürmüş ülkeler için önemli bir şehir olmuştur. Tarihin pek çok döneminde yıkıcı afetlere maruz kalan şehir, birçok defa yeniden kurulmuştur. İstanbul'da bilinen ilk deprem M.Ö 32 yılında yaşanmıştır. Şehir bu tarihten sonra irili ufaklı birçok deprem görmüştür. 16 Ağustos 542 yılında olan depremde binlerce insanın öldüğü, 7 Mayıs 558 yılında gerçekleşen depremde ise gene büyük can kayıplarının olmasının yanı sıra yüzlerce evin yıkıldığı ve Ayasofya'nın kubbesinin çöktüğü tarihi kaynaklarda yer almaktadır (Arık ve Vercleyen, 1997).

Osmanlı dönemine baktığımız zaman ise 10 Eylül 1509 yılında gerçekleşen ve Osmanlı tarihinde "Kıyameti Sugra" yani "Küçük Kıyamet" adı verilen depremde şehir halkının yaklaşık %10'u hayatını kaybetmiş veya yaralanmış, binlerce ev yıkılmış veya ağır hasar

görmüştür. Ayrıca bu depremde İstanbul surlarının ve burçlarının neredeyse yarısına yakını yıkılmış veya zarar görmüştür. 1509 depremi sonrası artçı depremler 8 ay sürmüş, insanlar bu süreçte gıda ve içme suyu temininde ciddi sıkıntılar yaşamıştır. 1509 depreminden sonra en büyük deprem 22 Mayıs 1766 yılında gerçekleşmiş ve 4 bin insanın ölmesine, binlerce insanın ise yaralanmasına sebep olmuştur. Kapalı Çarşı'nın zarar gördüğü bu depremde Yerebatan Sarnıcı'nın kolonlarından birinin yıkılması sonucu şehir sular altında kalmıştır. Bu tarihten sonra en önemli deprem 1894 yılında 2. Abdülhamid döneminde yaşanmıştır. Deprem Marmara Denizi'nde olduğu için çok büyük tahribatlara yol açmayarak 280 kişinin ölmesine ve 298 kişinin yaralanmasına neden olmuştur. Fakat depremin etki alanı büyük olduğu için halk evlerine girmeye korkarak günlerce sokakta kalmıştır. Deprem sonrası 2. Abdülhamid son teknoloji ürünü 2 adet sismograf alınarak birinin İstanbul Rasathanesine diğerinin ise Yıldız Sarayına konulmasını emretmiştir (Anadolu Ajansı, 1 Temmuz 2021).

Cumhuriyet dönemine geldiğimizde 1999 depremi öncesi kayıtlı en önemli depremler 4 Ocak 1935 ve 18 Eylül 1963 depremleridir. Bu depremlerde can kayıplarının yaşanmamasının yanı sıra binalarda da ciddi hasarlar oluşmamıştır. 17 Ağustos 1999 depremine geldiğimizde ise ülke hafızasından uzun süre silinmeyecek yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. 7.4 şiddetinde meydana gelen depremde birçok can ve mal kaybı yaşanmıştır. Depreme yönelik yapılan Meclis Araştırması Raporu'nda can kaybı 18.373 olarak belirtilmiştir. Söz konusu raporda; yaralı sayısı ise 48.901 olarak verilmiş ve 96.796 ev ile 15.939 iş yeri yıkılmış veya ağır hasarlı olarak kayıtlara geçmiştir. (AFAD, 2018).

17 Ağustos 1999 depreminden 87 gün sonra 12 Kasım 1999 tarihinde Düzce'de 7,2 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. Deprem sonucunda can kaybı 845 kişi olurken, 2678 kişi yaralanmış, 16.334 bina yıkılmış veya ağır hasar almıştır. Bunun sonucunda binlerce insan evsiz kalmıştır (AFAD, 2018).

Yaşanılan tüm bu depremlere bakacak olursak, İstanbul'da gerçekleşmesi muhtemel bir depremde büyük can ve mal kayıplarının yaşanacağı, aynı zamanda hem İstanbul'a hem de Türkiye ekonomisine ciddi zararlar vereceği öngörülmektedir. Bu sebeple geçmişte yaşanılan depremler incelenerek dersler çıkarılmalı ve gerekli hazırlıkların bir an önce yapılması gerektiği düşünülmektedir.

4.1. 17 Ağustos 1999 Depreminin Türkiye Üzerindeki Etkileri

17 Ağustos depreminin bölge halkı ve Türkiye üzerinde birçok etkisi olmuştur. Deprem öncesi İstanbul'da 817 bini aşkın bina bulunurken bu binaların 16.334'ü depremde yıkılmış veya ağır hasar almıştır. Ortaya çıkan bu vahim tablo sonrası ülkemiz, imalat, tarım, sanayi, turizm, ithalat ve ihracat gibi birçok alanda zor günler geçirmiştir.

Deprem bölgede bulunan karayolu, havalimanı, demiryolu, enerji dağıtım ve haberleşme tesislerinde büyük hasarlar vermiştir. Devlet Planlama Teşkilatının (DPT) verilerine göre 17 Ağustos depremi sonrası 3.400 elektrik dağıtım kulesi, 490 km elektrik dağıtım ağı ile yer altı dağıtım hatları büyük ölçüde zarar görmüştür. Ayrıca İstanbul-Ankara otoyolunun belirli bölgeleri ile şehir içi pek çok sokak ve caddede ciddi alt yapı hasarları oluşmuştur (Aktürk ve Albeni, 2002).

Deprem bölgesi, yoğun imalat sektörüne sahip olduğundan, işyerlerinde vasıflı veya vasıfsız iş gücü kaybı, bina, makine ve teçhizat, mamul ve yarı mamul stok kayıpları yaşanmıştır. Bu durum, imalat sanayisini olumsuz etkileyerek üretim ve ihracat alanlarında ciddi kayıplara neden olmuştur. Bölgedeki imalat sektörü işletmelerinin katma değer kaybı (kamu ve özel) 657,9 milyon liradır. Bu zararın 355,4 milyon lirası üretim kaybı ve 295,9 milyon lirası fiziki hasardan kaynaklanmaktadır. Deprem sırasında toplam üretim kaybı, Türkiye imalat sanayisi içinde %5,81'e ulaşmıştır. GSYİH kaybı ise 546,3 milyon liradır, bu da günümüz dolar kuruyla 9,9 milyar dolara denk gelmektedir. Depremde en önemli zararlar, 102,9 milyon lira ile makine teçhizat, 82,2 milyon lira ile binalar ve 25,6 milyon lira ile altyapı hasarı olarak öne çıkmaktadır. İmalat sanayisinde üretim kapasitesi etkilenen 899 iş yerinden, 364'ü normal üretim kapasitesine 16 günde ulaşırken, 521'i ise ortalama 18 haftada ulaşabilmiştir. Bölgede faaliyet gösteren kamu kuruluşlarının üretim ve satış kaybı ise şu şekildedir: TÜPRAŞ'ta 558,6 milyon dolar, TÜVASAŞ'ta 20 milyon dolar, İGSAŞ'ta 18,6 milyon dolar, PETKİM'de ise 34,3 milyon dolar civarındadır (Aktürk ve Albeni, 2002).

Tarım sektöründe önemli düzeyde hasar bulunmamakla birlikte, çiftçilerin hayvan kayıpları ve çiftlik yapıları ile konutlarda meydana gelen zararlar için mevcut borçların ötelenmesi ve yeni finansman imkânlarının yaratılmasına yönelik tedbirler alınmıştır. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, bölgede yürütülen çalışmalar için 3,850 milyar lira harcamış, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü ise gölet ve sulama kanallarındaki hasarın giderilmesi için 501,5 milyon TL ödenek tahsis etmiştir. Aynı zamanda, Orman

Bakanlığı'nın bölgedeki binalarında toplam 366,3 milyon TL hasar tespit edilmiştir (Aktürk ve Albeni, 2002).

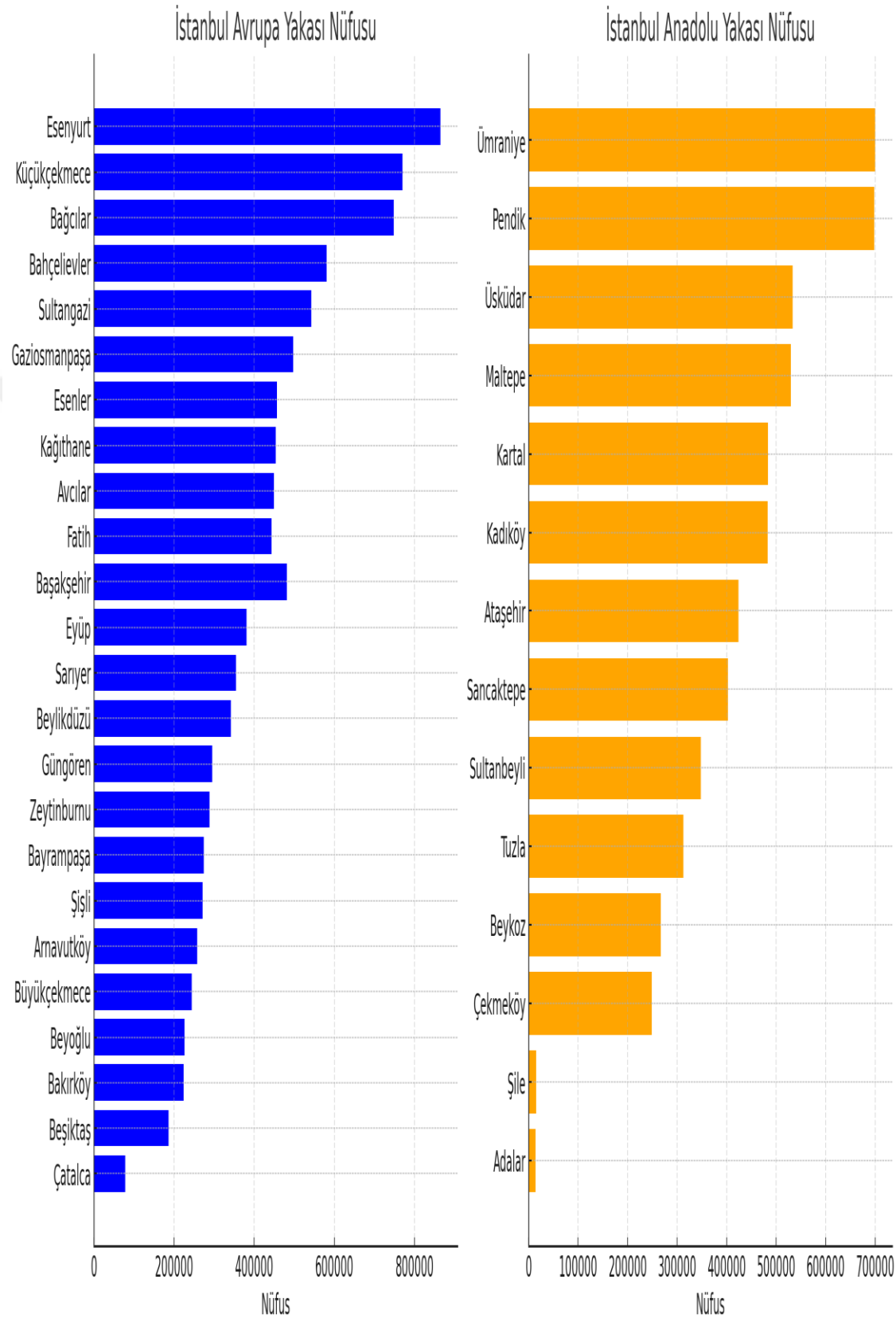
Deprem, imalat sanayisindeki üretim kayıplarını artırmış ve ihracatta daralmaya neden olmuştur. Bölgedeki 164 firma, deprem sonrası ihracatlarında 103,9 milyon dolarlık bir azalma yaşamıştır. Aynı şekilde, bölgedeki 112 firmanın ithalatında da 77,9 milyon dolarlık bir azalma gözlenmiştir. Bu azalma, sermaye mallarında 6,1 milyon dolar, ara mallarda 29,2 milyon dolar ve tüketim mallarında 42,6 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Turizm sektörü de depremden önemli ölçüde etkilenmiştir; turizm sektöründeki maddi kayıp yaklaşık olarak 173 milyon dolar olarak hesaplanmıştır (Aktürk ve Albeni, 2002).

4.2. İstanbul İlinin Mevcut Risk Durum Değerlendirmesi

İstanbul'da nüfusun büyük çoğunluğu, boğaz kenarları ile Marmara Denizi kısmında yoğunlaşmıştır. Şehrin Kuzey kısmı ise ağırlıklı olarak ormanlık alan ve maden alanlarından oluşmaktadır. Sanayi bölgeleri zamanla ilçelerin içinde kalarak şehrin orta bölgelerindedir. Ek(1-3)'e baktığımız zaman İstanbul'un arazi kullanımı detaylı olarak gösterilmiştir (İBB Jeolojik Etüt Raporu, 2017).

İstanbul, Anadolu yakasında 14 ilçe ve Avrupa yakasında 25 ilçe olmak üzere toplamda 39 ilçe ile 534.494 hektarlık bir büyüklüğe sahiptir. 2022 TUİK verilerine göre İstanbul'un nüfusu 15 milyon kişidir. Bu sayıya resmi olarak kayıtlı olmayanların da eklenmesiyle İstanbul nüfusunun çok daha fazla olduğu tahmin edilmektedir.

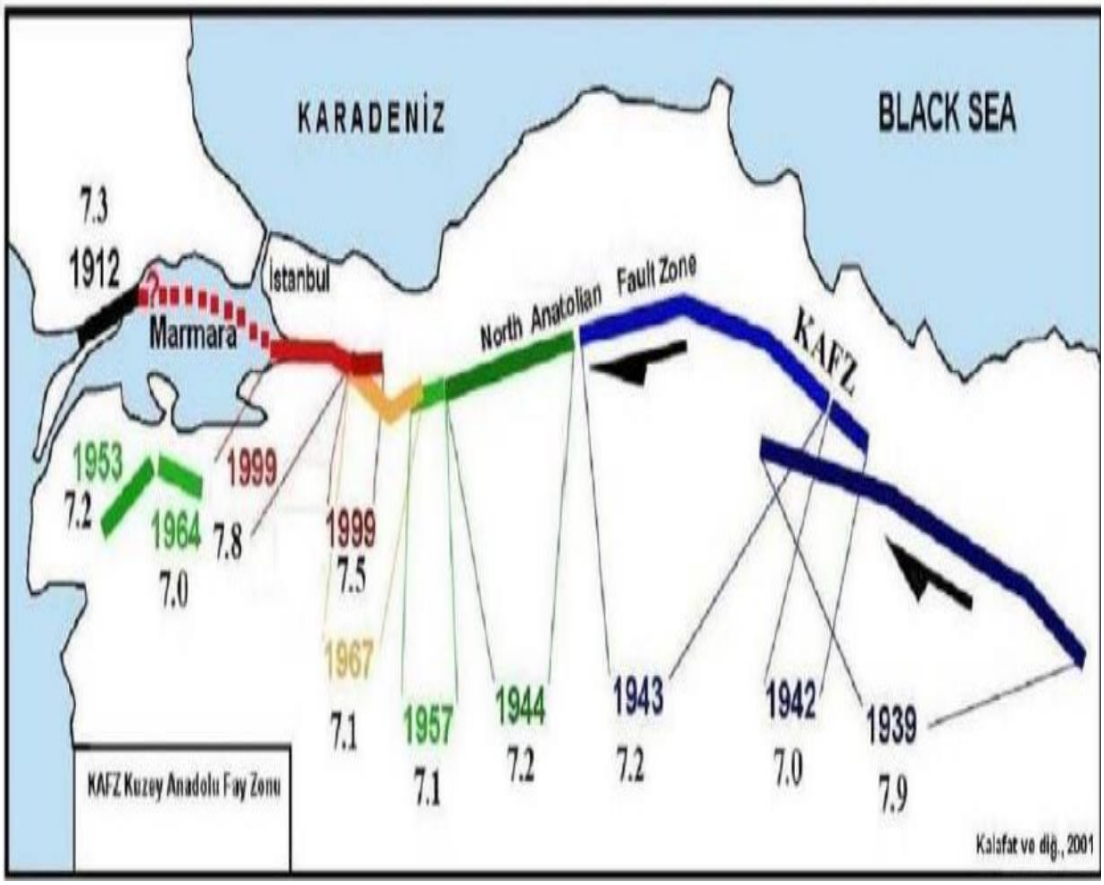
Şekil 4.1. *İstanbul Anadolu ve Avrupa Yakası Nüfusları*



Kaynak: *(TÜİK., 2023)*

Konum olarak Kuzey Anadolu Fay Hattının (KAF) üzerinde bulunan İstanbul, deprem riski olarak oldukça tehlikeli bir noktadadır. KAF doğuda Van gölü yakınlarından başlayıp batıda ise Saros körfezine kadar uzanan dünyanın en hareketli faylarından biridir. Bu sebeple son yüz yılda bu fay hattı üzerinde birçok büyük şiddetli deprem meydana gelmiştir. Bunların 11 tanesi 7 şiddetinin üzerinde yıkıcı etkisi büyük depremler olmuştur. 1939 Erzincan depreminden sonra faydaki kırıklar batıya doğru ilerlemiş ve bu fay hattı üzerindeki depremler, daha çok fay hattının batı kesiminde görülmeye başlamıştır. Şekil 4.2'yi incelediğimiz zaman bu durumu net olarak görmekteyiz (İBB, Jeolojik Etüt Raporu, 2017).

Şekil 4.2. *Kuzey Anadolu Fay Hattı Depremleri*

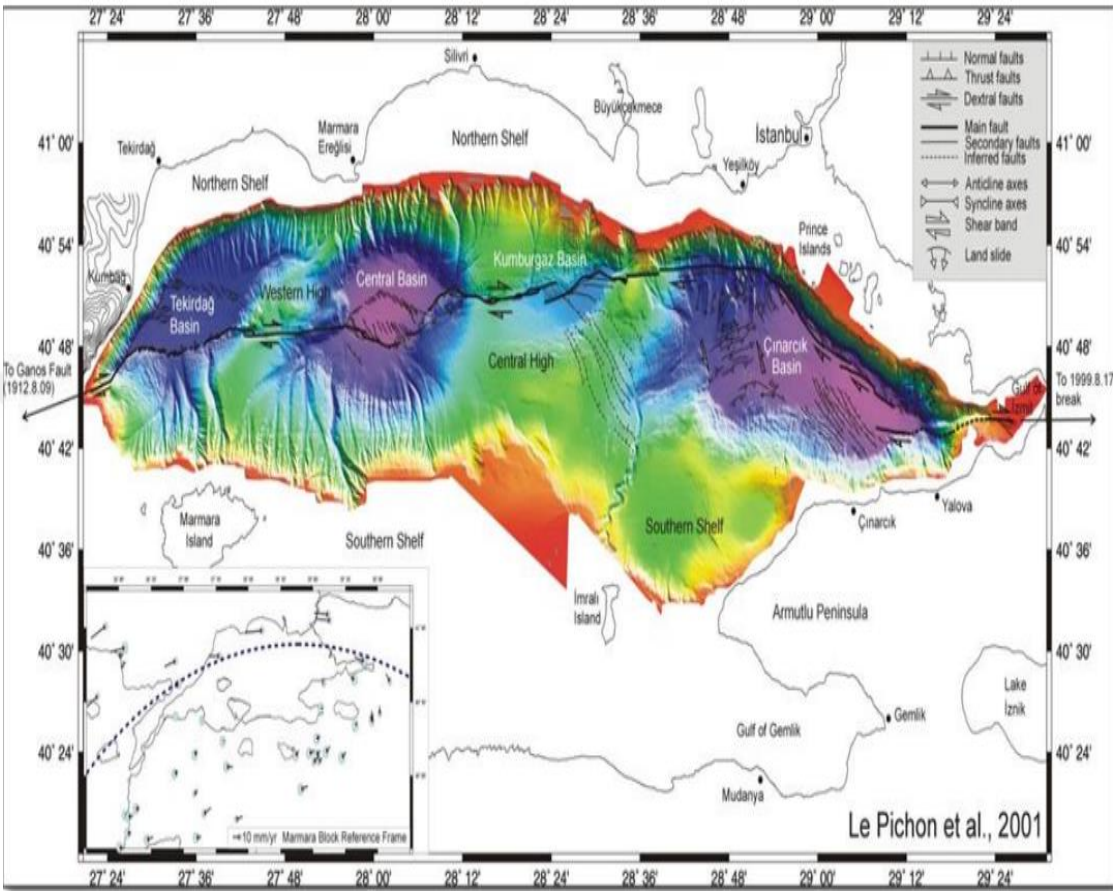


Kaynak: (Kalafat vd., 2001)

İstanbul ve çevresini etkileyecek olası bir depremin kaynağı üzerine birçok sismolojik, jeolojik, jeofizik, deniz jeolojisi, paleo-sismolojik ve sedimantolojik araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların sonuçlarına dayanarak, Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Denizi içindeki doğu-batı yönündeki devamı ve kaynağı olan Kuzey Marmara Fayı (KMF), olası bir depremin en önemli fay hattı olarak kabul edilmektedir. KMF'nin

büyüklüğü göz önüne alındığında, bu fay hattının 7.0 ve üzeri bir deprem riski taşıdığı belirlenmiştir (Le Pichon vd., 2001).

Şekil 4.3. *Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Denizi içindeki geometrisi*



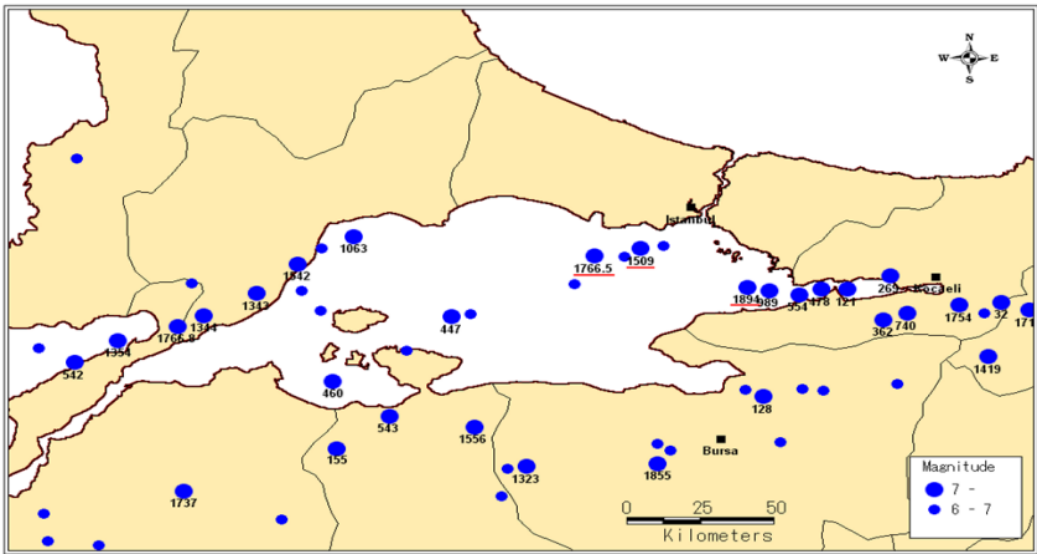
Kaynak: *(Le Pichon vd., 2001)*

Bu haritaya göre, Kuzey Anadolu Fayı Marmara Denizi'ne İzmit Körfezi'nin doğusundan gelir ve ana kolu Körfez çıkışında Çınarcık Çukurluğu'na girer. Bu çukurluk, kuzeyden adaların yakın güneyinden geçerek Boğaz girişine kadar uzanır. Ancak, Çınarcık Çukurluğu'nun güneyinde, özellikle 17 Ağustos 1999 Depremi'nin artçıları ile belirlenen bir fay varlığına rağmen, bu fay haritada sığ sulardan kaynaklanan veri eksikliği nedeniyle net bir şekilde görülememiştir. Çınarcık Çukurluğu ile fay arasında ise hafif eğimli bir şelf bulunmaktadır. Ana fay kolu, Bakırköy açıklarından sonra doğu-batı uzanımı kazanır. Bu dönüm noktasının güneyinde, Çınarcık Çukurluğu'nu batıdan sınırlayan ve dönüşten kaynaklanan bindirme fayları yer alır. Orta Marmara Çukurluğu ile Çınarcık Çukurluğu arasında ise Orta Marmara Yükselimi bulunmaktadır. Bu durum, fayın dönüş noktasında sıkışmalı bir etki oluşturduğuna işaret etmektedir (İBB, Jeolojik Etüt Raporu, 2017).

Orta Marmara Yükseliminin kuzeyinden başlayarak ilerleyen ana fay, Kumburgaz Çukurluğu'nu geçerek batıdaki Orta Marmara Çukurluğuna ulaşır. Bu çukurluk, tutturulmamış yumuşak ve suya doygun çökellerle doludur ve içerisinde fay, diğer kesimlerde olduğu kadar belirgin değildir, ancak birçok küçük fay hatları şeklinde görülür. Burada fayın çeşitli küçük faylara ayrılmasının nedeni, havzanın çökellerle dolu yapısından kaynaklanmaktadır. Batı Marmara Yükselimi, Orta Marmara Çukurluğunun batı sınırını oluşturur ve ana fay izi burada oldukça belirgindir. Sırtı keskin bir şekilde kesen fay, batıya doğru Tekirdağ çukurluğuna girer. Çukurluğun güneyinden geçen ana fay daha sonra karada Ganos Dağlarının güneyinden Saros Körfezi'ne doğru devam eder (İBB, Jeolojik Etüt Raporu, 2017).

Marmara Denizi içindeki Kuzey Anadolu Fayı'nın kuzey kolu, 17 Ağustos 1999 depremini oluşturan fay segmenti ile 9 Ağustos 1912 Şarköy-Mürefte depremini oluşturan fay segmentini birbirine bağlayan tek bir parçadan oluşmaktadır. Bu parça üzerinde tarih boyunca büyük depremler yaşanmıştır, bunlar arasında Marmara ve civarını etkileyen 1509, 1766 ve 1894'teki büyük depremler öne çıkmaktadır. Marmara Denizi içi ve çevresinde yapılan araştırmalar, Marmara Denizi'ndeki bu fay segmentinin yakın bir gelecekte yeniden kırılma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Bölge, tarihsel ve aletsel kayıt dönemleri incelendiğinde, İstanbul ve çevresinde meydana gelen büyük depremlerin dağılımı Şekil 4.4'te verilmiştir (Ambraseys ve Finkel, 1991; Straub, 1996; İBB, Jeolojik Etüt Raporu, 2017).

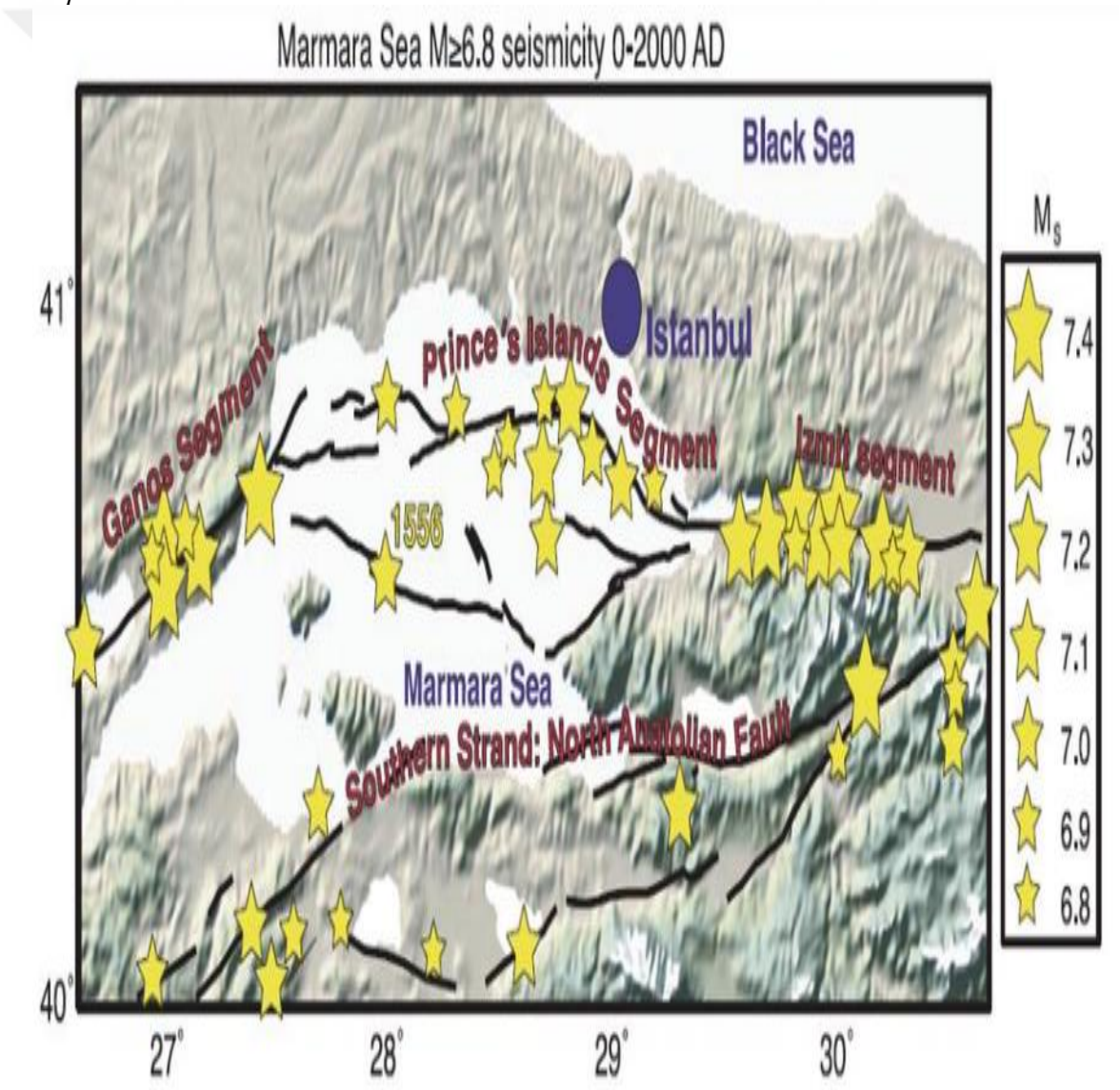
Şekil 4.4. *Marmara Bölgesinde Tarihsel ve Aletsel Dönemde Oluşmuş ve Büyüklüğü 6.0 ve Daha Büyük Depremlerin Episantr Haritası*



Kaynak: (Ambraseys ve Finkel, 1991).

Kuzey Marmara Fayı'nın hangi tür faylanma ile büyük bir deprem oluşturabileceği konusu, bilimsel çevrelerde büyük tartışmalara yol açmış ve bilim dünyası dışında da yoğun bir şekilde tartışılan bir konu haline gelmiştir (Parsons vd., 2000). Bilim insanları, Marmara Denizi çevresindeki yerleşimleri etkileyebilecek ve büyük depremlere neden olabilecek diğer önemli fay hatlarını da incelemişlerdir. Ayrıca, tarihsel dönemdeki depremlerin etkilerini ve 1999 Kocaeli Depreminin gerilme fazlalığı tezini göz önünde bulundurarak, Marmara Bölgesinde olası depremlerin risklerini değerlendirmişlerdir (İBB, Jeolojik Etüt Raporu, 2017).

Şekil 4.5. *Kuzey Anadolu Fay Hattının Marmara Denizi Altındaki Parçaları ve Olası Deprem Tahminleri*



Kaynak: (Parsons ve diğ., 2000)

Tablo 4.1. *Marmara Bölgesinde; 30, 10 ve 1 Yıllık Süreler İçinde Beklenen ve Büyüklüğü 7 ve Daha Büyük Olabilecek Depremin Verilen Zaman Aralıklarında Olma Olasılıkları*

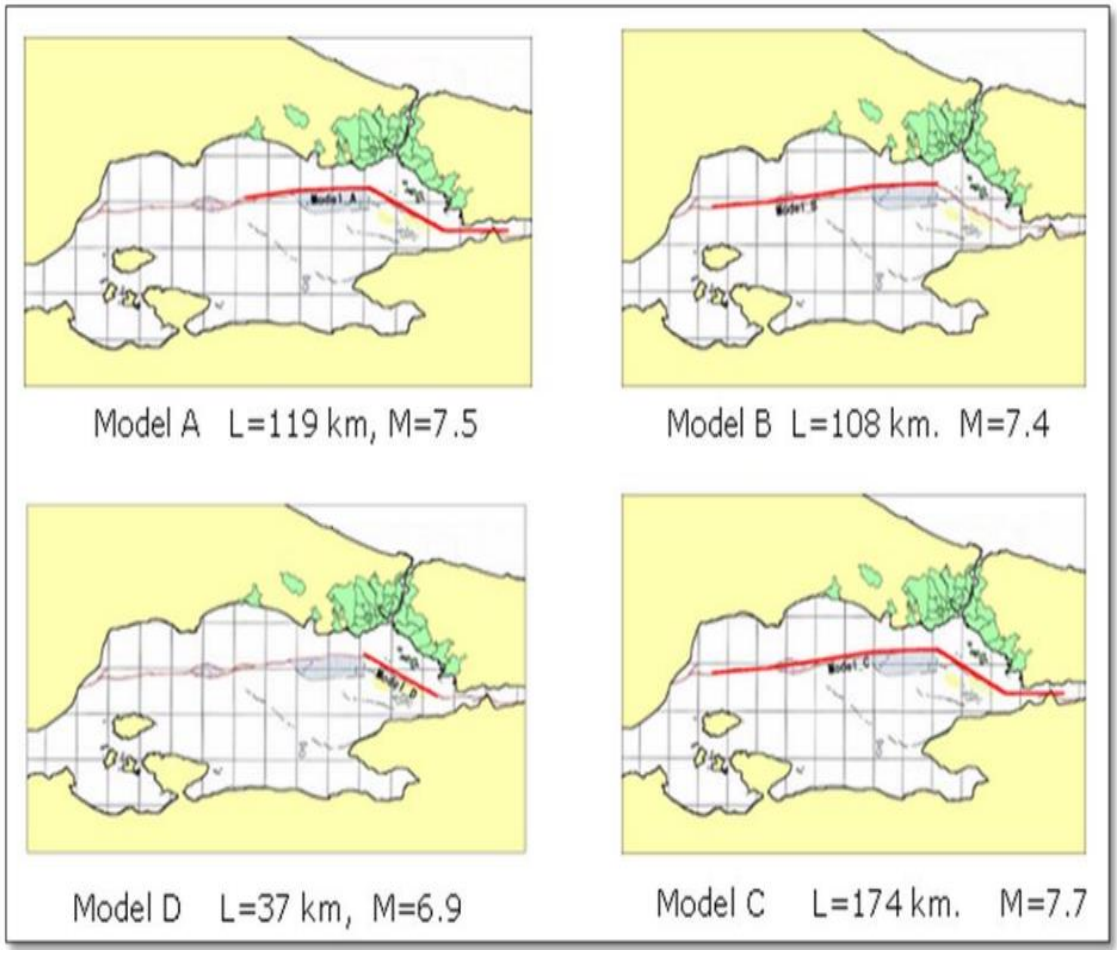
Fay Zonu	(%) 30 yıl	(%) 10 yıl	(%) 1 yıl
Yalova	33 ± 21	14 ± 11	17 ± 1.7
Prens Adaları	35 ± 15	16 ± 9	2.1 ± 1.6
Kuzey Marmara	13 ± 9	5 ± 5	0.6 ± 0.7
Tüm Faylar	62 ± 15	32 ± 12	4.4 ± 2.4

Kaynak: *(Parsons vd., 2000).*

1999 İzmit Depremi'nden sonra gerçekleştirilen yapılaşmalar, yasalara ve yönetmeliklere uygun olmasına rağmen özellikle 1950-1999 arası dönemdeki yapılaşma, yapı kalitesinin düşüklüğü, eklemeler, izinsiz kat artışları, düzensiz bina geometrisi ve bitişik düzen gibi faktörler nedeniyle bölgedeki yıkım riski artmıştır. Ayrıca, bölgenin jeolojik özelliklerinden kaynaklanan sıvılaşma potansiyeli, zemin-yapı uyumsuzluğu, zemin büyütmesi ve heyelan riski gibi sorunlar da depremlerdeki hasarları artıran önemli etkenlerdir (İBB, Jeolojik Etüt Raporu, 2017).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi ile Japonya Uluslararası İş birliği Ajansı (JICA) arasında imzalanan protokolle yürütülen "Türkiye Cumhuriyeti İstanbul İli Sismik Mikro Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Plan Çalışması" projesi kapsamında, İstanbul ve çevresi için dört farklı büyüklükteki (M=6.9, 7.4, 7.5, 7.7) deprem senaryosu oluşturulmuştur. Bu senaryolar, mevcut jeolojik ve zemin özellikleri göz önüne alınarak, olası maksimum yatay yer ivmesi ve partikül hızı değerleriyle ilişkilendirilmiştir. Yapılan bu çalışmaya göre, Kuzey Marmara Fayı'nın, bahsedilen olasılıklar çerçevesinde en kötümser senaryo olan M=7.7 büyüklüğünde bir deprem oluşturabileceği öngörülmektedir (İBB, Jeolojik Etüt Raporu, 2017).

Şekil 4.6. *Model A, B, D ve olası en kötü senaryo Model C*



Kaynak: *(İBB ve JICA ,2002 Projesi).*

Yapılan çalışmalar ve değerlendirmeler sonucunda yakın gelecekte İstanbul'da yıkıcı bir deprem görülmesinin kaçınılmaz olduğu öngörülmektedir. İBB ile Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsünün, 2020 yılında yayınlamış olduğu raporda İstanbul'da yaklaşık 1 milyon 200 bin civarında bina olduğu ve yaklaşık olarak 4,5 milyon daire olduğu bilgisine yer verilmiştir. Bu binalar içerisinde 1999 yılı sonrasında yapılanlar binalar deprem yönetmeliğine uygun yapıldığı için sorun teşkil etmezken, 1999 yılı öncesi yapılar, deprem için büyük risk taşımaktadır. Şehirdeki binaların yaklaşık olarak yüzde 70'i 1999 ve öncesinde yapılmıştır. Aynı raporda olası 7.5 şiddeti ve üzeri bir depremde 1999 yılı öncesi yapılan binaların yaklaşık olarak yüzde 15'inin yani 55 bin binanın yıkılacağı ya da ağır hasar alçağı öngörülmektedir. Her dairede ortalama olarak 4 kişinin yaşadığı var sayılırsa, toplama 220 bin insanın depremden direkt olarak etkileneceği düşünülmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ (BAHS)

5.1. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Teorisi

İş akışlarını sağlıklı bir biçimde devam ettirebilmek adına, insanlar birçok aşamada çeşitli kararlar almak durumundadırlar. Bu kararların doğru kaynaklardan beslenen doğru bilgilerle alınabilmesi istenilen sonuçlara ulaşılabilmesi için oldukça önemlidir. Karar verme süreçlerinde bilimsel teknikler vasıtasıyla sonuçların güvenilir olması ve öznellikten uzaklaşılması arzu edilmektedir. Birçok karar sorunuyla karşılaşan yöneticiler için en önemli zorluklardan biri, soruna ait alternatiflerin doğru bir şekilde seçenekler arasından seçilmesidir. Seçim işleminde çok sayıda kriter bulunması nedeniyle genellikle kullanılan seçim yönteminin uygun bir çözüm sağlamadığı görülmektedir. Bu nedenle, ÇKKV yöntemleri bu tarz sorunların çözümünde yaygın şekilde kullanılmaktadır (Soner ve Önüt, 2006).

Gerçekçi bir karar alabilmek için, en çok tercih edilen seçenek, sorunun kısıtlamaları ve belirlenmiş yönetim hedefleri doğrultusunda şekillenir. ÇKKV; teorik gelişiminin yanı sıra pratik uygulamalarda karar analizinde hızlı bir ilerleme kaydetmiştir. Sağlam mantık yapısı ve karar alma başarısıyla kendine özgü bir yer edinmiş ve böylece çeşitli uygulama alanları bulunmaktadır (Karaatlı ve Ömürbek, 2015).

Geleneksel ÇKKV, karar kriterlerine göre karar alternatiflerinin değerlendirilmesi sürecini içermektedir. ÇKKV yöntemleri, genellikle üç aşamada tanımlanır (Ballı, 2005).

1. Kriterler ve alternatifler belirlenir,

2. Kriterlerin ağırlıkları (önem dereceleri) belirlenir,

3. Alternatifler, tüm kriterlere göre incelenir ve sıralanır

Geçmişten bugüne kadar birçok ÇKKV yöntemi geliştirilmiştir. Karar vericinin hangi yöntemi kullanarak karar vereceğini belirlemesi zorlu bir süreçtir çünkü hedeflenen

amaca en uygun yöntem seçilen yöntemden farklı olabilir. Karar vericinin yöntem seçimi aşamasında aşağıdaki adımları takip etmesi faydalı olacaktır (Polat, 2000).

- Karar verilecek problemin tanımlanması

- Önceliklerin belirlenmesi

- Kriter ve/veya alternatiflerle ilgili veri toplanması

- Hedeflenen amaca uygun önerilerin sunulması

ÇKKV süreçlerinde sıklıkla kullanılan kavramlar ve tanımları literatürde şu şekildedir:

Alternatifler: Çözülmek istenen probleme ilişkin seçenekleri ifade etmektedir. Her problem için birkaç veya yüzlerce alternatif olabilir. Bu alternatifler süreç içinde belirlenir, elemeye tabi tutulur ve sıralanır.

Kriter ve Özellikler: Kriterler ve özellikler arasında kavramsal farklar bulunmasına rağmen, literatürde genellikle birbirleriyle yer değiştirilebilirler. Özellikler, kriterlerin alt gruplarıdır. Kriterler, alternatiflerin temel özelliklerini, niteliklerini ve/veya performanslarını tanımlamaktadır. Karar verici, bu özellikleri değerlendirerek kendi deneyim ve bilgisi doğrultusunda değerlendirme yapar.

Amaçlar: Karar vericinin alternatiflerin kriter değerleri üzerinde belirlediği hedeflenen sonuçlardır.

Hedefler: Amaçların belirli değerlerle daha netleştirilmiş halidir ve elde edilmek istenen sonuçları ifade etmektedir.

Karar Matrisi: Alternatiflerin özelliklerini değerlendirmek için kullanılan ve hedeflenen amaçlar doğrultusunda karar vericilerin kriterleri değerlendirdiği matrise denir (Erdem, 2012).

Karar Verici: Belirlenen konuda hedeflenen amaçlar doğrultusunda alternatifleri ve kriterlerin özelliklerini değerlendiren kişidir. (Menteş, 2000).

Karar Ortamı: Karar verici kişinin denetimi dışındaki faktörlerin, alternatiflerin ve kriterlerin değerlendirilmesinde etkili olan çevresel koşullardır (Arslan, 2018).

ÇKKV yöntemleri literatürde çeşitli yöntemlerle uygun problemlerin çözümü için kullanılmaktadır. Bu yöntemler, karar vericilere istikrarlı kararlar almalarında yardımcı olmak için geliştirilmiştir (Wang ve Luo, 2010).

5.2. Bulanık Mantık Kavramı

Bulanık mantık, günlük hayatımızda karşılaştığımız durumlara tepki verme ve yorumlama şeklimizi etkileyen bir matematiksel kavramdır. Bu kavram, yaşamımızın farklı alanlarında sıkça karşımıza çıkar ve çeşitli durumları veya nitelikleri sınıflandırmamıza yardımcı olur. Bir durumu veya özelliği büyük, eşit veya küçük gibi kavramlarla tanımlarken, daha büyük, eşit veya daha küçük şeklinde tanımlamamıza olanak sağlar. Bu tanımları yaparken temel bir unsur olarak bulanık kümeler kullanılır. Bulanık küme kavramı, ilk kez 1965 yılında Azerbaycan kökenli Prof. Dr. Lütfi A. Zadeh tarafından "Bulanık Küme" başlıklı makalesinde ortaya atılmıştır (Ödük, 2019).

Gündelik dilimizde bulunan belirsiz durumları değerlendirmemize olanak sağlayan bir matematiksel kavram olan bulanık mantık, sıklıkla insanların tanımlarının net olmadığı ve sayısal değerlerle ifade edilmesinin zor olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Karar vericilerin kararlarını modellemede, sözel değişkenlerin kullanılması genellikle daha uygun ve gerçekçi sonuçlar vermektedir. Bu bağlamda, bulanık mantık diğer mantık sistemlerinden farklı olarak, sözel değişkenlerin kullanımına izin vermektedir. (Li ve Yang, 2004).

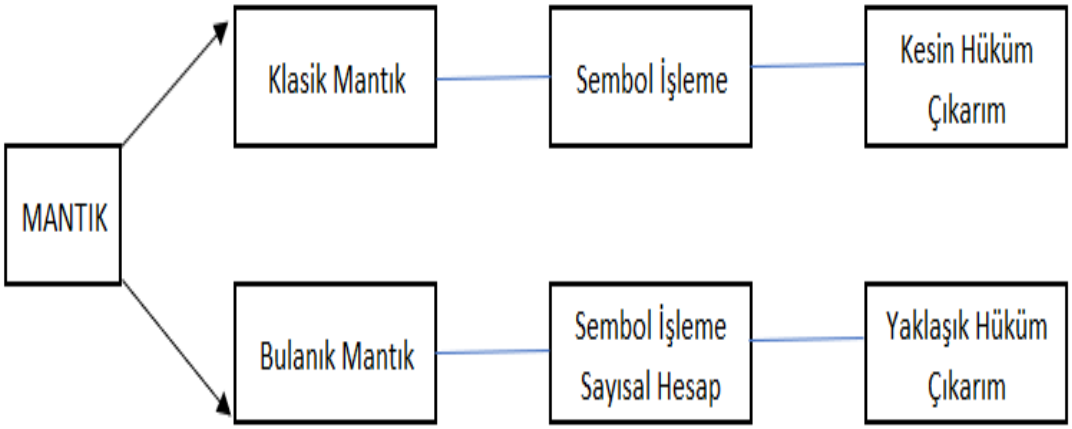
Zihnimiz karar verirken, çelişmezlik, üçüncü bir durumun imkânsızlığı ve özdeşlik gibi temel prensipleri kullanır. Çelişmezlik ilkesi, "bu alt yüklenici işinde uzmandır" ve "bu alt yüklenici işinde uzman değildir" ifadelerinin aynı anda doğru olamayacağını belirtir; bir ifade diğerine göre yanlış olmalıdır. Üçüncü bir durumun imkânsızlığı ilkesi, bir olgunun ya bir kümede bulunacağını ya da bulunmayacağını, üçüncü bir durumun olamayacağını savunur. Özdeşlik ilkesi ise, "her nesne veya kavram kendi kendisi ile özdeştir" prensibidir, yani kısaca "A, A'dır" ifadesi mantığın temelini oluşturur. Bulanık mantık, bu prensipleri klasik mantıktan farklı bir şekilde ele alır; üçüncü bir durumun imkânsızlığı ilkesi bulanık mantıkta geçerli değildir. Örneğin, bir bardak gerçek hayatta yarısı dolu olarak ifade edilebilir ve bulanık mantık, bardağın ne kadar dolu olduğunu belirtebilir. Bulanık mantıkta, çelişmezlik ilkesinden farklı olarak, bir alt yüklenicinin ne kadar uzman olduğunu ifade etmek mümkündür (Gül, 2018).

George J. Klir, bulanık mantığı klasik mantığın bulanık kümelerle genişletilmesi olarak tanımlar. Bu genişletme süreci literatürde bulanıklaştırma veya bulanık uslamlama olarak adlandırılabilir. Zadeh, bulanık mantığı iki anlamda ifade eder:

1. Dar Anlam: Bulanık mantık, bir "mantıksal sistemdir" ve karar verici, kesin ifadeler yerine yaklaşık durumları dikkate alır. Dar anlamda bulanık mantık, bu yaklaşık ifadeleri bir model olarak oluşturmayı amaçlar.

2. Geniş Anlam: Bulanık küme teorisi, bulanık mantığın geniş anlamının temelini oluşturur. Ele alınan nesne ve kavramların tanımlanmasında sınıflandırma yaparken, bulanık mantık dar anlamlarını kullanır. Bu nedenle, bulanık mantık dar anlamı, bulanık mantığın geniş anlamının bir alt kümesidir (Tekin ve Karanfil, 1995).

Şekil 5.1. *Mantık Bilimi Şeması*



Kaynak: (Tekin ve Karanfil, 1995).

5.3. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHS)

Her birey, günlük yaşamında kesin olmayan durumlarla karşılaşır; bazen önceden kesin gibi düşünülen ancak sonunda kesinlik kazanmayan durumlarla da karşılaşırız. Gerçek hayatta, insanlar belirsizlikle sık sık karşılaşırlar ve bu da karar verme sürecini karmaşıklaştırır. Belirsizlik, karar alma sürecini karmaşıklaştıran temel etkenlerden biridir. Belirsizlikle başa çıkmak için çeşitli yöntemler bulunmaktadır ve bulanık mantık da matematiksel bir yol olarak belirsizliği ifade etmek için kullanılabilir (Şen, 2001).

Bulanık mantık, karar verme sürecindeki belirsizliği azaltmaya yardımcı olmaktadır. Klasik AHS yöntemi, karar vericilerin değerlendirmeleri yaparken gerçek sayılar kullanmaları nedeniyle genellikle zorluklarla karşılaşmalarına neden olmaktadır. BAHS ise karar vericilerin ikili karşılaştırmalar yaparken "İyi", "Daha iyi" gibi ifadeleri kullanarak değerlendirme yapmalarına olanak tanır. Bu da karar vericilerin değerlendirme sürecini oldukça kolaylaştırır (Güner, 2005).

Literatürde çeşitli yazarlar tarafından önerilen birçok BAHS yöntemi mevcuttur. Bu yöntemler, bir alternatifin seçimi ve ağırlıklandırılmasına yönelik sistemli yaklaşımlar sunmak için bulanık küme teorisi kavramını ve hiyerarşik yapı analizini kullanmaktadır. Karar verici, karşılaştırma sürecinin belirsizliğinden dolayı tercihini net bir şekilde ifade edemez, bu nedenle kesin değerler yerine aralıklı değerlendirmeler yapmayı tercih eder (Kahraman vd., 2003).

İlk BAHS çalışması 1978 yılında Yager tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Yager, çok amaçlı karar verme durumlarında karar vericinin değerlendirme yapmasını sağlayacak ve belirsizlik durumlarında karar verme sürecini kolaylaştıracak bir yöntem önermiştir. Bu yöntemde, seçeneklere ait öncelik değerleri klasik AHS yöntemiyle bulunur ve ardından karar vericiler, kriterler ile seçenekler arasındaki önem derecelerini bulanık değerlerle ifade ederek nihai karara ulaşırlar.

1983 yılında Saaty'nin AHS yöntemi, Pedrycz ve Van Laarhoven tarafından bulanık sayılar kullanılarak genişletilmiştir. Pedrycz ve Van Laarhoven, alternatifler arasındaki karşılaştırmaları, dilsel değişkenleri a_{ij} şeklinde üçgensel bulanık sayılar kullanarak ifade etmiştir. Ayrıca, karar vericilere aynı alternatifler (nitelikler) çifti üzerinde kendi oranlarını ayrı ayrı bildirme imkânı tanımışlardır. Bu durumda, p_{ij} terimi, karşılaştırma oranlarını bildiren kişilerin sayılarını belirtmek için ikili karşılaştırma oranları a_{ijk}'lar (k= 0,1, ..., p_{ij}) ile ifade edilmiştir.

Buckley 1984-1985 yıllarındaki çalışmalarında, Saaty'nin AHS yöntemini, karar vericilerin tercihlerini kesin oranlar yerine bulanık oranlarla ifade edebilecekleri bir duruma genişletmiştir. a_{ij} bulanık oranlar, yamuksal bulanık sayılarla temsil edilmiştir.

BAHS çalışmalarında yaygın olarak kullanılan bir çözüm yöntemi, Chang tarafından 1996'da önerilen genişletilmiş analiz yöntemidir. Bu yeni yaklaşım, BAHS'nin ikili karşılaştırma skalası için üçgensel bulanık sayıların ve ikili karşılaştırmaların sentetik derece değerleri için derece analiz yönteminin kullanılmasını içermektedir (Erdem, 2012).

5.3.1. Genişletilmiş Analiz Yöntemi

1996 yılında Chang tarafından "Application of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP" makalesinin yazılmasıyla ortaya çıkan bu yöntem, diğer BAHS yöntemlerine göre işlem basamaklarının daha az ve fazla karmaşık olmaması sebebiyle literatürdeki çalışmalarda sıkça karşımıza çıkan bir metottur.

X = { $x_{1,}$, $x_{2,}$,……, $x_{n,}$ } nesneler kümesi ve U= { $u_{1,}$, $u_{2,}$,……, $u_{n,}$ } bir amaçlar kümesini temsil etmektedir. Genişletilmiş analiz yöntemine göre, her bir nesne bir amacı gerçekleştirmek üzere incelenmektedir. Genişletilmiş ifadesi, bir nesnenin belirli bir amacı ne kadar başarılı bir şekilde gerçekleştirdiğini ifade etmektedir. Bu şekilde, m tane genişletilmiş analiz değeri elde edilerek ve şu şekilde gösterilmektedir:

$M_{gi}^{1}, M_{gi}^{2}, \ldots\ldots, M_{gi}^{m}$ i = 1,2, … , n

(5.1)

Bu kısımdaki tüm M_{gi}^{j} (j = 1,2, … , m) değerleri, üçgen formundaki bulanık sayılardır. Chang'in genişletilmiş analizi adımları aşağıdaki gibidir:

Adım 1: i. Nesne için bulanık büyüklük denklemi şu şekildedir:

$$S_i = \sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^{j} \times \left[\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^{j}\right]^{-1}$$

(5.2)

Bu noktada, $\boldsymbol{S_i}$, i. amacın sentez değerini ifade ederken $M_{g_i}^{j}$ her bir amaca yönelik genişletilmiş değeri temsil etmektedir. Formül (5.2) işlemi, bulanık sayılarda gerçekleştirilen bir tür normalizasyon işlemi olarak da düşünülebilir (Çakır, 2009).

$\sum_{}^{m} M_{g_i}^{j}$, değerini elde etmek için, m adet genişletilmiş analiz değeri bulanık toplama yöntemiyle elde edilerek bir matris oluşturulur. Bu matrisin elemanları formül (5.3) kullanılarak hesaplanır (Çakır, 2009).

$$\sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^{j} = \left(\sum_{j=1}^{m} l_j , \sum_{j=1}^{m} m_j , \sum_{j=1}^{m} u_j\right) \qquad (5.3)$$

$\left[\left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^{j}\right]\right]^{-1}$ 'i elde etmek için M_{gi}^{j} (j = 1,2, … , m) değerlerinin bulanık toplama işlemi şu şekilde uygulanır (Çakır, 2009) :

$$\left[\left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^{j}\right]\right]^{-1} = \left[\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} l_i}\right] \tag{5.4}$$

Adım 2: Chang'ın önerdiği yöntem, sentez değerlerinin karşılaştırılması ve bu karşılaştırma sonuçlarından ağırlık değerlerinin elde edilmesi prensibine dayanmaktadır. İki bulanık sayının karşılaştırılması şu şekilde gerçekleştirilir:

$\widetilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $\widetilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ iki üçgen bulanık sayı iken $\widetilde{M}_2 \geq \widetilde{M}_1$ eşitliğinin olabilirlik derecesi şu şekilde tanımlanabilir:

$$V(\widetilde{M}_2 \geq \widetilde{M}_1) = \sup_{y \geq x} \left[\left[\min\left(\mu_{\widetilde{M}_1}(x), (\mu_{\widetilde{M}_2}(y)\right)\right]\right] \tag{5.5}$$

Bu denklem, y ≥ x eşitsizliğinin genişleme ilkesine göre ifade edilmiş halidir. Denklem y≥x ve $\mu_{\widetilde{M}_1}(x) = \mu_{\widetilde{M}_2}(y)$ gibi ilişki bulunan (x,y) sayı çiftinin aralarındaki büyüklük bağlantısını yani M_2'nin M_1'den büyük olma olasılığını gösteren değerin $V(\widetilde{M}_2 \geq \widetilde{M}_1) = 1$ olduğunu göstermektedir. Bu denklemde $\widetilde{M}_2$'nin orta değerinin $\widetilde{M}_1$'den büyük olma olasılığı 1 değerini almaktadır. Sadece $V(\widetilde{M}_2 \geq \widetilde{M}_1)$ değerini bilmek yeterli değildir. Ayrıca $V(\widetilde{M}_1 \geq \widetilde{M}_2)$ değerinin de hesaplanması gereklidir. $\widetilde{M}_1$ ve $\widetilde{M}_2$ gibi iki bulanık sayıdan $\widetilde{M}_2$nin $\widetilde{M}_1$'den büyük olma olasılığı, bu iki bulanık sayının kesişim noktasındaki üyelik fonksiyonun değerine eşittir. $\widetilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $\widetilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ bulanık sayılar iken :

$$V(\widetilde{M}_2 \geq \widetilde{M}_1) = \text{yükseklik}\ (\widetilde{M}_2 \cap \widetilde{M}_1) = \mu_{\widetilde{M}_2}(d) \tag{5.6}$$

$$= \begin{cases} 1 & \text{Eğer } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{Eğer } l_1 \geq u_2 \\ \dfrac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2)\,(m_1 - l_1)} & \text{,diğer durumlarda} \end{cases} \quad (5.7)$$

Adım 3: Konveks bir bulanık sayının k adet bulanık sayıdan, M_i(i=1,2,3, …, k) daha büyük olabilirlik derecesi şu şekilde tanımlanır (Çakır, 2009):

$$V(M \geq M_1, M_2, \ldots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve ... ve } (M \geq M_k)]$$

$$= \min V\,(M \geq M_i),\ i = 1,2,3, \ldots, k \quad (5.8)$$

O zaman S_j ‘ler için şu varsayımlar yapılmıştır:

k = 1,2.3, …, n; k ≠ j için $d'(A_i) = \min V\,(S_i \geq S_k)$

Daha sonra ağırlık vektörü A_i (i=1,2.3, …, n)’nin n elemandan oluştuğu şu şekilde ifade edilir:

$$W' = \left((d'(A_1), d'(A_2), \ldots, d'(A_n) \right)^T$$

(5.9)

Adım 4: Normalizasyon ile normalize edilmiş ağırlık vektörü W elde edilir ve burada W bulanık bir sayı değildir (Çakır, 2009):

$$W = \left((d(A_1), d(A_2), \ldots, d(A_n) \right)^T$$

(5.10)

ALTINCI BÖLÜM

BULGULAR

6.1. Olası Bir İstanbul Depremi İçin Lojistik Üs Seçimi Üzerine Örnek Bir Uygulama

Geçmişten günümüze baktığımızda, sürekli doğal afet tehditleriyle karşı karşıya kalan bir ülke konumundayız. Yaşadığımız Anadolu coğrafyasında birçok afet türü meydanda gelmektedir. Fakat ülkemizde en fazla can ve mal kaybına neden olan ve afet denilince akla ilk gelen tür depremdir. Anadolu'nun tarihine baktığımız zaman birçok büyük şiddetli depremlere sahne olduğunu ve bu depremler sonucu birçok can ve mal kaybı yaşandığını görmekteyiz. Yakın zamanda yaşanan Kahramanmaraş merkez üslü olan depremlerde, birçok vatandaşımız hayatını kaybetmiş veya yaralanmıştır. Aynı zamanda söz konusu depremlerde birçok mal kaybının olması sebebiyle ülke olarak zor zamanlar geçirmemizin yanı sıra bu depremin yaralarını hala tam olarak sarabilmiş değiliz. Bu sebeple kamuoyunda olası bir İstanbul depremi sonrasında, karşılaşılabilecek zor durumlar karşısında afete müdahale, ara kurtarma ve afet sonrası iyileştirme çalışmalarının nasıl olması gerektiği üzerinde ciddi tartışmalar başlamıştır.

Devletler afetlerle mücadelede başarılı olmak için afet müdahale planları hazırlarlar. Oluşturulan bu planların başarılı olması için planın tam ve eksiksiz olması ve aynı zamanda her türlü şartta uygulamaya müsait, gerektiğinde oluşan afetin türüne göre afet anında değiştirilebilir esnek bir yapıda olması gerekmektedir. Ülkemizde bu kriterlere uygun olarak AFAD tarafında TAMP hazırlanmıştır. Hazırlanan bu planda afetin olacağı şehre destek olması amacıyla Türkiye'nin her 81 ili için ayrı ayrı olmak üzere, 1. Grup ve 2. Grup destek iller belirlenmiştir. Plan kapsamında afetin olduğu şehre yardımlar öncelikli olarak bu şehirlerden yapılacaktır. TAMP'ta İstanbul'daki olası bir afet durumu için şehre lojistik ve insani destek verecek 11 adet 1. Grup destek il ve 7 adet 2. Grup destek il belirlenmiştir. Olası bir İstanbul depremi sonrası lojistik üslerin nerelere

kurulacağı ile ilgili birçok kriter ve durum söz konusudur. Karar verilmesi kolay olmayan böyle durumlarda, eldeki verileri iyi değerlendirmek gerekmektedir. Bu aşamada eldeki verilerin türü, yani nicel mi nitel mi olduğu çok önemlidir. Örneğin, İstanbul ile 1. Grup destek iller arasındaki uzaklığı ölçmek istersek elimizde sayısal veriler bulunurken, müdahale anında bu illerinin İstanbul'a olan yakınlığı mı daha önemli yoksa diğer sahip olduğu olanaklar mı daha önemli sorusu yöneltildiğinde karşımıza ''iyi, kötü, daha iyi, daha kötü'' gibi nitel veriler çıkmaktadır. Bu şekilde karar verilmesi gereken problemlerde karşımızda belirsiz yani bulanık bir ortam oluşur ve bu problemlerin çözümünde bulanık yapılı çözüm yollarını kullanmak bize en sağlıklı cevaba ulaşmamız noktasında faydalar sağlamaktadır.

6.2. Problemin tanımlanması

BAHS yöntemi uygulayacağımız bu problem, olası bir İstanbul depreminde yardımların afet bölgesine en hızlı ve etkin bir biçimde ulaştırılabileceği aynı zamanda afet bölgesine her türlü lojistik desteği verebilecek olan lojistik üssün nereye kurulacağının seçilmesidir. Çalışmanın amacı, belirlenecek olan uygun kriterler yoluyla mevcut alternatifler arasından en uygun lojistik üs yerinin BAHS yöntemi ile belirlenmesidir.

6.3. Kriterlerin Tanımlanması

Çalışmada kullanılacak olan kriterler belirlenirken, 5 kişilik alanında uzman ekiple (1 Arama Kurtarma Ekip Amiri, 3 Profesyonel Arama Kurtarma Personeli, 1 Tecrübeli Arama Kurtarma Gönüllüsü) çalışma gurubu oluşturularak, problemin çözümüne etki edecek 8 ana kriter benzer konularda yapılan çalışmalar incelenerek ve uzman görüşleri neticesinde ortak grup kararı olarak belirlenmiştir. Kriterlerin birbirleri arasındaki üstünlük derecelerinin belirlenmesi amacıyla, 5 kişilik çalışma gurubu üyelerine Ek (5-7)' de sunulan anket çalışması yapılmış olup, 5 kişilik anket sonucu ışığı altında geometrik ortalama yöntemi kullanılarak kriterlerin birbirlerine karşı üstünlük dereceleri Ek-8'de sunulan çalışmayla belirlenmiştir. Bu veriler sonuca ulaşmak için kullanılmış olup, kriterlerin birbirlerine karşı üstünlük dereceleri anketi verileri ışığında aşağıdaki yöntemle hesaplanmıştır.

Örnekle açıklarsak, ankete verilen cevaplarda dilsel ifadeler kullanılarak X kriterinin Y kriterine üstünlük derecesi belirlenirken ankete katılan 5 kişi tarafından Chang'ın bulanık sayı ölçeğinde olan ''Eşit Derecede Önemli (EŞÖ)'', ''Biraz Daha Fazla Önemli (BDÖ)'', ''Kuvvetli Derecede Önemli (KDÖ)'', ''Çok Kuvvetli Derecede Önemli

(ÇKDÖ)'', ''Tamamıyla Önemli (TÖ)'' seçeneklerinden biri tercih edilip, bu ifadelere karşılık gelen üçgensel bulanık sayılar kullanılarak ortaya çıkan sonuçların üçgensel bulanık sayı değerlerine daha yakın olması ve karşıtlarını da bulmak amacıyla geometrik hesaplama yöntemi kullanılarak sonuca karşılık gelen üçgensel bulanık sayı değerleri tespit edilmiştir.

Katılımcı 1: ''Biraz Daha Fazla Önemli (BDÖ)'' =(1,3,5)

Katılımcı 2: ''Kuvvetli Derecede Önemli (KDÖ)''=(3,5,7)

Katılımcı 3: ''Biraz Daha Fazla Önemli (BDÖ)'' =(1,3,5)

Katılımcı 4: ''Kuvvetli Derecede Önemli (KDÖ)''=(3,5,7)

Katılımcı 5: ''Biraz Daha Fazla Önemli (BDÖ)'' =(1,3,5)

$\boldsymbol{l}$	$\boldsymbol{m}$	$\boldsymbol{u}$
1	3	5
3	5	7
1	3	5
3	5	7
1	3	3

Yukarıdaki veriler ışığında geometrik ortalama yöntemi ile hesaplama yapılarak, ortaya çıkan sonucuna göre en yakın değeri kapsayan aralık belirlenmiştir.

l $= \sqrt[5]{1x3x1x3x1}$ = 1,551

m $= \sqrt[5]{3x5x3x5x3}$ = 3,680

u $= \sqrt[5]{5x7x5x7x5}$ = 5,720

M = (1,551, 3,680, 5,720) bu değerlere karşılık gelen üçgensel bulanık sayı değeri "Biraz Daha Fazla Önemli (BDÖ)" (1,3,5) olarak geometrik ortalaması bulunmuştur. Aritmetik ortalamanın bu yöntemde kullanılmamasının sebebi sayıların tersi alındığı zaman farklı sonuçlar ortaya çıkarmasıdır. Ayrıca geometrik ortalama yönteminde ters oranlama uygulandığı zaman aynı sonuçların elde edilmektedir (Erdem, 2012).

Çalışma kapsamında kullanılan lojistik üs seçimi ana kriterleri şekil 6.1'de sunulmuştur.

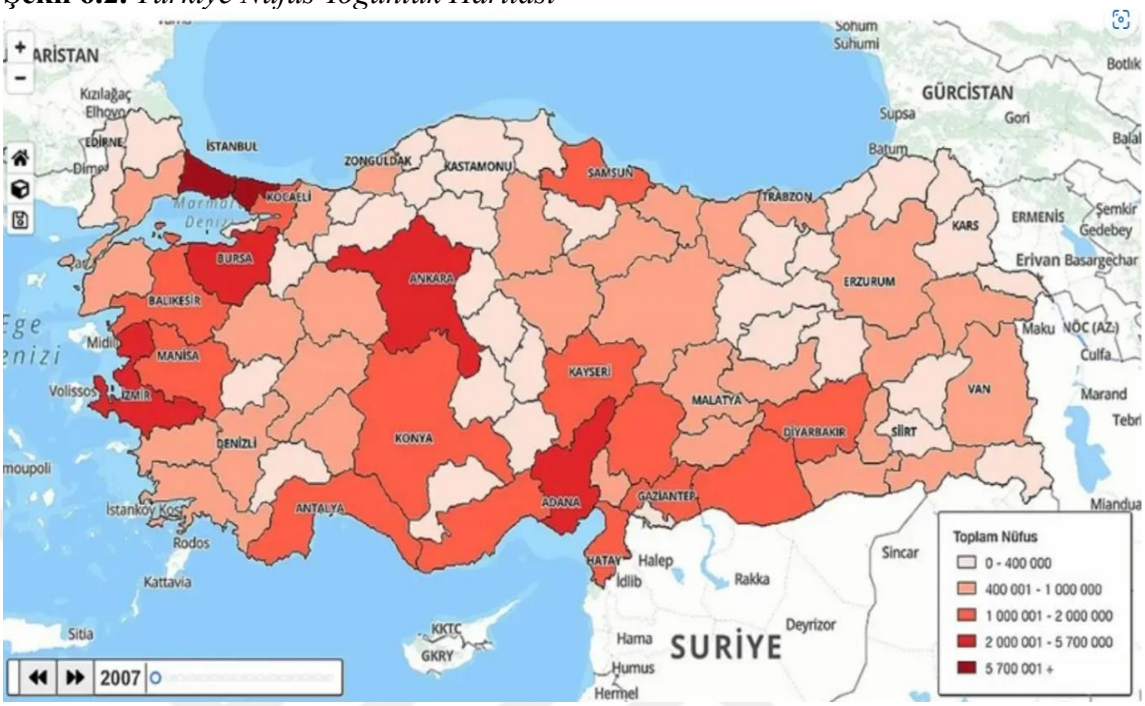
Şekil 6.1. *Lojistik Üs Seçimi Ana Kriterler*



6.3.1. Nüfus

Afet ve insani yardım lojistiğinde yardım malzemelerinin elleçlenmesi ve dağıtımı aşamalarında insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda kurulacak lojistik üssün bulunduğu bölgeden gönüllü ve görevli personelle bu faaliyetleri yürütmek diğer merkezlerden taşınacak gönüllülerle yürütmekten daha kolay ve efektif olacağından nüfus kriteri, ana kriterlerden biri olarak belirlenmiştir. Ayrıca nüfusun yoğun olduğu bölgelerin alt yapı durumu ile diğer imkânlarının nüfusun az olduğu yerlere göre daha gelişmiş olduğu durumu da nüfusun ana kriter olarak seçilmesinde etken olmuştur. Şehirlerin nüfus bilgileri 2023 yılı TÜİK'e ait verilerdir. Veriler https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2023-49684 adresinden alınmıştır.

Şekil 6.2. *Türkiye Nüfus Yoğunluk Haritası*



Kaynak: (Anadolu Ajansı, 2023)

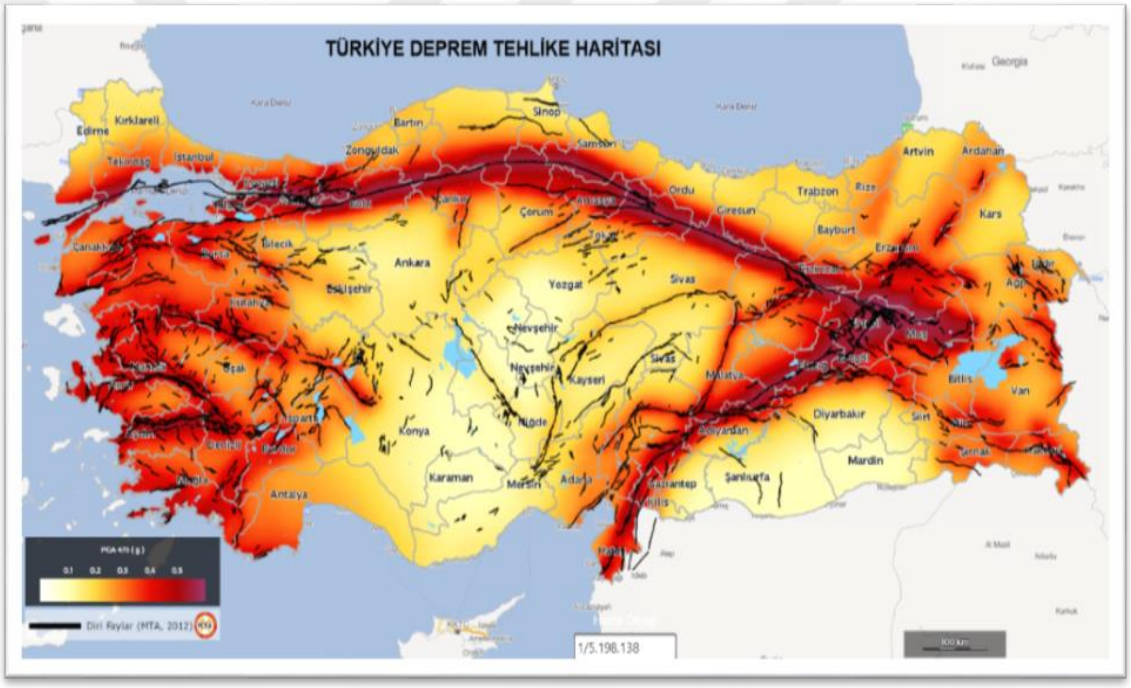
6.3.2. İstanbul'a Olan Uzaklık

Afet lojistiğinde ana amaç insan hayatı olduğu için, afet sonrasında yardımların afet bölgesine hızlı bir şekilde gönderilmesi, yardım çalışmaları için büyük önem arz etmektedir. Zamana karşı yarışılan bu süreçte, bir insan hayatı için her dakikanın önemli olması nedeniyle afet bölgesine yardım için kurulacak lojistik üssün afet bölgesine yakın olması yardımların bölgeye daha hızlı ulaşması anlamına gelmektedir. Bu sebeple lojistik üslerin kurulacağı aday şehirlerin belirlenmesinde ‘’İstanbul'a olan yakınlık'' bir kriter olarak belirlenmiştir. Şehirlerin İstanbul iline olan yakınlık-uzaklık bilgileri https://kmhesaplama.com/ adresinden elde edilmiştir.

6.3.3. Kuzey Anadolu Fay Hattında veya Yakınında mı?

Kurulacak lojistik üssün oluşacak depremden etkilenmeyecek güvenli bir bölgede olması gerekmektedir. İstanbul'da olması muhtemel deprem KAF kaynaklı olacaktır. Bu sebeple lojistik üs için seçilecek olan şehirlerin, söz konusu fay hattı üzerinde veya yakınında olmaması önemli bir kriter olarak belirlenmiştir. Zira kendisi depremden etkilenmiş bir şehirden başka bir şehre yardım gitmesi mümkün değildir. Bu sebepler nedeniyle, kurulacak üssün KAF yakınında olup olması bir kriter olarak belirlenmiştir. Konu ile ilgili verilere, https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi sitesi üzerinden ulaşılan ‘’Türkiye Deprem Tehlike Haritası’’ incelenerek elde edilmiştir.

Şekil 6.3. *Türkiye Deprem Tehlike Haritası*



Kaynak: (AFAD, 2024)

6.3.4. Havalimanı, Liman, Demiryolu

Oluşan afet sonrası, afet bölgesine yardım malzemeleri, ekipman ve arama kurtarma ekiplerinin bir an önce sevki gerekmektedir. Bu sevk işlemleri de ancak kara, hava ve demiryolu ile mümkündür. Havayolu afet olaylarında bölgeye en hızlı ulaşım kaynağıdır. Demiryolu ise kara ve havayolu ulaşımına nazaran daha yavaş bir ulaşım biçimi olsa da tek seferde daha fazla malzeme ve daha ağır tonajlı yardım malzemelerini bölgeye aktarabileceği için önemlidir. Denizyolu, karayolu ve havayolu ulaşımına göre daha yavaş olsa bile yük taşımacılığı bakımından tek seferde en fazla miktarda malzeme

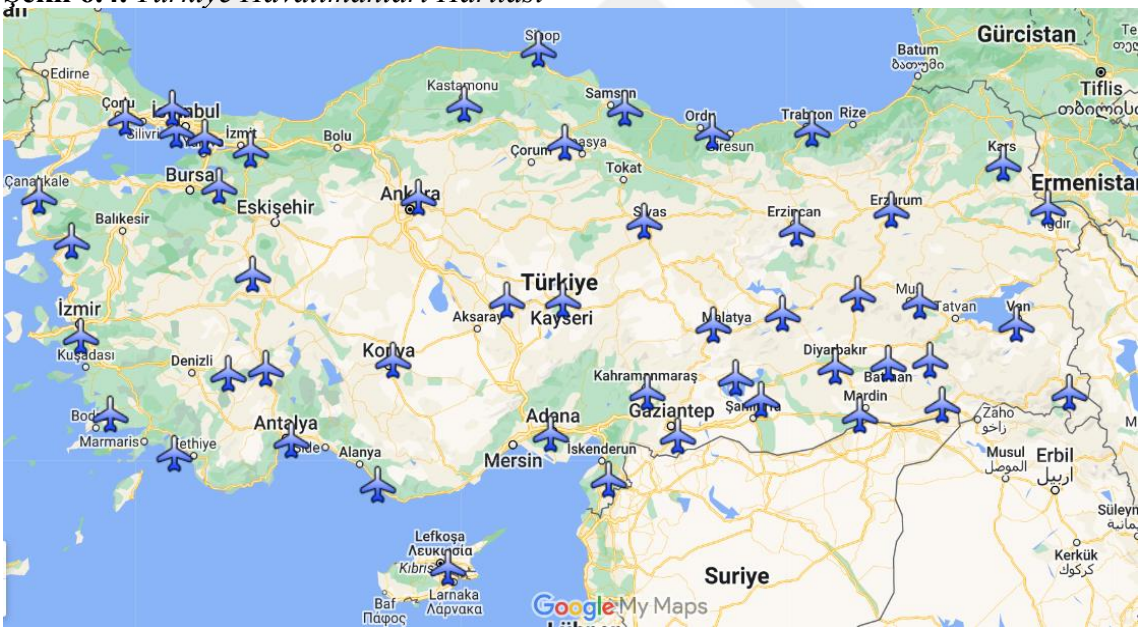
gönderilebilen taşımacılık türü olması sebebiyle önemlidir. Ayrıca Kuzey Anadolu Fay Hattı ve kollarının Marmara denizinin ortasından geçmesi sebebiyle, olası bir İstanbul depreminden en fazla etkilenecek olan yerler sahil ve kıyı şeridir. İstanbul'un yerleşim planına bakıldığı zaman İstanbul nüfusunun büyük bir kısmının sahil ve kıyı şeridinde yoğunlaştığını görebiliriz. Bu sebeple denizyolu taşımacılığı da İstanbul depreminde önemli bir rol oynayabilir. Tüm bu sebeplere bakıldığı zaman, havalimanı, liman ve demiryolunun kurulacak lojistik üs için bir kriter olduğu değerlendirilmiştir. Çalışma verilerine,

https://web.shgm.gov.tr/tr/havaalanlari/381-havaalanlari,

https://www.uab.gov.tr/liman-bas-kanliklari,

https://static.tcdd.gov.tr/webfiles/userfiles/files/genel/tcddharita.pdf adreslerinden erişilmiştir.

Şekil 6.4. *Türkiye Havalimanları Haritası*



Kaynak: (Google, 2024)

Şekil 6.5. *Türkiye Demiryolları Haritası*



Kaynak: (https://www.moslojistik.com, 2024)

6.3.5. Ecza Depo Sayısı

Afet sonrası, afet bölgesinde sağlık hizmetlerinin sekteye uğraması ve bölgede acil tıbbi destek ihtiyacının ortaya çıkması kaçınılmaz bir gerçektir. Sağlık ekiplerinin bölgede yapacakları yardım, tıbbi müdahale ve aşılama gibi faaliyetlerde ciddi miktarda sağlık malzemesi, ilaç ve ekipmana ihtiyaçları olacaktır. Bu malzeme, ilaç ve ekipmanların bölgeye eksik veya geç gönderilmesi demek, oluşacak can kaybının artması anlamına gelmektedir. Bu sebeple kurulacak lojistik üslerde, bu ihtiyaçlara cevap verebilecek yeteri sayıda ecza deposunun bulunması, söz konusu malzeme, ilaç ve ekipmanların bölgeye daha hızlı gönderilmesine olanak sağlayacaktır. Yukarda sayılan tüm bu sebepler nedeniyle, ecza deposu sayısı kurulacak lojistik üs için bir kriter olarak belirlenmiştir. Çalışma verilerine, https://ebs.titck.gov.tr/Ecza/DepoBilgi/RuhsatliDepolar adresinden ulaşılmıştır.

6.3.6. Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı (Tır, Kamyon, Kamyonet)

Ülkemizde ortaya çıkan afetler sonrası afet bölgesine gönderilen yardımların birçoğu karayolu taşımacılığıyla yapılmaktadır. Bundaki temel etken Türkiye'nin ticari lojistikte en fazla kullandığı taşımacılık türünün karayolu taşımacılığı olmasıdır. Kurulacak lojistik üslerden tertip edilecek malzemelerin gönderimi için çok sayıda tır, kamyon ve kamyonete ihtiyaç vardır. Bu sebeple lojistik taşıma amaçlı araç sayısı kurulacak lojistik

üsler için bir kriter olarak belirlenmiştir. Araç verileri 2023 yılı TÜİK'e ait verilerdir. Verilere, https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Aralik-2023 adresinden erişim sağlanmıştır.

6.3.7. Hastane Yatak Sayısı

Afet sonrası birçok afetzedede ciddi yaralanmalar ortaya çıktığı için, bu yaralıların tedavilerinin hastane ortamlarında yapılması gerekmektedir. Ortaya çıkan afet sonrası afet bölgelerindeki hastanelerin hasar alması, hasar almasa bile kapasitelerinin bölgede ortaya çıkan tıbbi müdahale ihtiyaçlarını karşılayamaması sebebiyle yaralıların başka illere transferi gerekmektedir. Olması muhtemel İstanbul depremi sonrası İstanbul'un nüfusu da göz önüne alındığı zaman İstanbul'daki hastanelerin hasar alması ve yaralıların tedavisinde yetersiz kalacağı düşünülmektedir. Bu sebeplerden ötürü hastane yatak sayısı afet sonrası kurulacak lojistik üsler için bir kriter olarak seçilmiştir. Hastane yatak sayısı verileri TÜİK'in 2021 yılına ait verilerdir. Veriler, https://biruni.tuik.gov.tr/ilgosterge/?locale=tr adresinden alınmıştır.

6.3.8. Askeri Birlik Sayısı

Türk Silahlı Kuvvetleri sahip olduğu imkânlar, kolay organize olabilme, baskı altında çalışabilme, bir bölgeden başka bir bölgeye hızlı intikal vb. özellikleri sebebiyle afet lojistiğinin vazgeçilmez bir unsurudur. TSK envanterindeki uçak ve helikopterler ile yardım malzemelerinin afet bölgesine hızlıca ulaştırılmasını sağlar. Ayrıca envanterindeki iş makineleri, ambulans, tır, kamyon, vinç vb. ekipmanlar ile bunları kullanacak uzman operatörler afet lojistiği için önemlidir. TSK bünyesinde barındırdığı Arama Kurtarma Ekipleri ve baskı altında çalışabilecek nitelikte olan personeli ile hem arama kurtarma faaliyetlerini yürütürken hem de afet bölgesinde güvenliği sağlayarak oluşabilecek hırsızlık ve yağmalama olaylarının önüne geçebilmektedir. Bu sebeplerden ötürü askeri birlik sayısı kurulacak lojistik üs için bir kriter olarak belirlenmiştir. Verilere, https://www.bulurum.com/dir/askeri-birimler adresinden erişim sağlanmıştır.

6.4. Çalışma Verileri ve Alternatiflerin Belirlenmesi

Olası bir İstanbul depremi sonrası kurulacak olan lojistik üslerin, hangi alternatif illere kurulacağına dair ana veriler, AFAD'ın yayımlamış olduğu TAMP'ta bulunan, afet anında İstanbul'a yardımda bulunacak 11 adet 1. Grup destek il ve 7 adet 2. Grup destek il listesi baz alınarak hazırlanmıştır. Çalışmada bu alternatif iller içerisinden önce 1. Grup destek

iller daha sonra ise 2. Grup destek iller değerlendirmeye alınacaktır. Söz konusu alternatif iller listesi Tablo 6.1' de gösterilmiştir.

Tablo 6.1. *Afet Durumlarında İstanbul'a Destek Olacak Olan İller Listesi*

SIRA NO:	İL ADI	DESTEK İL GURUBU	SIRA NO:	İL ADI	DESTEK İL GURUBU
1	BALIKESİR	1.GRUP	1	ADANA	2.GRUP
2	ESKİŞEHİR	1.GRUP	2	GAZİANTEP	2.GRUP
3	ANKARA	1.GRUP	3	MALATYA	2.GRUP
4	MANİSA	1.GRUP	4	TRABZON	2.GRUP
5	İZMİR	1.GRUP	5	DİYARBAKIR	2.GRUP
6	AFYONKARAHİSAR	1.GRUP	6	ERZURUM	2.GRUP
7	KONYA	1.GRUP	7	ERZİNCAN	2.GRUP
8	ANTALYA	1.GRUP			
9	DENİZLİ	1.GRUP			
10	SAMSUN	1.GRUP			
11	KAYSERİ	1.GRUP			

Kaynak: *(TAMP, 2022)*

Tablo 6.1'de bulunan alternatiflerin, Şekil 6.1'de belirlenen ana kriterlere ait verileri Tablo 6.2'de verilmiştir.

Tablo 6.2. *1.Grup ve 2.Grup Destek İllere Ait Veriler*

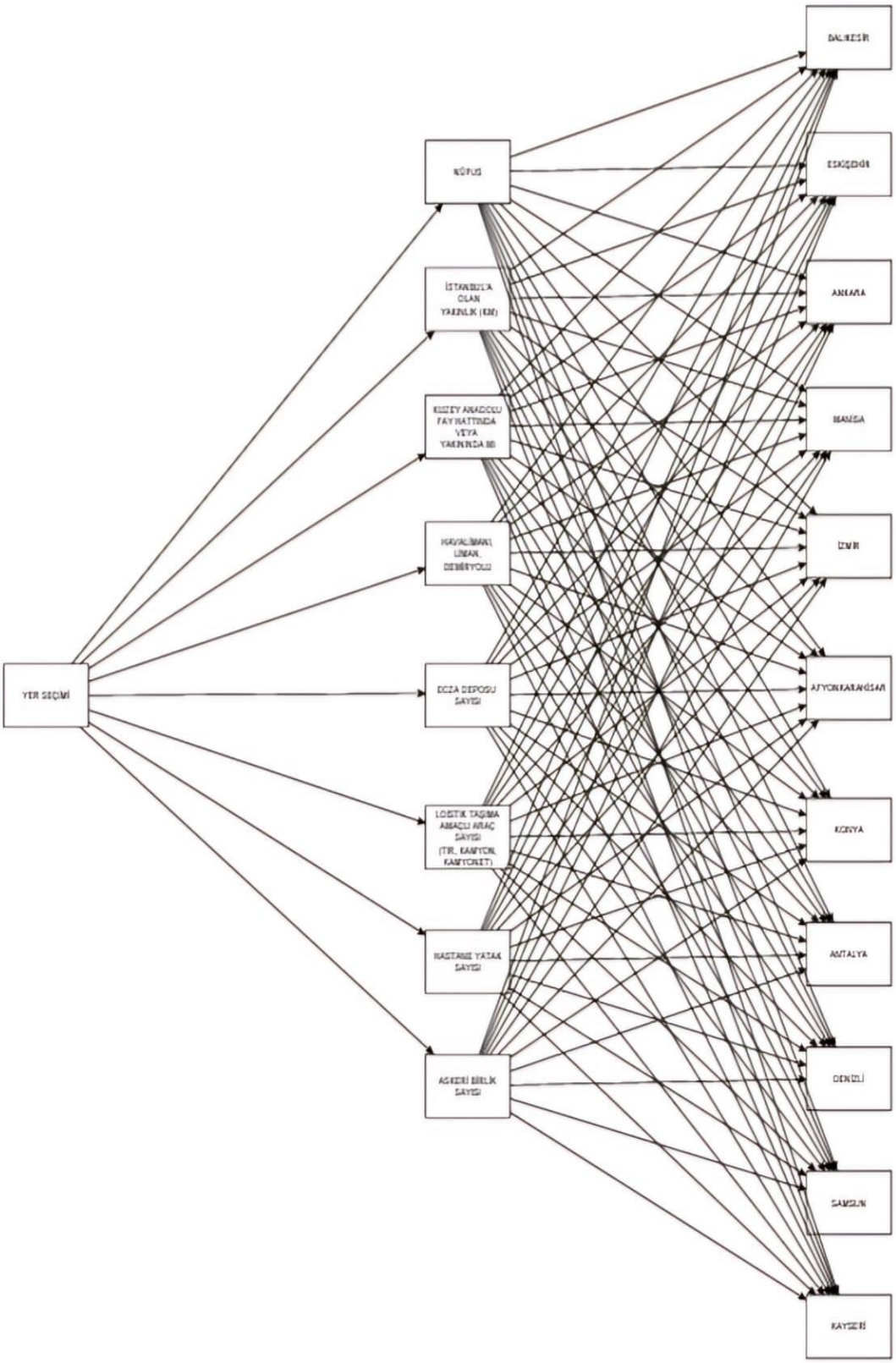
						HAYIR: 0 EVET: 1	Yok: 0 HAVALİMANI: 1 LİMAN: 2 DEMİRYOLU: 3				
SIRA NO	İL ADI	PLAKA NO	DESTEK İL GRUBU	NUFUS	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK (KM)	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	ECZA DEPOSU SAYISI	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	HASTANE YATAK SAYISI	ASKERİ BİRLİK SAYISI
1	BALIKESİR	10	1.GRUP	1,273,519	281	1	1,2,3	7	92263	3385	94
2	ESKİŞEHİR	26	1.GRUP	915,418	301	1	1, 3	3	63900	3655	50
3	ANKARA	06	1.GRUP	5,803,482	444	0	1, 3	109	476139	19250	243
4	MANİSA	45	1.GRUP	1,475,716	428	0	3	8	99773	4801	57
5	İZMİR	35	1.GRUP	4,479,525	479	0	1, 2, 3	45	332799	12329	175
6	AFYONKARAHİSAR	03	1.GRUP	751,344	425	0	1, 3	6	52487	2324	43
7	KONYA	42	1.GRUP	2,320,241	699	0	1, 3	23	186504	8767	100
8	ANTALYA	07	1.GRUP	2,696,249	698	0	1, 2	22	258206	7627	81
9	DENİZLİ	20	1.GRUP	1,059,082	582	0	1, 3	5	89159	3233	49
10	SAMSUN	55	1.GRUP	1,377,546	731	1	1, 2, 3	10	93605	5317	48
11	KAYSERİ	38	1.GRUP	1,445,683	779	0	1, 3	13	93543	4928	45
12	ADANA	01	2.GRUP	2,270,298	927	0	1, 2, 3	27	142535	7532	46
13	GAZİANTEP	27	2.GRUP	2,164,134	1139	0	1, 3	13	135064	6656	56
14	MALATYA	44	2.GRUP	742,725	1111	0	1, 3	6	48090	3214	52
15	TRABZON	61	2.GRUP	824,352	1058	0	1, 2	9	80638	3417	42
16	DİYARBAKIR	21	2.GRUP	1,818,133	1440	0	1, 3	6	30547	4910	109
17	ERZURUM	25	2.GRUP	749,993	1228	1	1, 3	7	34878	3638	90
18	ERZİNCAN	24	2.GRUP	243,399	1037	1	1, 3	0	14597	710	49

YEDİNCİ BÖLÜM

GENİŞLETİLMİŞ (CHANG'IN) BAHS YÖNTEMİ İLE PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ

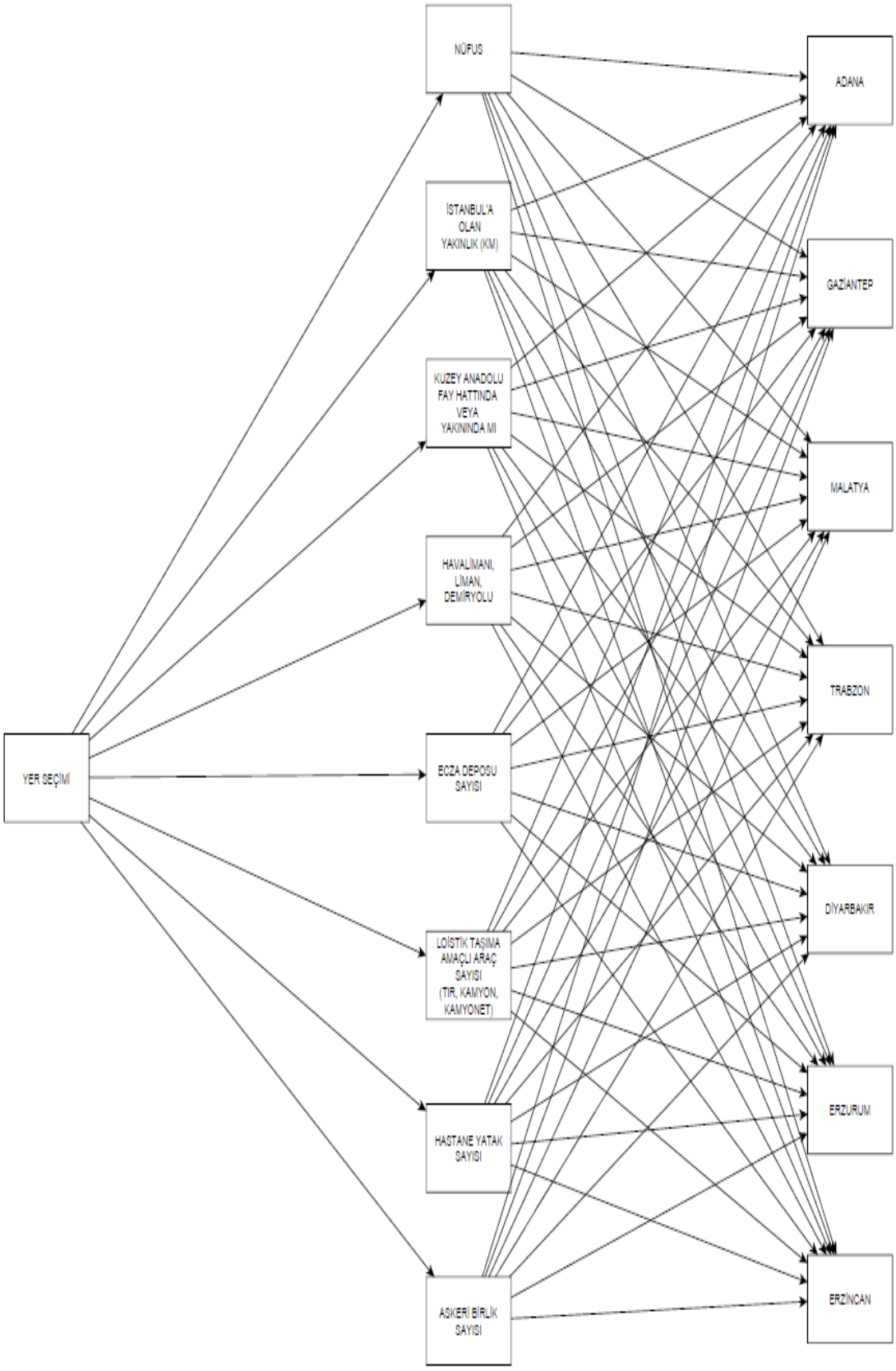
Çalışmamızın uygulama kısmında 8 adet ana kriter, 1. Grup destek iller için 11 adet alternatif (Balıkesir, Eskişehir, Ankara, Manisa, İzmir, Afyonkarahisar, Konya, Antalya, Denizli, Samsun, Kayseri) ve 2. Grup destek iller için ise 7 adet (Adana, Gaziantep, Malatya, Trabzon, Diyarbakır, Erzurum, Erzincan) alternatif kullanılacaktır. Kriter ve alternatiflerin açıklamaları daha önceki bölümlerde yapılmış olup, bu bölümde çalışmanın uygulama aşamasında kullanılacak olan ana kriter ve alternatiflere ait hiyerarşik yapılar Şekil 7.1 ve 7.2'de gösterilmiştir.

Şekil 7.1. *1.Grup Destek İller Hiyerarşik Yapısı*



Kaynak: *(AFAD, 2022)*

Şekil 7.2. *2.Grup Destek İller Hiyerarşik Yapısı*



Kaynak: *(AFAD, 2022)*

Kriter ve alternatifler Chang'ın Bulanık Sayı Ölçeği kullanılarak birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiş olup, değerlendirmede kullanılmış olan Chang'ın Bulanık Sayı Ölçeği Tablo 7.1'de verilmiştir.

Tablo 7.1. *Chang'ın Bulanık Sayı Ölçeği*

The fuzzy scale of Chang		
DİLSEL ÖLÇEK	**ÜÇGENSEL BULANIK SAYILAR (ÜBS)**	**ÜÇGENSEL BULANIK SAYI EŞLENİĞİ (ÜBSE)**
EŞİT DERECEDE ÖNEMLİ (EŞÖ)	(1,1,1)	(1,1,1)
BİRAZ DAHA FAZLA ÖNEMLİ (BDÖ)	(1,3,5)	(1/5, 1/3, 1)
KUVVETLİ DERECEDE ÖNEMLİ (KDÖ)	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)
ÇOK KUVVETLİ DERECEDE ÖNEMLİ (ÇKDÖ)	(5,7,9)	(1/9, 1/7, 1/5)
TAMAMIYLA ÖNEMLİ (TÖ)	(7,9,11)	(1/11, 1/9, 1/7)

Kaynak: *(Chang, 1996)*

Sözel değişkenler arası dönüşümde izlenen metodu örnekle açıklayacak olursak;

Elimizde A, B, C, D, E diye 5 tane birbirinden farklı nesne olsun. A nesnesi kendisi ile karşılaştırıldığında ''Eşit Derecede Önemli (EŞÖ)'' (1,1,1) değeri alır veya diğer nesnelerden biri A nesnesi ile eşit önem derecesine sahipse gene EŞÖ (1,1,1) değerini almaktadır. A nesnesi B nesnesinden bir derece daha önemli ise ''Biraz Daha Fazla Önemli (BDÖ)'' (1,3,5) değerini almaktadır. Değerlemede A nesnesinin diğer nesnelere göre önem derecesine bakılıyorsa ve B nesnesinin önem derecesi A nesnesinden bir derece daha önemli ise burada durum tam tersi olur, yani biraz daha fazla önemlinin karşıt değeri olan (1/5, 1/3, 1) değerini alır. A değeri C değerinden iki derecede daha önemli ise ''Kuvvetli Derecede Önemli (KDÖ)'' (3,5,7) değerini almaktadır. Benzer şekillerde A nesnesi D nesnesinden üç derece daha önemliyse ''Çok Kuvvetli Derecede Önemli (ÇKDÖ)'' (5,7,9) değerini, A nesnesi E nesnesinden dört derece daha önemli ise '' Tamamıyla Önemli (TÖ)'' (7,9,11) değerlerini almaktadır. Yukarda B nesnesinde açıklandığı gibi eğer A nesnesinin diğer nesneler üzerindeki önem derecelerine bakıyorsak ve diğer nesneler A nesnesine göre daha önemli ise burada (1/5, 1/3, 1), (1/7, 1/5, 1/3), (1/9, 1/7, 1/5), (1/11, 1/9, 1/7) gibi karşıt değerler kullanılır. Örneğin A nesnesi ile D nesnesi karşılaştırılıyorsa ve matrise A'nın D'ye karşı önem derecesi (1/9, 1/7, 1/5) olarak yazılmışsa biz buradan D nesnesinin A nesnesinden ''Çok Kuvvetli Derecede Önemli (ÇKDÖ)'' olduğunu anlamalıyız.

Yukarıda açıklamaları verilen önem derece puanlarına göre yapılan anket sonuçlarından bulunan veriler Ek-9'da bu verilerin geometrik ortalama yöntemi yardımıyla bulunan ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi Tablo 7.2'de gösterilmiştir.

Tablo 7.2. *Ana Kriterler İkili Karşılaştırma Matrisi*

	KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILMASI								
Sıra No	İL ADI	Nüfus	İstanbul'a Olan Yakınlık (Km)	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı	Havalimanı, Liman, Demiryolu	Ecza Deposu Sayısı	Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı (Tır-Kamyon-Kamyonet)	Hastane Yatak Sayısı	Askeri Birlik Sayısı
1	Nüfus	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
2	İstanbul'a Olan Yakınlık	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
3	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
4	Havalimanı, Liman, Demiryolu	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
5	Ecza Deposu	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
6	Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı (Tır-Kamyon-Kamyonet)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
7	Hastane Yatak Sayısı	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
8	Askeri Birlik Sayısı	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanmıştır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-10-11'de verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.3'te gösterilmiştir.

Tablo 7.3. *Ana Kriterlerin Önem Ağırlıkları*

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILMASI	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIK YÜZDESİ
Nüfus	**0,024**	**%2,4**
İstanbul'a Olan Yakınlık	**0,195**	**%19,5**
Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı	**0,195**	**%19,5**
Havalimanı, Liman, Demiryolu	**0,195**	**%19,5**
Ecza Deposu	**0,122**	**%12,2**
Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı	**0,122**	**%12,2**
Hastane Yatak Sayısı	**0,122**	**%12,2**
Askeri Birlik Sayısı	**0,024**	**%2,4**

7.1. 1.Grup Destek İller İçin Alternatiflerin Ana Kriteri ile İkili Karşılaştırma Matrisleri ve Ağırlıklarının Hesaplanması

Bölüm 7' de belirtilen şekilde alternatiflerin ana kriterler ile karşılaştırma matrisleri oluşturulurken EŞÖ, BDÖ, KDÖ, ÇKDÖ ve TÖ sözel değişkenleri kullanılarak bulanık üçgensel sayılara dönüştürülmüştür. Bu karşılaştırmalar yapılırken ortak çalışma gurubu oluşturularak, bölüm 6.3 ve 6.4' de değerleri ve açıklamaları verilen bilimsel veriler ışığında, cevaplar ortak grup kararı olarak alınmıştır. Yapılan değerlendirme sadece, ana kriterler ile alternatif 11 tane 1. grup destek ilin kıyaslamasını içermektedir.

7.1.1. Alternatiflerin Nüfus Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

Nüfus kriteri, 11 tane alternatif 1. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.4'te verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-12'de sunulmuştur.

Tablo 7.4. *Alternatiflerin Nüfus Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

NUFUS											
İl Adı	Balıkesir	Eskişehir	Ankara	Manisa	İzmir	Afyon	Konya	Antalya	Denizli	Samsun	Kayseri
Balıkesir	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Eskişehir	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Ankara	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
Manisa	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
İzmir	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
Afyon	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
Konya	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Antalya	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Denizli	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Samsun	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Kayseri	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanmıştır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-13-14'te verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.5'te gösterilmiştir.

Tablo 7.5. *Alternatiflerin Nüfusa Göre Ağırlıkları*

NÜFUS	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Balıkesir	0,024	**% 2,4**
Eskişehir	0,024	**%2,4**
Ankara	0,252	**%25,2**
Manisa	0,024	**%2,4**
İzmir	0,252	**%25,2**
Afyonkarahisar	0,000	**%0,0**
Konya	0,176	**%17,6**
Antalya	0,176	**%17,6**
Denizli	0,024	**%2,4**
Samsun	0,024	**%2,4**
Kayseri	0,024	**%2,4**

Alternatifler ‘’Nüfus’’ kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Ankara ve İzmir nüfusa göre en önemli iller olurken bu illeri eşit sırayla Konya ve Antalya izlemiştir. Balıkesir, Eskişehir, Manisa, Denizli, Samsun ve Kayseri eşit önem derecelerine sahip olmakla birlikte nüfus açısından en az öneme sahip iller olmuşlardır.

7.1.2. Alternatiflerin İstanbul’a Olan Yakınlık Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

‘’İstanbul’a Olan Yakınlık’’ kriteri, 11 tane alternatif 1. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.6’da verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-15’te sunulmuştur.

Tablo 7.6. *Alternatiflerin İstanbul’a Olan Yakınlık Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK											
Sıra No	İl Adı	Balıkesir	Eskişehir	Ankara	Manisa	İzmir	Afyon	Konya	Antalya	Denizli	Samsun	Kayseri
1	Balıkesir	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)
2	Eskişehir	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)
3	Ankara	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
4	Manisa	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
5	İzmir	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
6	Afyon	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
7	Konya	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
8	Antalya	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
9	Denizli	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
10	Samsun	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
11	Kayseri	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-16-17'de verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.7'de gösterilmiştir.

Tablo 7.7. *Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriterine Göre Ağırlıkları*

İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Balıkesir	0,196	%19,6
Eskişehir	0,196	%19,6
Ankara	0,122	%12,2
Manisa	0,122	%12,2
İzmir	0,122	%12,2
Afyonkarahisar	0,122	%12,2
Konya	0,000	%0,0
Antalya	0,000	%0,0
Denizli	0,122	%12,2
Samsun	0,000	%0,0
Kayseri	0,000	%0,0

Alternatifler ''İstanbul'a Olan Yakınlık'' kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Balıkesir ve Eskişehir İstanbul'a yakınlığa göre en önemli iller olurken bu illeri eşit sırayla Ankara, Manisa, İzmir, Afyonkarahisar ve Denizli izlemiştir. Konya, Antalya, Samsun ve Kayseri eşit önem derecelerine sahip olmakla birlikte İstanbul'a olan yakınlık açısından en az öneme sahip iller olmuşlardır.

7.1.3. Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında Olması Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

'KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında mı'' kriteri, 11 tane alternatif 1. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.8'de verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-18'de sunulmuştur.

Tablo 7.8. *Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında olması Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

KUZEY ANADOLU FAY HATTI ÜZERİNDE VEYA YAKININDA MI											
İl Adı	Balıkesir	Eskişehir	Ankara	Manisa	İzmir	Afyon	Konya	Antalya	Denizli	Samsun	Kayseri
Balıkesir	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
Eskişehir	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
Ankara	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)
Manisa	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)
İzmir	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)
Afyon	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)
Konya	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)
Antalya	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)
Denizli	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)
Samsun	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)
Kayseri	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-19-20'da verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.9'da gösterilmiştir.

Tablo 7.9. *Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında mı Kriterine Göre Ağırlıkları*

KAF HATTI ÜZERİNDE VEYA YAKININDA MI	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Balıkesir	0,000	**%0,0**
Eskişehir	0,000	**%0,0**
Ankara	0,125	**%12,5**
Manisa	0,125	**%12,5**
İzmir	0,125	**%12,5**
Afyonkarahisar	0,125	**%12,5**
Konya	0,125	**%12,5**
Antalya	0,125	**%12,5**
Denizli	0,125	**%12,5**
Samsun	0,000	**%0,0**
Kayseri	0,125	**%12,5**

Alternatifler ‘KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında mı’’ kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Ankara, Manisa, İzmir, Afyonkarahisar, Denizli, Konya, Antalya ve Kayseri KAF hattı üzerinde veya yakınında olmadığı için olası bir İstanbul depremi sonrası lojistik üs kurulumu için güvenli iller olurken, bu illeri eşit sırayla Balıkesir, Eskişehir, Samsun eşit önem derecelerine sahip olmakla birlikte KAF hattı üzerinde olmaları sebebiyle olası bir İstanbul depremi sonrası lojistik üs kurulumu için riskli bölgeler olarak ortaya çıkmıştır.

7.1.4. Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

‘’Havalimanı, Liman ve Demiryolu’’ kriteri, 11 tane alternatif 1. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.10’da verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-21’de sunulmuştur.

Tablo 7.10. *Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

Havalimanı, Liman ve Demiryolu											
İl Adı	Balıkesir	Eskişehir	Ankara	Manisa	İzmir	Afyon	Konya	Antalya	Denizli	Samsun	Kayseri
Balıkesir	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
Eskişehir	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
Ankara	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
Manisa	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)
İzmir	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
Afyon	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
Konya	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
Antalya	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
Denizli	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
Samsun	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
Kayseri	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-22-23‘te verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.11’de gösterilmiştir.

Tablo 7.11. *Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriterine Göre Ağırlıkları*

HAVALİMANI, LİMAN VE DEMİRYOLU	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Balıkesir	0,152	**%15,2**
Eskişehir	0,072	**%7,2**
Ankara	0,072	**%7,2**
Manisa	0,041	**%4,1**
İzmir	0,152	**%15,2**
Afyonkarahisar	0,072	**%7,2**
Konya	0,072	**%7,2**
Antalya	0,072	**%7,2**
Denizli	0,072	**%7,2**
Samsun	0,152	**%15,2**
Kayseri	0,072	**%7,2**

Alternatifler ‘Havalimanı, Liman ve Demiryolu’’ kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Balıkesir, İzmir ve Samsun Havalimanı, Liman ve Demiryolu ağlarından üçünü de sahip olduğu için bu kritere göre en önemli iller olurken, bu illeri eşit sırayla Eskişehir, Ankara, Afyonkarahisar, Konya, Denizli ve Kayseri eşit önem derecelerine sahip olmakla birlikte, havalimanı, liman ve demiryolu kriterlerinden 2 tanesini karşılayan şehirler olmuştur. Manisa ili ise, sadece demiryolu hattına sahip olması sebebiyle bu kriter açısından en az öneme sahip il olmuştur.

7.1.5. Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

‘’ Ecza Depo Sayısı’’ kriteri, 11 tane alternatif 1. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.12’de verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-24’te sunulmuştur.

Tablo 7.12. *Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

Ecza Depo Sayısı											
İl Adı	Balıkesir	Eskişehir	Ankara	Manisa	İzmir	Afyon	Konya	Antalya	Denizli	Samsun	Kayseri
Balıkesir	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Eskişehir	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Ankara	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)
Manisa	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
İzmir	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
Afyon	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Konya	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Antalya	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Denizli	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Samsun	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Kayseri	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-25-26'da verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.13'te gösterilmiştir.

Tablo 7.13. *Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları*

ECZA DEPO SAYISI	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Balıkesir	0,000	**%0,0**
Eskişehir	0,000	**%0,0**
Ankara	0,394	**%39,4**
Manisa	0,000	**%0,0**
İzmir	0,293	**%29,3**
Afyonkarahisar	0,000	**%0,0**
Konya	0,157	**%15,7**
Antalya	0,157	**%15,7**
Denizli	0,000	**%0,0**
Samsun	0,000	**%0,0**
Kayseri	0,000	**%0,0**

Alternatifler 'Ecza Depo Sayısı'' kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Ankara 109 ecza depo sayısı ile bu kritere göre en önemli il olurken, bu ili 45 ecza depo sayısı ile İzmir takip ederken, hemen ardından eşit önem derecesiyle Konya ve Antalya gelmektedir. Balıkesir, Eskişehir, Manisa, Afyonkarahisar, Denizli, Samsun ve Kayseri

sahip oldukları ecza depo sayılarının az olması hasebiyle, önem derecesi olarak son sırada yer almaktadır.

7.1.5. Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

‘’Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı’’ kriteri, 11 tane alternatif 1. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.14’te verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-27’de sunulmuştur.

Tablo 7.14. *Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı											
İl Adı	Balıkesir	Eskişehir	Ankara	Manisa	İzmir	Afyon	Konya	Antalya	Denizli	Samsun	Kayseri
Balıkesir	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Eskişehir	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
Ankara	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Manisa	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
İzmir	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Afyon	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
Konya	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Antalya	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Denizli	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Samsun	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Kayseri	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-28-29‘da verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.15’te gösterilmiştir.

Tablo 7.15. *Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları*

LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Balıkesir	0,078	**7,8%**
Eskişehir	0,038	**3,8%**
Ankara	0,133	**13,3%**
Manisa	0,078	**7,8%**
İzmir	0,133	**13,3%**
Afyonkarahisar	0,038	**3,8%**
Konya	0,133	**13,3%**
Antalya	0,133	**13,3%**
Denizli	0,078	**7,8%**
Samsun	0,078	**7,8%**
Kayseri	0,078	**7,8%**

Alternatifler ‘’Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısına’’ kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Ankara, İzmir, Konya ve Antalya lojistik taşıma amaçlı araç sayısı göre en önemli iller olurken bu illeri eşit sırayla; Balıkesir, Manisa, Denizli ve Samsun illeri izlemiştir. Eskişehir ve Afyonkarahisar eşit önem derecelerine sahip olmakla birlikte, lojistik taşıma amaçlı araç sayısı açısından en az öneme sahip iller olmuşlardır.

7.1.6. Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

‘’Hastane Yatak Sayısı’’ kriteri, 11 tane alternatif 1. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.16’da verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-30’da sunulmuştur.

Tablo 7.16. *Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

Hastane Yatak Sayısı											
İl Adı	Balıkesir	Eskişehir	Ankara	Manisa	İzmir	Afyon	Konya	Antalya	Denizli	Samsun	Kayseri
Balıkesir	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/11, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
Eskişehir	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/11, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
Ankara	(7, 9, 11)	(7, 9, 11)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(7, 9, 11)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(7, 9, 11)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)
Manisa	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
İzmir	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
Afyon	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/11, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
Konya	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Antalya	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Denizli	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/11, 1/9, 1/7)	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)
Samsun	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Kayseri	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-31-32'de verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.17'de gösterilmiştir.

Tablo 7.17. *Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları*

HASTANE YATAK SAYISI	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Balıkesir	0,000	**%0,0**
Eskişehir	0,000	**%0,0**
Ankara	0,336	**%33,6**
Manisa	0,025	**%2,5**
İzmir	0,262	**%26,2**
Afyonkarahisar	0,000	**%0,0**
Konya	0,164	**%16,4**
Antalya	0,164	**%16,4**
Denizli	0,000	**%0,0**
Samsun	0,025	**%2,5**
Kayseri	0,025	**%2,5**

Alternatifler ‘’ Hastane Yatak Sayısı’’ kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Ankara 19.250 kişilik hastane yatak sayısı ile bu kritere göre en önemli il olurken, bu ili 12.329 hastane yatak sayısı ile İzmir ikinci olarak izlemiş, Konya ve Antalya illeri birbirine yakın veriler ile üçüncü sırada olmuştur. Manisa, Samsun ve Kayseri eşit önem derecelerine sahip olmakla birlikte dördüncü sırada yer alırken Balıkesir, Eskişehir, Afyonkarahisar ve Denizli hastane yatak sayısı açısından en az öneme sahip iller olmuşlardır.

7.1.7. Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

‘‘Askeri Birlik Sayısı’’ kriteri, 11 tane alternatif 1. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.18’de verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-33’te sunulmuştur.

Tablo 7.18. *Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

Askeri Birlik Sayısı											
İl Adı	Balıkesir	Eskişehir	Ankara	Manisa	İzmir	Afyon	Konya	Antalya	Denizli	Samsun	Kayseri
Balıkesir	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Eskişehir	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Ankara	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)	(5, 7, 9)
Manisa	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
İzmir	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(1/5, 1/3, 1)	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)
Afyon	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Konya	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Antalya	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
Denizli	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Samsun	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Kayseri	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-34-35'te verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.19'da gösterilmiştir.

Tablo 7.19. *Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları*

ASKERİ BİRLİK SAYISI	**KRİTER AĞIRLIĞI**	**KRİTER AĞIRLIĞI**
Balıkesir	0,134	**%13,4**
Eskişehir	0,000	**%0,0**
Ankara	0,340	**%34,0**
Manisa	0,000	**%0,0**
İzmir	0,258	**%25,8**
Afyonkarahisar	0,000	**%0,0**
Konya	0,134	**%13,4**
Antalya	0,134	**%13,4**
Denizli	0,000	**%0,0**
Samsun	0,000	**%0,0**
Kayseri	0,000	**%0,0**

Alternatifler '' Askeri Birlik Sayısı'' kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Ankara bu kritere göre en önemli il olurken, bu ili İzmir ikinci olarak izlemiş, Balıkesir, Konya ve Antalya illeri birbirine yakın veriler ile üçüncü sırada olmuştur.

Eskişehir, Afyonkarahisar, Denizli, Samsun ve Kayseri eşit önem derecelerine sahip olmakla birlikte dördüncü sırada yer alırken askeri birlik sayısı açısından en az öneme sahip iller olmuşlardır.

7.1.8. 1. Grup Destek İllerin Sonuç Puanı

En iyi alternatifin bulunması için önce, alternatiflerin karşılaştırılması Tablo 7.20'de tek bir tabloda toplanmış, daha sonra bu tablodaki değerleri Tablo 7.21'de tekrar verilen ana kriterlerin önem ağırlıkları ile çarptığımız zaman Tablo 7.22'de ki sonuç puanı ortaya çıkmıştır.

Tablo 7.20. *Alternatiflerin Karşılaştırma Tablosu*

ALTERNATİFLERİN KARŞILAŞTIRILMASI									
Sıra No	**İl Adı**	**Nufus**	**İstanbul'a Olan Yakınlık (Km)**	**Deprem Risk Derecesi**	**Havalimanı, Liman, Demiryolu**	**Ecza Deposu Sayısı**	**Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı (Tır-Kamyon-Kamyonet)**	**Hastane Yatak Sayısı**	**Askeri Birlik Sayısı**
1	**Balıkesir**	0,024	0,196	0,000	0,152	0,000	0,078	0,000	0,134
2	**Eskişehir**	0,024	0,196	0,000	0,072	0,000	0,038	0,000	0,000
3	**Ankara**	0,252	0,122	0,125	0,072	0,394	0,133	0,336	0,340
4	**Manisa**	0,024	0,122	0,125	0,041	0,000	0,078	0,025	0,000
5	**İzmir**	0,252	0,122	0,125	0,152	0,293	0,133	0,262	0,258
6	**Afyonkarahisar**	0,000	0,122	0,125	0,072	0,000	0,038	0,000	0,000
7	**Konya**	0,176	0,000	0,125	0,072	0,157	0,133	0,164	0,134
8	**Antalya**	0,176	0,000	0,125	0,072	0,157	0,133	0,164	0,134
9	**Denizli**	0,024	0,122	0,125	0,072	0,000	0,078	0,000	0,000
10	**Samsun**	0,024	0,000	0,000	0,152	0,000	0,078	0,025	0,000
11	**Kayseri**	0,024	0,000	0,125	0,072	0,000	0,078	0,025	0,000

Tablo 7.21. *Ana Kriterlerin Önem Ağırlıkları*

KRİTER	KRİTER AĞIRLIĞI
Nüfus	**0,024**
İstanbul'a Olan Yakınlık	**0,195**
Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı	**0,195**
Havalimanı	**0,195**
Ecza Deposu	**0,122**
Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı	**0,122**
Hastane Yatak Sayısı	**0,122**
Askeri Birlik Sayısı	**0,024**

Tablo 7.22. *1.Grup Destek İller Sonuç Puanı*

ALTERNATİFLERİN SIRALANMASI		
İL ADI	**SEÇİM PUANI**	**SIRALAMA**
Balıkesir	0,081	4
Eskişehir	0,057	8
Ankara	0,182	**1**
Manisa	0,069	6
İzmir	0,174	2
Afyonkarahisar	0,067	7
Konya	0,101	3
Antalya	0,101	3
Denizli	0,072	5
Samsun	0,043	10
Kayseri	0,052	9

Sonuç puanına göre alternatifler sırası ile 0,081, 0,057, 0,182, 0,069, 0,174, 0,067, 0,101, 0,101, 0,072, 0,043, 0,052 önem ağırlıklarını almışlardır. Sıralamaya baktığımız zaman Ankara > İzmir > Konya, Antalya > Balıkesir > Denizli > Afyonkarahisar > Eskişehir > Kayseri > Samsun, şeklinde bir sıralama ortaya çıkmaktadır. Yürütülen çalışma sonucunda Ankara ve İzmir illerinin olası bir İstanbul depreminde lojistik üs kurulumu için, diğer 1. Grup destek illere göre daha mantıklı tercihler olacağı ortaya çıkmıştır.

7.2. 2.Grup Destek İller İçin Alternatiflerin Ana Kriteri ile İkili Karşılaştırma Matrisleri ve Ağırlıklarının Hesaplanması

Bölüm 7’ de belirtilen şekilde alternatiflerin ana kriterler ile karşılaştırma matrisleri oluşturulurken EŞÖ, BDÖ, KDÖ, ÇKDÖ ve TÖ sözel değişkenleri kullanılarak bulanık üçgensel sayılara dönüştürülmüştür. Bu karşılaştırmalar yapılırken ortak çalışma gurubu oluşturularak, bölüm 6.3 ve 6.4’ de değerleri ve açıklamaları verilen bilimsel veriler ışığında, cevaplar ortak grup kararı olarak alınmıştır. Yapılan değerlendirme sadece, ana kriterler ile alternatif 7 tane 2. Grup destek ilin kıyaslamasını içermektedir.

7.2.1. Alternatiflerin Nüfus Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

Nüfus kriteri, 7 tane alternatif 2. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.23’te verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-36’da sunulmuştur.

Tablo 7.23. *Alternatiflerin Nüfus Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

NUFUS								
Sıra No	İl Adı	Adana	Gaziantep	Malatya	Trabzon	Diyarbakır	Erzurum	Erzincan
1	Adana	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
2	Gaziantep	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
3	Malatya	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
4	Trabzon	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
5	Diyarbakır	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)
6	Erzurum	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)
7	Erzincan	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanmıştır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-37-38'de verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.24'te gösterilmiştir.

Tablo 7.24. *Alternatiflerin Nüfusa Göre Ağırlıkları*

NÜFUS	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Adana	0,213	**%21,3**
Gaziantep	0,213	**%21,3**
Malatya	0,120	**%12,0**
Trabzon	0,120	**%12,0**
Diyarbakır	0,213	**%21,3**
Erzurum	0,120	**%12,0**
Erzincan	0,000	**%0,0**

Alternatifler ''Nüfus'' kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Adana, Gaziantep ve Diyarbakır nüfusa göre en önemli iller olurken bu illeri eşit şekilde Malatya, Trabzon ve Erzurum izlemiştir. Erzincan nüfus açısından en az öneme sahip il olmuştur.

7.2.2. Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

''İstanbul'a Olan Yakınlık'' kriteri, 7 tane alternatif 2. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.25'te verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-39'da sunulmuştur.

Tablo 7.25. *Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK							
Sıra No	İl Adı	Adana	Gaziantep	Malatya	Trabzon	Diyarbakır	Erzurum	Erzincan
1	Adana	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(5, 7, 9)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)
2	Gaziantep	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)
3	Malatya	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)
4	Trabzon	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)
5	Diyarbakır	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5 1/3)
6	Erzurum	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)
7	Erzincan	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-40-41'de verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.26' da gösterilmiştir.

Tablo 7.26. *Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriterine Göre Ağırlıkları*

İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Adana	0,272	**%27,2**
Gaziantep	0,162	**%16,2**
Malatya	0,162	**%16,2**
Trabzon	0,162	**%16,2**
Diyarbakır	0,000	**%0,0**
Erzurum	0,078	**%7,8**
Erzincan	0,162	**%16,2**

Alternatifler ''İstanbul'a Olan Yakınlık'' kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Adana en önemli il olurken, bu ili eşit sırayla Gaziantep, Malatya, Trabzon ve Erzincan izlemiştir. Erzurum ili dördüncü sırada yer alırken Diyarbakır İstanbul'a olan yakınlık açısından en az öneme sahip il olmuştur.

7.2.3. Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında Olması Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

'KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında mı'' kriteri, 7 tane alternatif 2. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.27'de verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-42'de sunulmuştur.

Tablo 7.27. *Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında olması Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

KAF HATTI ÜZERİNDE VEYA YAKININDA MI								
Sıra No	İl Adı	Adana	Gaziantep	Malatya	Trabzon	Diyarbakır	Erzurum	Erzincan
1	Adana	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)
2	Gaziantep	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)
3	Malatya	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)
4	Trabzon	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)
5	Diyarbakır	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)
6	Erzurum	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(5, 7, 9)
7	Erzincan	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-43-44'te verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.28'de gösterilmiştir.

Tablo 7.28. *Alternatiflerin KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında mı Kriterine Göre Ağırlıkları*

KAF HATTI ÜZERİNDE VEYA YAKININDA MI	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Adana	0,167	**%16,7**
Gaziantep	0,167	**%16,7**
Malatya	0,167	**%16,7**
Trabzon	0,167	**%16,7**
Diyarbakır	0,167	**%16,7**
Erzurum	0,167	**%16,7**
Erzincan	0,000	**%0,0**

Alternatifler ‘KAF Hattı Üzerinde veya Yakınında mı’’ kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Adana, Gaziantep, Malatya, Trabzon, Diyarbakır ve Erzurum KAF hattı üzerinde veya yakınında olmadığı için olası bir İstanbul depremi sonrası lojistik üs kurulumu için güvenli iller olurken, Erzincan ili KAF hattı üzerinde olması sebebiyle olası bir İstanbul depremi sonrası lojistik üs kurulumu için riskli bölge olarak ortaya çıkmıştır.

7.2.4. Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

‘’Havalimanı, Liman ve Demiryolu’’ kriteri, 7 tane alternatif 2. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.29’da verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-45’te sunulmuştur.

Tablo 7.29. *Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU							
Sıra No	İl Adı	Adana	Gaziantep	Malatya	Trabzon	Diyarbakır	Erzurum	Erzincan
1	Adana	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)
2	Gaziantep	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
3	Malatya	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
4	Trabzon	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
5	Diyarbakır	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
6	Erzurum	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
7	Erzincan	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-46-47‘de verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.30’da gösterilmiştir.

Tablo 7.30. *Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriterine Göre Ağırlıkları*

HAVALİMANI, LİMAN VE DEMİRYOLU	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Adana	0,433	**%43,3**
Gaziantep	0,094	**%9,4**
Malatya	0,094	**%9,4**
Trabzon	0,094	**%9,4**
Diyarbakır	0,094	**%9,4**
Erzurum	0,094	**%9,4**
Erzincan	0,094	**%9,4**

Alternatifler ‘‘Havalimanı, Liman ve Demiryolu’’ kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Adana ili Havalimanı, Liman ve Demiryolu ağlarından üçünü de sahip olduğu için bu kritere göre en önemli il olurken, bu illeri eşit sırayla Adana, Gaziantep, Malatya, Trabzon, Diyarbakır ve Erzurum eşit önem derecelerine sahip olmakla birlikte, havalimanı, liman ve demiryolu kriterlerinden 2 tanesini karşılayan şehirler olmuştur.

7.2.5. Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

‘’ Ecza Depo Sayısı’’ kriteri, 7 tane alternatif 2. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.31’de verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-48’de sunulmuştur.

Tablo 7.31. *Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

ECZA DEPO SAYISI								
Sıra No	İl Adı	Adana	Gaziantep	Malatya	Trabzon	Diyarbakır	Erzurum	Erzincan
1	Adana	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
2	Gaziantep	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
3	Malatya	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
4	Trabzon	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
5	Diyarbakır	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
6	Erzurum	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
7	Erzincan	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-49-50'de verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.32'de gösterilmiştir.

Tablo 7.32. *Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları*

ECZA DEPO SAYISI	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Adana	0,440	**%44,0**
Gaziantep	0,321	**%32,1**
Malatya	0,060	**%6,0**
Trabzon	0,060	**%6,0**
Diyarbakır	0,060	**%6,0**
Erzurum	0,060	**%6,0**
Erzincan	0,000	**%0,0**

Alternatifler 'Ecza Depo Sayısı'' kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Adana 27 ecza depo sayısı ile bu kritere göre en önemli il olurken, bu ili 13 ecza depo sayısı ile Gaziantep takip ederken, hemen ardından eşit önem derecesiyle Malatya, Trabzon, Diyarbakır ve Erzurum gelmektedir. Erzincan ilinde hiç ecza deposunun olmaması sebebiyle, önem derecesi olarak son sırada yer almaktadır.

7.2.6. Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

''Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı'' kriteri, 7 tane alternatif 2. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.33'te verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-51'de sunulmuştur.

Tablo 7.33. *Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

	Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı							
Sıra No	İl Adı	Adana	Gaziantep	Malatya	Trabzon	Diyarbakır	Erzurum	Erzincan
1	Adana	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
2	Gaziantep	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
3	Malatya	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
4	Trabzon	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
5	Diyarbakır	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
6	Erzurum	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
7	Erzincan	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-52-53'de verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.34'te gösterilmiştir.

Tablo 7.34. *Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları*

LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI	**KRİTER AĞIRLIĞI**	**KRİTER AĞIRLIĞI**
Adana	0,312	**%312**
Gaziantep	0,312	**%31,2**
Malatya	0,050	**%5,0**
Trabzon	0,225	**%22,5**
Diyarbakır	0,050	**%5,0**
Erzurum	0,050	**%5,0**
Erzincan	0,000	**%0,0**

Alternatifler ''Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısına'' kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Adana ve Gaziantep lojistik taşıma amaçlı araç sayısı kriterine göre en önemli iller olurken, Trabzon ili ikinci sırada yer almıştır. Bu ili eşit önem derecelerine sahip olmakla birlikte Malatya, Diyarbakır ve Erzurum illeri izlemiştir. Erzincan ili lojistik taşıma amaçlı araç sayısı bakımından en az öneme sahip il olmuştur.

7.2.7. Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

‘’Hastane Yatak Sayısı’’ kriteri, 7 tane alternatif 2. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.35’te verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-54’te sunulmuştur.

Tablo 7.35. *Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

	Hastane Yatak Sayısı							
Sıra No	İl Adı	Adana	Gaziantep	Malatya	Trabzon	Diyarbakır	Erzurum	Erzincan
1	Adana	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
2	Gaziantep	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(3, 5, 7)	(3, 5, 7)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)	(5, 7, 9)
3	Malatya	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
4	Trabzon	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
5	Diyarbakır	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
6	Erzurum	(1/7, 1/5 1/3)	(1/7, 1/5 1/3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
7	Erzincan	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/7, 1/5 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-55-56‘da verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.36’da gösterilmiştir.

Tablo 7.36. *Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları*

HASTANE YATAK SAYISI	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Adana	0,312	**%31,2**
Gaziantep	0,312	**%31,2**
Malatya	0,050	**%5,0**
Trabzon	0,050	**%5,0**
Diyarbakır	0,225	**%22,5**
Erzurum	0,050	**%5,0**
Erzincan	0,000	**%0,0**

Alternatifler ‘’ Hastane Yatak Sayısı’’ kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Adana ve Gaziantep bu kritere göre en önemli iller olurken, bu illeri Diyarbakır

ikinci olarak izlemiş, Malatya, Trabzon ve Erzurum illeri birbirine yakın veriler ile üçüncü sırada yer almaktadır. Erzincan ili hastane yatak sayısı açısından en az öneme sahip il olmuştur.

7.2.8. Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriteri ile İkili Karşılaştırılması ve Ağırlıklarının Hesaplanması

‘‘Askeri Birlik Sayısı’’ kriteri, 7 tane alternatif 2. Grup destek il ile ikili karılaştırma matrisi Tablo 7.37’de verilmiş olup, ortak grup kararı sonucu ortaya çıkan anket Ek-57’de sunulmuştur.

Tablo 7.37. *Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriteri ile Karşılaştırma Matrisi*

	Hastane Yatak Sayısı							
Sıra No	İl Adı	Adana	Gaziantep	Malatya	Trabzon	Diyarbakır	Erzurum	Erzincan
1	Adana	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
2	Gaziantep	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
3	Malatya	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
4	Trabzon	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
5	Diyarbakır	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
6	Erzurum	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
7	Erzincan	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

Tabloda bulunan değerlere göre bulanık sentetik dereceleri (5.2) ile (5.10) arasındaki formüller ile hesaplanır. Hesaplamalar MS Excel üzerinden yapılmıştır. Kriterlerin ağırlıklandırılmasına dair işlem ve hesaplama detayları Ek-58-59‘da verilmiş olup çıkan sonuç Tablo 7.38’de gösterilmiştir.

Tablo 7.38. *Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriterine Göre Ağırlıkları*

ASKERİ BİRLİK SAYISI	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
Adana	0,091	**%9,1**
Gaziantep	0,091	**%9,1**
Malatya	0,091	**%9,1**
Trabzon	0,091	**%9,1**
Diyarbakır	0,272	**%27,2**
Erzurum	0,272	**%27,2**
Erzincan	0,091	**%9,1**

Alternatifler “ Askeri Birlik Sayısı” kriterine göre ağırlıklandırılmış ve çıkan sonuca göre, Diyarbakır ve Erzurum bu kritere göre en önemli iller olurken, bu illeri eşit önem derecesine sahip olarak, Adana, Gaziantep, Malatya, Trabzon ve Erzincan illeri izlemiştir.

7.2.9. 2. Grup Destek İllerin Sonuç Puanı

En iyi alternatifin bulunması için önce, alternatiflerin karşılaştırılması Tablo 7.39’da tek bir tabloda toplanmış, daha sonra bu tablodaki değerleri Tablo 7.40’ta tekrar verilen ana kriterlerin önem ağırlıkları ile çarptığımız zaman Tablo 7.41’de ki sonuç puanı ortaya çıkmıştır.

Tablo 7.39. *Alternatiflerin Karşılaştırma Tablosu*

ALTERNATİFLERİN KARŞILAŞTIRILMASI									
Sıra No	**İl Adı**	**Nufus**	**İstanbul'a Olan Yakınlık (Km)**	**Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı**	**Havalimanı, Liman, Demiryolu**	**Ecza Deposu Sayısı**	**Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı (Tır-Kamyon-Kamyonet)**	**Hastane Yatak Sayısı**	**Askeri Birlik Sayısı**
1	**Adana**	0,213	0,272	0,167	0,433	0,440	0,312	0,312	0,091
2	**Gaziantep**	0,213	0,162	0,167	0,094	0,321	0,312	0,312	0,091
3	**Malatya**	0,120	0,162	0,167	0,094	0,060	0,050	0,050	0,091
4	**Trabzon**	0,120	0,162	0,167	0,094	0,060	0,225	0,050	0,091
5	**Diyarbakır**	0,213	0,000	0,167	0,094	0,060	0,050	0,225	0,272
6	**Erzurum**	0,120	0,078	0,167	0,094	0,060	0,050	0,050	0,272
7	**Erzincan**	0,000	0,162	0,000	0,094	0,000	0,000	0,000	0,091

Tablo 7.40. *Ana Kriterlerin Önem Ağırlıkları*

KRİTER	KRİTER AĞIRLIĞI
Nüfus	0,024
İstanbul'a Olan Yakınlık	0,195
Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı	0,195
Havalimanı	0,195
Ecza Deposu	0,122
Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı	0,122
Hastane Yatak Sayısı	0,122
Askeri Birlik Sayısı	0,024

Tablo 7.41. *2.Grup Destek İller Sonuç Puanı*

ALTERNATİFLERİN SIRALANMASI		
İL ADI	**SEÇİM PUANI**	**SIRALAMA**
Adana	0,308	**1**
Gaziantep	0,205	2
Malatya	0,107	4
Trabzon	0,129	3
Diyarbakır	0,103	5
Erzurum	0,095	6
Erzincan	0,052	7

Sonuç puanına göre alternatifler sırası ile 0,308, 0,205, 0,107, 0,129, 0,103, 0,095, 0,052 önem ağırlıklarını almışlardır. Sıralamaya baktığımız zaman Adana > Gaziantep > Trabzon > Malatya > Diyarbakır > Erzurum > Erzincan şeklinde bir sıralama ortaya çıkmaktadır. Yürütülen çalışma sonucuna göre Adana ili olası bir İstanbul depreminde lojistik üs kurulumu için, diğer 2. Grup destek illere göre daha mantıklı bir tercih olacaktır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Afetler aniden meydana gelmeleri ve genelde insanların bu duruma hazırlıksız yakalanması sebebiyle, meydana geldiği bölgede insanların sağlıklı düşünme yetilerini geçici bir süre kaybetmelerine neden olmaktadır. Afetlerin önüne geçmek genelde pek mümkün olmasa da afet öncesi hazırlıklar ve iyi bir afet yönetim planıyla afetlerin vereceği zararları azaltmak mümkün olabilmektedir. Bunun en güzel örneği Japonya'da karşımıza çıkmaktadır. Japonya'da her yıl onlarca şiddetli deprem, tsunami vb. afetler yaşansa da iyi işleyen bir afet yönetim planı, depreme ve afetlere dayanıklı olarak yapılmış yapılar ve toplumdaki yüksek afet farkındalığı gibi nedenlerden dolayı günümüzde Japonya afetlerle mücadele kapsamında en başarılı ülke olarak kabul edilmektedir.

Ülkemizde yaşanan afet çeşitleri ve verdiği zararlara baktığımız zaman, deprem direkt olarak göze çarpmaktadır. Türkiye özellikle son 25 yılda afetlerle mücadelelerde önemli sınavlardan geçmiştir. 1999 Marmara depremi, 2010 Van Depremi, 2020 İzmir ve Elâzığ depremleri ve son olarak 2023 yılı Kahramanmaraş ve Hatay depremlerinde birçok ölü ve yaralı olmuş, aynı zamanda yüksek seviyede maddi hasarlar meydana gelmiştir. Ülkemizin başındaki felaketler sadece bu depremlerle sınırlı kalamamış 2021 yılında büyük ölçekli sel ve orman yangınları ile mücadele edilmiştir. Bu kadar çok afete maruz kalmamıza rağmen, maalesef ki halen etkili bir afet yönetim sistemi ortaya koyabilmiş değiliz. AFAD 2014 yılında TAMP hazırladığını kamuoyuna duyurmuştur. 2020 yılında oluşan İzmir ve Elâzığ depremleri sonrasında bu plan revize edilerek 2022 yılında ikinci bir TAMP planı hazırlanmıştır. 2022 planında ilk plana göre görev ve sorumluluklar biraz daha netleştirilmiştir.

Yapılan bu çalışmada beklenen büyük İstanbul depremi sonrasında, İstanbul şehrine gönderilecek yardımların bir an önce ve eksiksiz ulaşabilmesi için kurulacak en doğru lojistik üs yerinin tespiti amaçlanmıştır. Çalışma AFAD'ın 2022 yılında yayınlamış olduğu TAMP verileri baz alınarak hazırlanmıştır. Bu planda İstanbul'a afet anında

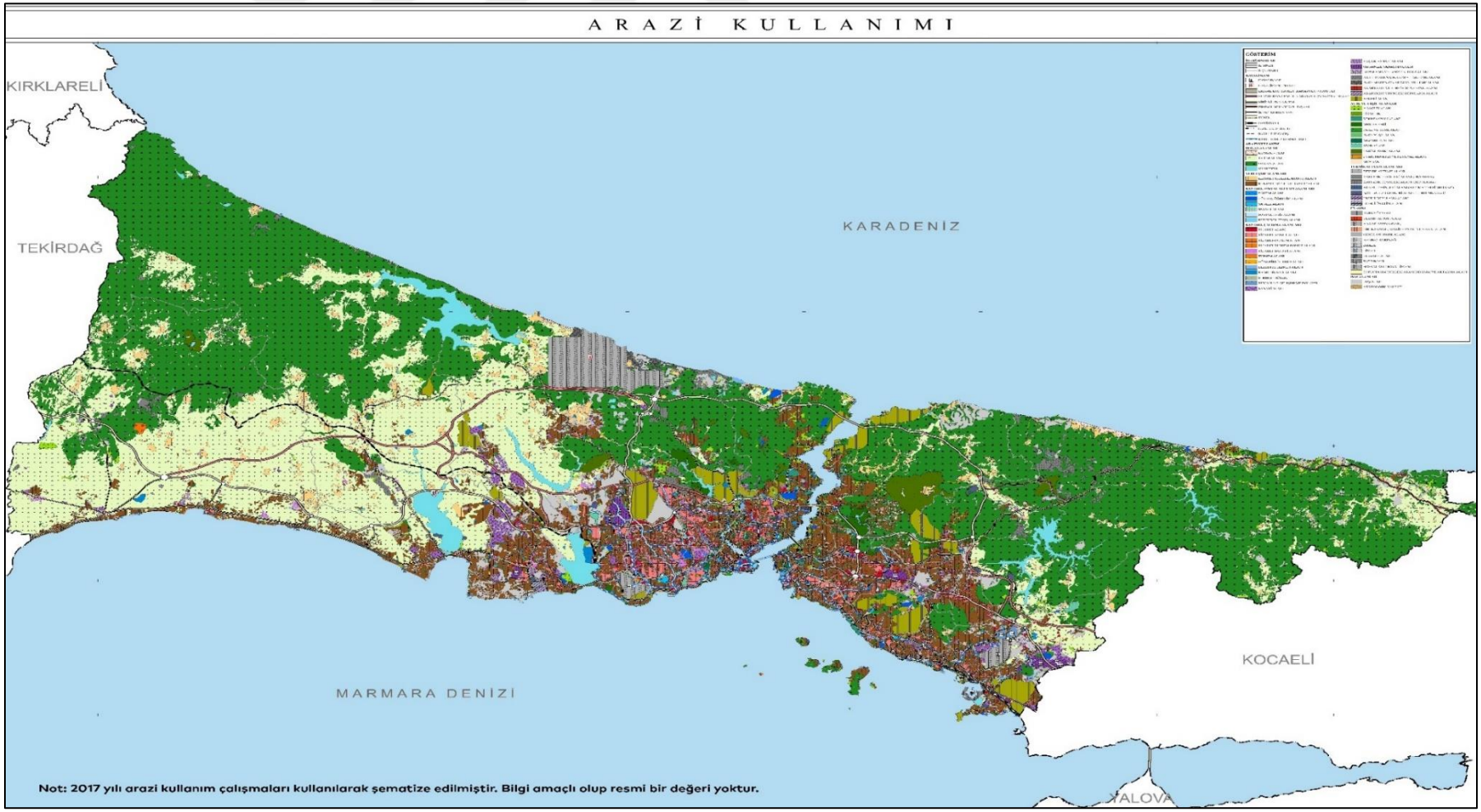
yardım edecek 11 adet 1. Grup destek il ile 7 adet 2. Grup destek il listeleri yer almaktadır. Verilen bu listeler ve elde edilen veriler ile yapılan çalışmalar sonucunda, BAHS yöntemi kullanılarak ideal lojistik üs yerleri tespit edilmiştir. Yapılan anketler ve alınan uzman görüşleri sonucunda 8 adet ana kriter belirlenmiştir. Bu ana kriterler; *'nüfus'*, '*İstanbul'a olan uzaklık'*, *'KAF hattında veya yakınında mı'*, *'havalimanı-liman-demiryolu'*, *'ecza depo sayısı'*, *'lojistik taşıma amaçlı araç sayısı'*, *'hastane yatak sayısı'* ve '*askeri birlik sayısı'* olarak belirlenmiştir. Bu kriterlerin önce kendi içinde ağırlık dereceleri belirlenmiş daha sonra sırasıyla 1. Grup destek iller ile 2. Grup destek iller alternatifleri ile karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve ideal depo kurulum yerleri tespit edilmiştir. 1. Grup destek iller içinde Ankara birinci sıra da yer alırken İzmir ikinci sırada yer almıştır. 2. Grup destek iller içerisinde de Adana ili ilk sırada yer almıştır. Ankara, İzmir ve Adana'nın imkân ve olanaklarına bakıldığı zaman çalışma sonucunun tutarlı olduğunu görülmektedir.

Olası bir İstanbul depreminde depremin yaratacağı yıkım ve etkileyeceği insan sayısı göz önüne alınırsa, tek bir afet deposunun kurulumun yetmeyeceği öngörülmektedir. Bu sebeple birden çok yerde afet deposu kurulumunun uygun olacağı değerlendirilmiştir. İstanbul'un sahil kesiminin depremden daha çok etkileneceği öngörülmektedir. İzmir ilinin imkân ve kabiliyetleri ile İstanbul'a denizyoluyla malzeme gönderimi mümkün olacaktır. Bu sebeple Ankara'nın yanında İzmir'e de afet lojistik deposu kurulumu mantıklı bir seçenek olarak değerlendirilebilmektedir. Bu tarz çalışmaların artmasının Türkiye afet yönetiminin gelişimine büyük katkı sağlayacağı ve bu vesileyle afetlerin yol açacağı zarar ve kayıpların önüne geçmeye yardımcı olacağı değerlendirilmektedir.

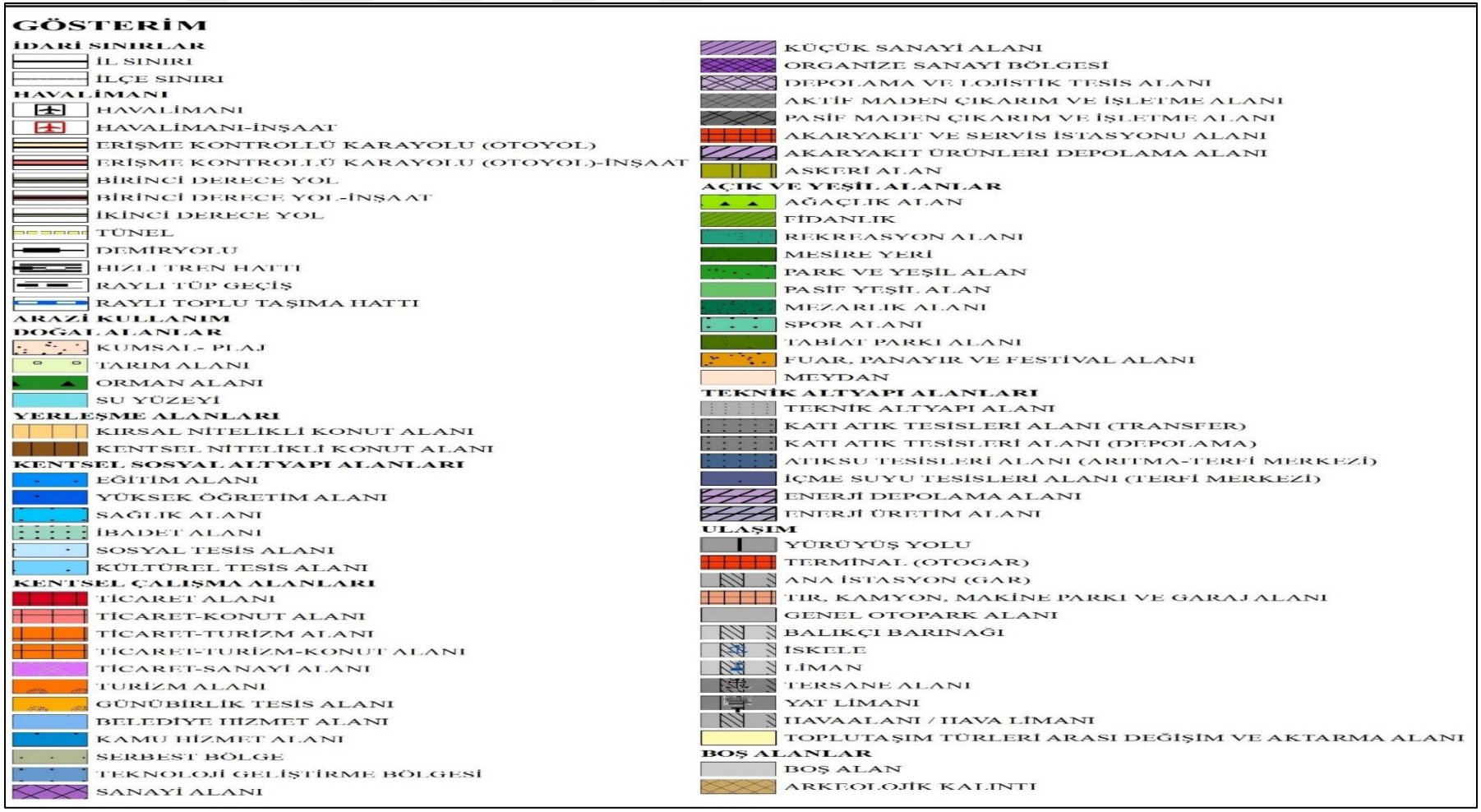
Yapılan çalışma, olası İstanbul depremi öncesi en doğru lojistik üs konumu hakkında öneride bulunmak amacıyla oluşturulmuştur. Unutulmamalıdır ki BAHP gibi içinde öznellik barındıran yöntemlerin sonuçları her zaman tartışmaya açıktır. Fakat literatürde olası bir İstanbul depremi için 1. ve 2. Grup destek illeri kullanarak lojistik üs belirleme konusunda bir çalışma yapılmadığı için önerilen çalışma özgündür ve literatürdeki boşluğu dolduracaktır. Bu çalışmada olası bir İstanbul depreminde kurulacak lojistik depoların yerleri şehir bazında belirlenmiş olup ileride yapılacak olan çalışmalarda lojistik afet depolarının şehir içlerindeki konumlarının net olarak belirlenmesi ele alınabilecektir. Ayrıca gelecekte yapılacak çalışmalarda bu konu farklı ÇKKV teknikleri kullanılarak ele alınabilecektir.

EKLER

EK-1: İstanbul'da Arazi Kullanımı



EK-2: İstanbul'da Arazi Gösterimi



EK-3: İstanbul'da Arazi Kullanım Listesi

Alan Kullanımı	Toplam	
	Alan (ha)	Oran (%)
Doğal Alanlar		
Kumsal- Plaj	954	0,18
Tarım Alanı	126.624	23,32
Orman Alanı	230.994	42,55
Su Yüzeyi	188	0,03
Göl	11.948	2,20
Gölet	587	0,11
Baraj	102	0,02
Yerleşme Alanları		
Kırsal Yerleşim Alanı	11.69	2,15
Mevcut Konut Alanı	47.367	8,72
Kentsel Sosyal Altyapı Alanları		
Eğitim Alanı	1.819	0,34
Yüksek Öğretim Alanı	1.253	0,23
Sağlık Alanı	558	0,10
İbadet Alanı	289	0,05
Sosyal Tesis Alanı	331	0,06
Kültürel Tesis Alanı	276	0,05
Kentsel Çalışma Alanları		
Ticaret Alanı	4.65	0,86
Ticaret-Konut Alanı	10.992	2,02
Ticaret-Sanayi Alanı	1.003	0,18
Ticaret-Turizm Alanı	69	0,01
Ticaret-Turizm-Konut Alanı	89	0,02
Turizm Alanı	501	0,09
Günübirlik Tesis Alanı	183	0,03
Belediye Hizmet Alanı	770	0,14
Serbest Bölge	89	0,02
Kamu Hizmet Alanı	1.234	0,23
Teknoloji Geliştirme Bölgesi	280	0,05
Sanayi Alanı	5.219	0,96
Depolama ve Lojistik Tesis Alanı	1.153	0,21
Organize Sanayi Bölgesi	1.746	0,32
Küçük Sanayi Alanı	549	0,10
Maden Çıkarım ve İşletme Alanı	4.946	0,91
Pasif Maden Çıkarım ve İşletme Alanı	862	0,16
Akaryakıt Ürünleri Depolama Alanı	93	0,02
Akaryakıt ve Servis İstasyonu Alanı	79	0,01
Askeri Alan	14.06	2,59

Açık Ve Yeşil Alanlar		
Ağaçlık Alan	5.943	1,09
Fidanlık	144	0,03
Mesire Yeri	2.827	0,52
Park ve Yeşil Alan	1.912	0,35
Pasif Yeşil Alan	2.066	0,38
Rekreasyon Alanı	870	0,16
Spor Alanı	1.276	0,24
Tabiat Parkı Alanı	5	0,92
Meydan	52	0,01
Mezarlık Alanı	1.2	0,22
Fuar, Panayır ve Festival Alanı	74	0,01
Teknik Altyapı Alanları		
Teknik Altyapı Alanı	572	0,11
Katı Atık Tesisleri Alanı (Depolama)	519	0,10
Katı Atık Tesisleri Alanı (Transfer)	16	0,00
Enerji Depolama Alanı	27	0,00
Enerji Üretim Alanı	165	0,03
Atıksu Tesisleri Alanı (Arıtma-Terfi Me	212	0,04
İçme Suyu Tesisleri Alanı (Terfi Merke	348	0,06
Ulaşım		
Yürüyüş Yolu	106	0,02
Terminal (Otogar)	44	0,01
Ana İstasyon (Gar)	53	0,01
Tır, Kamyon, Makine Parkı ve Garaj Ala	90	0,02
Genel Otopark Alanı	307	0,06
Balıkçı Barınağı	47	0,01
İskele	41	0,01
Liman	242	0,04
Tersane Alanı	220	0,04
Yat Limanı	107	0,02
Havaalanı / Hava Limanı	9.428	1,74
Toplutaşım Türleri Arası Değişim ve Al	10	0,00
Arkeolojik Kalıntı	16	0,00
Boş Alan	25.419	4,68
Genel Toplam	**542.898**	**100**

EK-4: Ana Kriterlerin Belirlenmesi Anketi

The Fuzzy Scale Of Chang

Üçgensel Bulanık Sayılar (ÜBS)		
Dilsel Ölçek	Üçgensel Bulanık Sayılar (ÜBS)	Üçgensel Bulanık Sayı Eşleniği
Eşit Derecede Önemli (EŞÖ)	(1,1,1)	(1,1,1)
Biraz Daha Fazla Önemli (BDÖ)	(1,3,5)	(1/5, 1/3, 1)
Kuvvetli Derecede Önemli (KDÖ)	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)
Çok Kuvvetli Derecede Önemli (ÇKDÖ)	(5,7,9)	(1/9, 1/7, 1/5)
Tamamıyla Önemli (TÖ)	(7,9,11)	(1/11, 1/9, 1/7)

Hangi Kriter Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?

Katılımcı 1		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Nüfus							**4**	**1**		İstanbula Olan Yakınlık
2	Nüfus							**4**	**1**		Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı
3	Nüfus							**4**	**1**		Havalimanı, Liman, Demiryolu
4	Nüfus						**4**	**1**			Ecza Deposu
5	Nüfus						**4**	**1**			Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı
6	Nüfus						**4**	**1**			Hastane Yatak Sayısı

7	Nüfus					**5**					Askeri Birlik Sayısı
8	İstanbula Olan Yakınlık					**5**					Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı
9	İstanbula Olan Yakınlık					**5**					Havalimanı, Liman, Demiryolu
10	İstanbula Olan Yakınlık			**1**	**4**						Ecza Deposu
11	İstanbula Olan Yakınlık			**1**	**4**						Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı
12	İstanbula Olan Yakınlık			**1**	**4**						Hastane Yatak Sayısı
13	İstanbula Olan Yakınlık		**1**	**4**							Askeri Birlik Sayısı
14	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı					**5**					Havalimanı, Liman, Demiryolu
15	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı			**1**	**4**						Ecza Deposu
16	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı			**1**	**4**						Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı
17	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı			**1**	**4**						Hastane Yatak Sayısı
18	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı		**1**	**4**							Askeri Birlik Sayısı
19	Havalimanı, Liman, Demiryolu			**1**	**4**						Ecza Deposu
20	Havalimanı, Liman, Demiryolu			**1**	**4**						Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı
21	Havalimanı, Liman, Demiryolu			**1**	**4**						Hastane Yatak Sayısı
22	Havalimanı, Liman, Demiryolu		**1**	**4**							Askeri Birlik Sayısı
23	Ecza Deposu			**5**							Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı
24	Ecza Deposu					**5**					Hastane Yatak Sayısı
25	Ecza Deposu			**1**	**4**						Askeri Birlik Sayısı
26	Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı					**5**					Hastane Yatak Sayısı
27	Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı			**1**	**4**						Askeri Birlik Sayısı
28	Hastane Yatak Sayısı			**1**	**4**						Askeri Birlik Sayısı

EK-5: Ana Kriterlerin Belirlenmesi Anketinin Üçgensel Bulanık Sayı Değerleri

	KATILIMCI 1								
SIRA NO	İL ADI	NUFUS	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK (KM)	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	ECZA DEPOSU SAYISI	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	HASTANE YATAK SAYISI	ASKERİ BİRLİK SAYISI
1	NUFUS	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
2	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
3	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
4	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
5	ECZA DEPOSU	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
6	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
7	HASTANE YATAK SAYISI	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
8	ASKERİ BİRLİK SAYISI	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

	KATILIMCI 2								
SIRA NO	İL ADI	NUFUS	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK (KM)	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	ECZA DEPOSU SAYISI	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	HASTANE YATAK SAYISI	ASKERİ BİRLİK SAYISI
1	NUFUS	(1,1,1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,1,1)
1	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK	(5,7,9)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5, 7)	(3,5, 7)	(3,5, 7)	(5, 7, 9)
1	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	(5,7,9)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5, 7)	(3,5, 7)	(3,5, 7)	(5, 7, 9)
1	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	(5,7,9)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5, 7)	(3,5, 7)	(3,5, 7)	(5, 7, 9)
1/	ECZA DEPOSU	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5, 7)
1	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5, 7)
1	HASTANE YATAK SAYISI	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(3,5, 7)
1	ASKERİ BİRLİK SAYISI	(1,1,1)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,1,1)

EK-6: Ana Kriterlerin Belirlenmesi Anketinin Üçgensel Bulanık Sayı Değerleri

	KATILIMCI 3								
SIRA NO	İL ADI	NUFUS	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK (KM)	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	ECZA DEPOSU SAYISI	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	HASTANE YATAK SAYISI	ASKERİ BİRLİK SAYISI
1	NUFUS	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
2	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
3	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
4	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
5	ECZA DEPOSU	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
6	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
7	HASTANE YATAK SAYISI	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
8	ASKERİ BİRLİK SAYISI	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

	KATILIMCI 4								
SIRA NO	İL ADI	NUFUS	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK (KM)	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	ECZA DEPOSU SAYISI	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	HASTANE YATAK SAYISI	ASKERİ BİRLİK SAYISI
1	NUFUS	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
2	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
3	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
4	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
5	ECZA DEPOSU	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
6	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
7	HASTANE YATAK SAYISI	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
8	ASKERİ BİRLİK SAYISI	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

EK-7: Ana Kriterlerin Belirlenmesi Anketinin Üçgensel Bulanık Sayı Değerleri

	KATILIMCI 5								
SIRA NO	İL ADI	NUFUS	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK (KM)	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	ECZA DEPOSU SAYISI	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	HASTANE YATAK SAYISI	ASKERİ BİRLİK SAYISI
1	NUFUS	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)
2	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
3	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
4	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	(3, 5, 7)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(1, 3, 5)	(3, 5, 7)
5	ECZA DEPOSU	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
6	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
7	HASTANE YATAK SAYISI	(1, 3, 5)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)
8	ASKERİ BİRLİK SAYISI	(1, 1, 1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1/5, 1/3, 1)	(1, 1, 1)

EK-8: Ana Kriterlerin Belirlenmesi Anketlerinin Geometrik Ortalaması

	GEOMETRİK ORTALAMA																								
SIRA NO	İL ADI	NUFUS			İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK (KM)			KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI			HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU			ECZA DEPOSU SAYISI			LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)			HASTANE YATAK SAYISI			ASKERİ BİRLİK SAYISI		
1	NUFUS	1	1	1	0.1359	0.187	0.301	0.1359	0.187	0.301	0.1359	0.187	0.301	0.187	0.301	0.8027	0.187	0.301	0.8027	0.187	0.301	0.8027	1	1	1
2	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK	3.3227	5.3481	7.3608	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2457	3.3227	5.3481	1.2457	3.3227	5.3481	1.2457	3.3227	5.3481	3.3227	5.3481	7.3608
3	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	3.3227	5.3481	7.3608	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2457	3.3227	5.3481	1.2457	3.3227	5.3481	1.2457	3.3227	5.3481	3.3227	5.3481	7.3608
4	HAVALİMANI, LİMAN, DEMİRYOLU	3.3227	5.3481	7.3608	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2457	3.3227	5.3481	1.2457	3.3227	5.3481	1.2457	3.3227	5.3481	3.3227	5.3481	7.3608
5	ECZA DEPOSU	1.2457	3.3227	5.3481	0.187	0.301	0.8027	0.187	0.301	0.8027	0.187	0.301	0.8027	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2457	3.3227	5.3481
6	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	1.2457	3.3227	5.3481	0.187	0.301	0.8027	0.187	0.301	0.8027	0.187	0.301	0.8027	1		1	1		1	1		1	1.2457	3.3227	5.3481
7	HASTANE YATAK SAYISI	1.2457	3.3227	5.3481	0.187	0.301	0.8027	0.187	0.301	0.8027	0.187	0.301	0.8027	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2457	3.3227	5.3481
8	ASKERİ BİRLİK SAYISI	1	1	1	0.1359	0.187	0.301	0.1359	0.187	0.301	0.1359	0.187	0.301	0.187	0.301	0.8027	0.187	0.301	0.8027	0.187	0.301	0.8027	1	1	1

EK-9: Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırılması Anketi

Kriterlerin Ağırlıklandırılması										
		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
Kriterlerin İkili Karşılaştırılması											
1	Nüfus							**X**			İstanbula Olan Yakınlık
2	Nüfus							**X**			Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı
3	Nüfus							**X**			Havalimanı, Liman, Demiryolu
4	Nüfus						**X**				Ecza Deposu
5	Nüfus						**X**				Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı
6	Nüfus						**X**				Hastane Yatak Sayısı
7	Nüfus					**X**					Askeri Birlik Sayısı
8	İstanbula Olan Yakınlık					**X**					Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı
9	İstanbula Olan Yakınlık					**X**					Havalimanı, Liman, Demiryolu
10	İstanbula Olan Yakınlık				**X**						Ecza Deposu
11	İstanbula Olan Yakınlık				**X**						Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı
12	İstanbula Olan Yakınlık				**X**						Hastane Yatak Sayısı
13	İstanbula Olan Yakınlık			**X**							Askeri Birlik Sayısı
14	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı					**X**					Havalimanı, Liman, Demiryolu
15	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı				**X**						Ecza Deposu
16	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı				**X**						Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı
17	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı				**X**						Hastane Yatak Sayısı
18	Kuzey Anadolu Fay Hattında Veya Yakınında Mı			**X**							Askeri Birlik Sayısı
19	Havalimanı, Liman, Demiryolu				**X**						Ecza Deposu
20	Havalimanı, Liman, Demiryolu				**X**						Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı
21	Havalimanı, Liman, Demiryolu				**X**						Hastane Yatak Sayısı
22	Havalimanı, Liman, Demiryolu			**X**							Askeri Birlik Sayısı
23	Ecza Deposu					**X**					Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı
24	Ecza Deposu					**X**					Hastane Yatak Sayısı
25	Ecza Deposu				**X**						Askeri Birlik Sayısı
26	Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı					**X**					Hastane Yatak Sayısı
27	Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı				**X**						Askeri Birlik Sayısı
28	Hastane Yatak Sayısı				**X**						Askeri Birlik Sayısı

EK-10: Ana Kriterlerin Ağırlıklandırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları

SIRA NO																	
1	NUFUS	M1		M1 ≥ M2	0,035 ≥ 0,213 "NO" L2 ≥ U1 0,077 ≥ 0,102 "NO" [L2 -U1]/[(M1-U1) - (M2-L2)] → [0,077 - 0,102] / [(0,035-0,102) - (0,213 - 0,077)] = **0,123**	M1 ≥ M3	0,035 ≥ 0,213 "NO" L3 ≥ U1 0,077 ≥ 0,102 "NO" [L3 -U1]/[(M1-U1) - (M3-L3)] → [0,077 - 0,102] / [(0,035-0,102) - (0,213 - 0,077)] = 0,123	M1 ≥ M4	0,035 ≥ 0,213 "NO" L4 ≥ U1 0,077 ≥ 0,102 "NO" [L4 -U1]/[(M1-U1) - (M4-L4)] → [0,077 - 0,102] / [(0,035-0,102) - (0,213 - 0,077)] = 0,123	M1 ≥ M5	0,035 ≥ 0,097 "NO" L5 ≥ U1 0,036 ≥ 0,102 "NO" [L5 -U1]/[(M1-U1) - (M5-L5)] =[0,036 - 0,102] / [(0,035 -0,102) - (0,097 - 0,036)] = **0,516**	M1 ≥ M6	0,035 ≥ 0,097 "NO" L6 ≥ U1 0,036 ≥ 0,102 "NO" [L6 -U1]/[(M1-U1) - (M6-L6)] → [0,036 - 0,102] / [(0,035 -0,102) - (0,097 - 0,036)] = 0,516	M1 ≥ M7	0,035 ≥ 0,097 "NO" L7 ≥ U1 0,036 ≥ 0,102 "NO" [L7 -U1]/[(M1-U1) - (M7-L7)] → [0,036 - 0,102] / [(0,035 -0,102) - (0,097 - 0,036)] = 0,516	M1 ≥ M8	0,035≥ 0,035 THEN"1"
2	İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK	$M_2 \geq M_1$	0,213 ≥ 0,035 THEN"1"	M2		M2 ≥ M3	0,213 ≥ 0,213 THEN"1"	M2 ≥ M4	0,213 ≥ 0,213 THEN"1"	M2 ≥ M5	0,213 ≥ 0,097 THEN"1"	M2 ≥ M6	0,213 ≥ 0,097 THEN"1"	M2 ≥ M7	0,213 ≥ 0,097 THEN"1"	M2 ≥ M8	0,213 ≥ 0,035 THEN"1"
3	KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	$M_3 \geq M_1$	0,213 ≥ 0,035 THEN"1"	M3 ≥ M2	0,213 ≥ 0,213 THEN"1"	M3		M3 ≥ M4	0,213 ≥ 0,213 THEN"1"	M3 ≥ M5	0,213 ≥ 0,097 THEN"1"	M3 ≥ M6	0,213 ≥ 0,097 THEN"1"	M3 ≥ M7	0,213 ≥ 0,097 THEN"1"	M3 ≥ M8	0,213 ≥ 0,035 THEN"1"
4	HAVALİMANI	$M_4 \geq M_1$	0,213 ≥ 0,035 THEN"1"	M4 ≥ M2	0,213 ≥ 0,213 THEN"1"	M4 ≥ M3	0,213 ≥ 0,213 THEN"1"	M4		M4 ≥ M5	0,213 ≥ 0,097 THEN"1"	M4 ≥ M6	0,213 ≥ 0,097 THEN"1"	M4 ≥ M7	0,213 ≥ 0,097 THEN"1"	M4 ≥ M8	0,213 ≥ 0,035 THEN"1"
5	ECZA DEPOSU	$M_5 \geq M_1$	0,097 ≥ 0,035 THEN"1"	M5 ≥ M2	0,097 ≥ 0,213 "NO" L2 ≥ U5 0,077 ≥ 0,272 THEN "NO" [L2 -U5]/[(M5-U5) - (M2-L2)] →[0,077 - 0,272] / [(0,097 - 0,272) - (0,213 - 0,077) = **0,627**	M5 ≥ M3	0,097 ≥ 0,213 "NO" L3 ≥ U5 0,077 ≥ 0,272 THEN "NO" [L3 -U5]/[(M5-U5) - (M3-L3)] → [(0,077 - 0,272)] / [(0,097 - 0,272) - 0,213 - 0,077)] = 0,627	M5 ≥ M4	0,097 ≥ 0,213 "NO" L4 ≥ U5 0,077 ≥ 0,272 THEN "NO" [L4 -U5]/[(M5-U5) - (M4-L4)] → [(0,077 - 0,272)] / [(0,097 - 0,272) - (0,213 - 0,077)] = 0,627	M5		M5 ≥ M6	0,097 ≥ 0,097 THEN "1"	M5 ≥ M7	0,097 ≥ 0,097 THEN "1"	M5 ≥ M8	0,097 ≥ 0,035 THEN"1"
6	LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	$M_6 \geq M_1$	0,097 ≥ 0,035 THEN"1"	M6 ≥ M2	0,097 ≥ 0,213 "NO" L2 ≥ U6 0,077 ≥ 0,272 THEN "NO" [L2 -U6]/[(M6-U6) - (M2-L2)] → [(0,077 - 0,272)] / [(0,097 - 0,272) - (0,213 - 0,077) = **0,627**	M6 ≥ M3	0,097 ≥ 0,213 "NO" L3 ≥ U6 0,077 ≥ 0,272 THEN "NO" [L3 -U6]/[(M6-U6) - (M3-L3)] → [(0,077 - 0,272)] / [(0,097 - 0,272) - 0,213 - 0,077)] = 0,627	M6 ≥ M4	0,097 ≥ 0,213 "NO" L4 ≥ U6 0,077 ≥ 0,272 THEN "NO" [L4 -U6]/[(M6-U6) - (M4-L4)] → [(0,077 - 0,272)] / [(0,097 - 0,272) - (0,213 - 0,077)] = 0,627	M6 ≥ M5	0,097 ≥ 0,097 THEN "1"	M6		M6 ≥ M7	0,097 ≥ 0,097 THEN "1"	M6 ≥ M8	0,097 ≥ 0,035 THEN"1"
7	HASTANE YATAK SAYISI	$M_7 \geq M_1$	0,097 ≥ 0,035 THEN"1"	M7 ≥ M2	0,097 ≥ 0,213 "NO" L2 ≥ U7 0,077 ≥ 0,272 THEN "NO" [L2 -U7]/[(M7-U7) - (M2-L2)] → [(0,077 - 0,272)] / [(0,097 - 0,272) - (0,213 - 0,077) = **0,627**	M7 ≥ M3	0,097 ≥ 0,213 "NO" L3 ≥ U7 0,077 ≥ 0,272 THEN "NO" [L3 -U7]/[(M7-U7) - (M3-L3)] → [(0,077 - 0,272)] / [(0,097 - 0,272) - 0,213 - 0,077)] = 0,627	M7 ≥ M4	0,097 ≥ 0,213 "NO" L4 ≥ U7 0,077 ≥ 0,272 THEN "NO" [L4 -U7]/[(M7-U7) - (M4-L4)] → [(0,077 - 0,272)] / [(0,097 - 0,272) - (0,213 - 0,077)] = 0,627	M7 ≥ M5	0,097 ≥ 0,097 THEN "1"	M7 ≥ M6	0,097 ≥ 0,097 THEN "1"	M7		M7 ≥ M8	0,097 ≥ 0,035 THEN"1"
8	ASKERİ BİRLİK SAYISI	$M_8 \geq M_1$	0,035 ≥ 0,035 THEN"1"	M8 ≥ M2	0,035 ≥ 0,213 "NO" L2 ≥ U8 0,077 ≥ 0,102 "NO" [L2 -U8]/[(M8-U8) - (M2-L2)] → [(0,077 - 0,102)] / [(0,035-0,102) - (0,213 - 0,077)] = **0,123**	M8 ≥ M3	0,035 ≥ 0,213 "NO" L3 ≥ U8 0,077 ≥ 0,102 "NO" [L3 -U8]/[(M8-U8) - (M3-L3)] → [(0,077 - 0,102)] / [(0,035-0,102) - (0,213 - 0,077)] = 0,123	M8 ≥ M4	0,035 ≥ 0,213 "NO" L4 ≥ U8 0,077 ≥ 0,102 "NO" [L4 -U8]/[(M8-U8) - (M4-L4)] → [(0,077 - 0,102)] / [(0,035-0,102) - (0,213 - 0,077)] = 0,123	M8 ≥ M5	0,035 ≥ 0,097 "NO" L5 ≥ U8 0,036 ≥ 0,102 "NO" [L5 -U8]/[(M8-U8) - (M5-L5)] → [(0,036 - 0,102) / [(0,035 -0,102) - (0,097 - 0,036)] = **0,516**	M8 ≥ M6	0,035 ≥ 0,097 "NO" L6 ≥ U8 0,036 ≥ 0,102 "NO" [L6 -U8]/[(M8-U8) - (M6-L6)] → [(0,036 - 0,102) / [(0,035 -0,102) - (0,097 - 0,036)] = 0,516	M8 ≥ M7	0,035 ≥ 0,097 "NO" L7 ≥ U8 0,036 ≥ 0,102 "NO" [L7 -U8]/[(M8-U8) - (M7-L7)] → [(0,036 - 0,102) / [(0,035 -0,102) - (0,097 - 0,036)] = 0,516	M8	

EK-11: Ana Kriterlerin Ağırlıkları

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILMASI NORMALİZASYON İŞLEMİ			
	MİNUMUM DEĞER	KRİTER AĞIRLIĞI	KRİTER AĞIRLIĞI
NUFUS	0.123	0.024	**2.4%**
İSTANBUL'A OLAN YAKINLIK	1	0.195	**19.5%**
KUZEY ANADOLU FAY HATTINDA VEYA YAKININDA MI	1	0.195	**19.5%**
HAVALİMANI	1	0.195	**19.5%**
ECZA DEPOSU	0.627	0.122	**12.2%**
LOJİSTİK TAŞIMA AMAÇLI ARAÇ SAYISI (TIR-KAMYON-KAMYONET)	0.627	0.122	**12.2%**
HASTANE YATAK SAYISI	0.627	0.122	**12.2%**
ASKERİ BİRLİK SAYISI	0.123	0.024	**2.4%**

EK-12: Alternatiflerin Nüfus Kriterine Göre İkili Karşılaştırılması Anketi

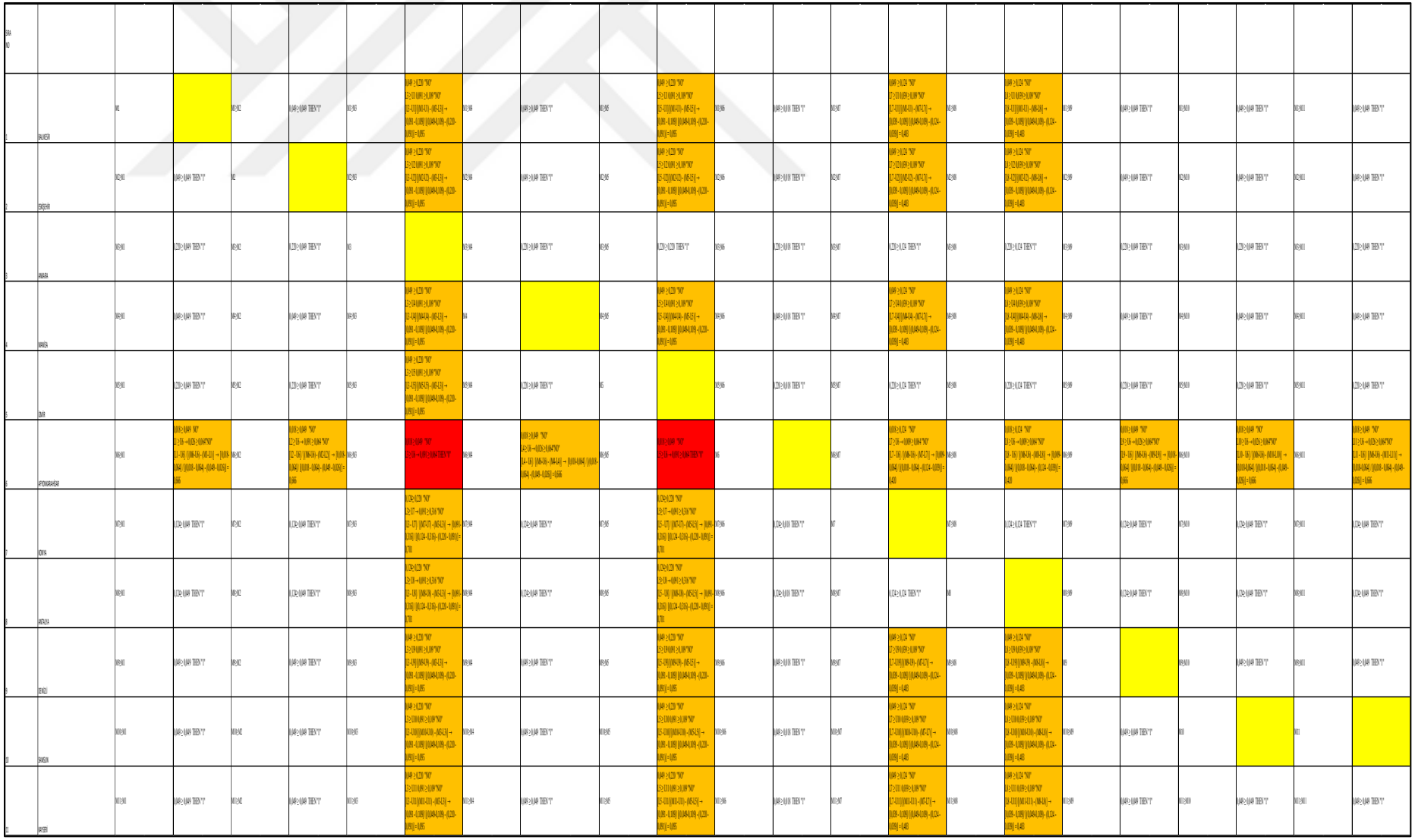
	NÜFUS	TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Balıkesir (1.273.519)					**X**					Eskişehir (915.418)
2	Balıkesir (1.273.519)							**X**			Ankara (5.803.482)
3	Balıkesir (1.273.519)					**X**					Manisa (1.475.716)
4	Balıkesir (1.273.519)							**X**			İzmir (4.479.525)
5	Balıkesir (1.273.519)				**X**						Afyonkarahisar (751.344)
6	Balıkesir (1.273.519)						**X**				Konya (2.320.241)
7	Balıkesir (1.273.519)						**X**				Antalya (2.696.249)
8	Balıkesir (1.273.519)					**X**					Denizli (1.059.082)
9	Balıkesir (1.273.519)					**X**					Samsun (1.377.546)
10	Balıkesir (1.273.519)					**X**					Kayseri (1.445.683)
11	Eskişehir (915.418)							**X**			Ankara (5.803.482)
12	Eskişehir (915.418)					**X**					Manisa (1.475.716)
13	Eskişehir (915.418)							**X**			İzmir (4.479.525)
14	Eskişehir (915.418)				**X**						Afyonkarahisar (751.344)
15	Eskişehir (915.418)						**X**				Konya (2.320.241)
16	Eskişehir (915.418)						**X**				Antalya (2.696.249)
17	Eskişehir (915.418)					**X**					Denizli (1.059.082)
18	Eskişehir (915.418)					**X**					Samsun (1.377.546)
19	Eskişehir (915.418)					**X**					Kayseri (1.445.683)
20	Ankara (5.803.482)			**X**							Manisa (1.475.716)
21	Ankara (5.803.482)					**X**					İzmir (4.479.525)
22	Ankara (5.803.482)		**X**								Afyonkarahisar (751.344)
23	Ankara (5.803.482)				**X**						Konya (2.320.241)
24	Ankara (5.803.482)				**X**						Antalya (2.696.249)
25	Ankara (5.803.482)			**X**							Denizli (1.059.082)
26	Ankara (5.803.482)			**X**							Samsun (1.377.546)

27	Ankara (5.803.482)			**X**							Kayseri (1.445.683)
28	Manisa (1.475.716)							**X**			İzmir
29	Manisa (1.475.716)				**X**						Afyonkarahisar (751.344)
30	Manisa (1.475.716)						**X**				Konya (2.320.241)
31	Manisa (1.475.716)						**X**				Antalya (2.696.249)
32	Manisa (1.475.716)					**X**					Denizli (1.059.082)
33	Manisa (1.475.716)					**X**					Samsun (1.377.546)
34	Manisa (1.475.716)					**X**					Kayseri (1.445.683)
35	İzmir (4.479.525)		**X**								Afyonkarahisar (751.344)
36	İzmir (4.479.525)				**X**						Konya (2.320.241)
37	İzmir (4.479.525)				**X**						Antalya (2.696.249)
38	İzmir (4.479.525)			**X**							Denizli (1.059.082)
39	İzmir (4.479.525)			**X**							Samsun (1.377.546)
40	İzmir (4.479.525)			**X**							Kayseri (1.445.683)
41	Afyonkarahisar (751.344)							**X**			Konya (2.320.241)
42	Afyonkarahisar (751.344)							**X**			Antalya (2.696.249)
43	Afyonkarahisar (751.344)						**X**				Denizli (1.059.082)
44	Afyonkarahisar (751.344)						**X**				Samsun (1.377.546)
45	Afyonkarahisar (751.344)						**X**				Kayseri (1.445.683)
46	Konya (2.320.241)					**X**					Antalya (2.696.249)
47	Konya (2.320.241)				**X**						Denizli (1.059.082)
48	Konya (2.320.241)				**X**						Samsun (1.377.546)
49	Konya (2.320.241)				**X**						Kayseri (1.445.683)
50	Antalya (2.696.249)				**X**						Denizli (1.059.082)
51	Antalya (2.696.249)				**X**						Samsun (1.377.546)
52	Antalya (2.696.249)				**X**						Kayseri (1.445.683)
53	Denizli (1.059.082)					**X**					Samsun (1.377.546)
54	Denizli (1.059.082)					**X**					Kayseri (1.445.683)
55	Samsun (1.377.546)					**X**					Kayseri (1.445.683)

EK-13: Alternatiflerin Nüfus Kriterine Göre İkili Karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
Balıkesir	0.032	0.045	0.073
Eskişehir	0.032	0.045	0.073
Ankara	0.102	0.226	0.479
Manisa	0.032	0.045	0.073
İzmir	0.102	0.226	0.479
Afyonkarahisar	0.007	0.016	0.070
Konya	0.033	0.130	0.334
Antalya	0.033	0.130	0.334
Denizli	0.032	0.045	0.073
Samsun	0.032	0.045	0.073
Kayseri	0.032	0.045	0.073

EK-14: Alternatiflerin Nüfus Kriterine Göre İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları



EK-15: Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriterine Göre İkili Karşılaştırılması Anketi

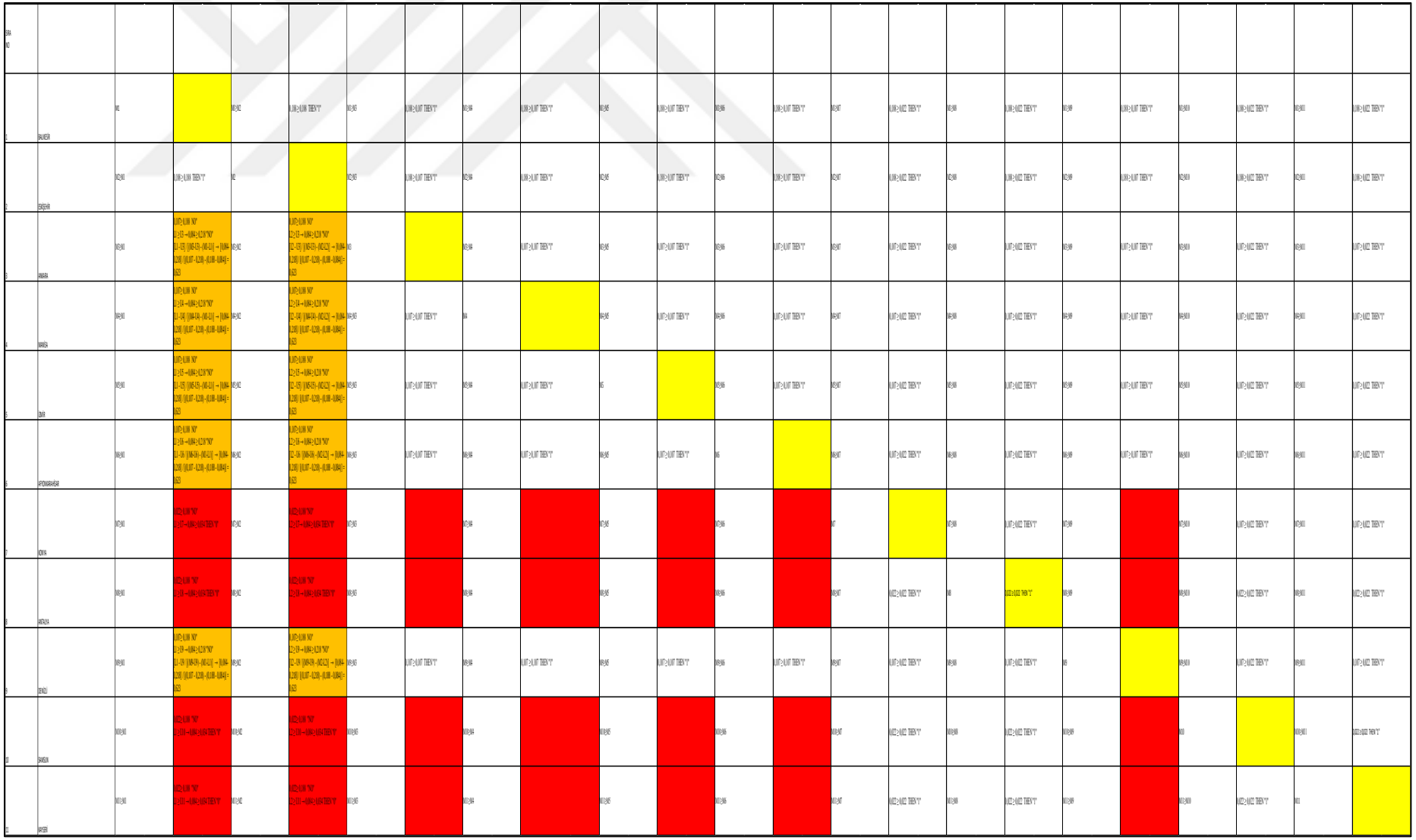
Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
İstanbu'la olan yakınlık		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Balıkesir (281 km)					**X**					Eskişehir (301 Km)
2	Balıkesir (281 km)				**X**						Ankara (444 Km)
3	Balıkesir (281 km)				**X**						Manisa (428 Km)
4	Balıkesir (281 km)				**X**						İzmir (479 Km)
5	Balıkesir (281 km)				**X**						Afyonkarahisar (425 Km)
6	Balıkesir (281 km)			**X**							Konya (699 Km)
7	Balıkesir (281 km)			**X**							Antalya (698 Km)
8	Balıkesir (281 km)				**X**						Denizli (582 Km)
9	Balıkesir (281 km)			**X**							Samsun (731 Km)
10	Balıkesir (281 km)			**X**							Kayseri (779 Km)
11	Eskişehir (301 km)				**X**						Ankara (444 Km)
12	Eskişehir (301 km)				**X**						Manisa (428 Km)
13	Eskişehir (301 km)				**X**						İzmir (479 Km)
14	Eskişehir (301 km)				**X**						Afyonkarahisar (425 Km)
15	Eskişehir (301 km)			**X**							Konya (699 Km)
16	Eskişehir (301 km)			**X**							Antalya (698 Km)
17	Eskişehir (301 km)				**X**						Denizli (582 Km)
18	Eskişehir (301 km)			**X**							Samsun (731 Km)
19	Eskişehir (301 km)			**X**							Kayseri (779 Km)
20	Ankara (444 km)					**X**					Manisa (428 Km)
21	Ankara (444 km)					**X**					İzmir (479 Km)
22	Ankara (444 km)					**X**					Afyonkarahisar (425 Km)
23	Ankara (444 km)				**X**						Konya (699 Km)
24	Ankara (444 km)				**X**						Antalya (698 Km)
25	Ankara (444 km)					**X**					Denizli (582 Km)
26	Ankara (444 km)				**X**						Samsun (731 Km)

27	Ankara (444 Km)				**X**						Kayseri (779 Km)
28	Manisa (428 Km)					**X**					İzmir (479 Km)
29	Manisa (428 Km)					**X**					Afyonkarahisar (425 Km)
30	Manisa (428 Km)				**X**						Konya (699 Km)
31	Manisa (428 Km)				**X**						Antalya (698 Km)
32	Manisa (428 Km)					**X**					Denizli (582 Km)
33	Manisa (428 Km)				**X**						Samsun (731 Km)
34	Manisa (428 Km)				**X**						Kayseri (779 Km)
35	İzmir (479 Km)					**X**					Afyonkarahisar (425 Km)
36	İzmir (479 Km)				**X**						Konya (699 Km)
37	İzmir (479 Km)				**X**						Antalya (698 Km)
38	İzmir (479 Km)					**X**					Denizli (582 Km)
39	İzmir (479 Km)				**X**						Samsun (731 Km)
40	İzmir (479 Km)				**X**						Kayseri (779 Km)
41	Afyonkarahisar (425 Km)				**X**						Konya (699 Km)
42	Afyonkarahisar (425 Km)				**X**						Antalya (698 Km)
43	Afyonkarahisar (425 Km)					**X**					Denizli (582 Km)
44	Afyonkarahisar (425 Km)				**X**						Samsun (731 Km)
45	Afyonkarahisar (425 Km)				**X**						Kayseri (779 Km)
46	Konya (699 Km)					**X**					Antalya (698 Km)
47	Konya (699 Km)						**X**				Denizli (582 Km)
48	Konya (699 Km)					**X**					Samsun (731 Km)
49	Konya (699 Km)					**X**					Kayseri (779 Km)
50	Antalya (698 Km)						**X**				Denizli (582 Km)
51	Antalya (698 Km)					**X**					Samsun (731 Km)
52	Antalya (698 Km)					**X**					Kayseri (779 Km)
53	Denizli (582 Km)				**X**						Samsun (731 Km)
54	Denizli (582 Km)				**X**						Kayseri (779 Km)
55	Samsun (731 Km)					**X**					Kayseri (779 Km)

EK-16: Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriterine Göre İkili Karşılaştırılmasının ''l, m, u'' Değerleri

Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
Balıkesir	0.084	0.188	0.392
Eskişehir	0.084	0.188	0.392
Ankara	0.054	0.107	0.218
Manisa	0.054	0.107	0.218
İzmir	0.054	0.107	0.218
Afyonkarahisar	0.054	0.107	0.218
Konya	0.015	0.022	0.034
Antalya	0.015	0.022	0.034
Denizli	0.054	0.107	0.218
Samsun	0.015	0.022	0.034
Kayseri	0.015	0.022	0.034

EK-17: Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriterine Göre İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları



EK-18: Alternatiflerin KAF Üzerinde veya Yakınında mı Kriterine Göre İkili Karşılaştırılması Anketi

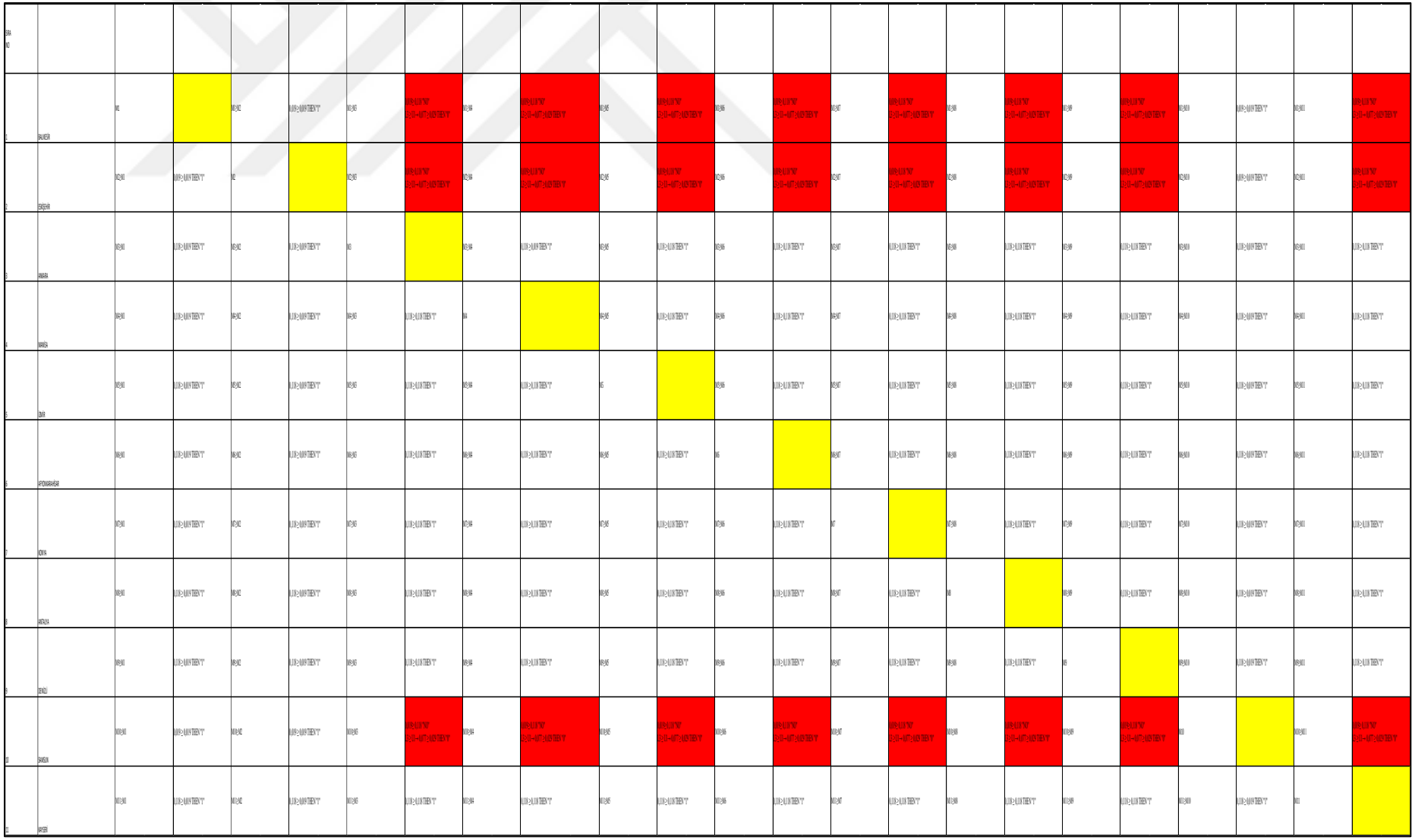
Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
Kuzey anadolu fay hattında veya yakınında mı?		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Balıkesir (1)					**X**					Eskişehir (1)
2	Balıkesir (1)								**X**		Ankara (0)
3	Balıkesir (1)								**X**		Manisa (0)
4	Balıkesir (1)								**X**		İzmir (0)
5	Balıkesir (1)								**X**		Afyonkarahisar (0)
6	Balıkesir (1)								**X**		Konya (0)
7	Balıkesir (1)								**X**		Antalya (0)
8	Balıkesir (1)								**X**		Denizli (0)
9	Balıkesir (1)					**X**					Samsun (1)
10	Balıkesir (1)								**X**		Kayseri (0)
11	Eskişehir (1)								**X**		Ankara (0)
12	Eskişehir (1)								**X**		Manisa (0)
13	Eskişehir (1)								**X**		İzmir (0)
14	Eskişehir (1)								**X**		Afyonkarahisar (0)
15	Eskişehir (1)								**X**		Konya (0)
16	Eskişehir (1)								**X**		Antalya (0)
17	Eskişehir (1)								**X**		Denizli (0)
18	Eskişehir (1)					**X**					Samsun (1)
19	Eskişehir (1)								**X**		Kayseri (0)
20	Ankara (0)					**X**					Manisa (0)
21	Ankara (0)					**X**					İzmir (0)
22	Ankara (0)					**X**					Afyonkarahisar (0)
23	Ankara (0)					**X**					Konya (0)
24	Ankara (0)					**X**					Antalya (0)
25	Ankara (0)					**X**					Denizli (0)

26	Ankara (0)		**X**								Samsun (1)
27	Ankara (0)					**X**					Kayseri (0)
28	Manisa (0)					**X**					İzmir (0)
29	Manisa (0)					**X**					Afyonkarahisar (0)
30	Manisa (0)					**X**					Konya (0)
31	Manisa (0)					**X**					Antalya (0)
32	Manisa (0)					**X**					Denizli (0)
33	Manisa (0)		**X**								Samsun (1)
34	Manisa (0)					**X**					Kayseri (0)
35	İzmir (0)					**X**					Afyonkarahisar (0)
36	İzmir (0)					**X**					Konya (0)
37	İzmir (0)					**X**					Antalya (0)
38	İzmir (0)					**X**					Denizli (0)
39	İzmir (0)		**X**								Samsun (1)
40	İzmir (0)					**X**					Kayseri (0)
41	Afyonkarahisar (0)					**X**					Konya (0)
42	Afyonkarahisar (0)					**X**					Antalya (0)
43	Afyonkarahisar (0)					**X**					Denizli (0)
44	Afyonkarahisar (0)		**X**								Samsun (1)
45	Afyonkarahisar (0)					**X**					Kayseri (0)
46	Konya (0)					**X**					Antalya (0)
47	Konya (0)					**X**					Denizli (0)
48	Konya (0)		**X**								Samsun (1)
49	Konya (0)					**X**					Kayseri (0)
50	Antalya (0)					**X**					Denizli (0)
51	Antalya (0)		**X**								Samsun (1)
52	Antalya (0)					**X**					Kayseri (0)
53	Denizli (0)		**X**								Samsun (1)
54	Denizli (0)					**X**					Kayseri (0)
55	Samsun (1)								**X**		Kayseri (0)

EK-19: Alternatiflerin KAF Üzerinde veya Yakınında mı Kriterine Göre İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
Balıkesir	0.013	0.019	0.029
Eskişehir	0.013	0.019	0.029
Ankara	0.077	0.118	0.179
Manisa	0.077	0.118	0.179
İzmir	0.077	0.118	0.179
Afyonkarahisar	0.077	0.118	0.179
Konya	0.077	0.118	0.179
Antalya	0.077	0.118	0.179
Denizli	0.077	0.118	0.179
Samsun	0.013	0.019	0.029
Kayseri	0.077	0.118	0.179

EK-20: Alternatiflerin KAF Üzerinde veya Yakınında mı Kriterine Göre İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları



EK-21: Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılması Anketi

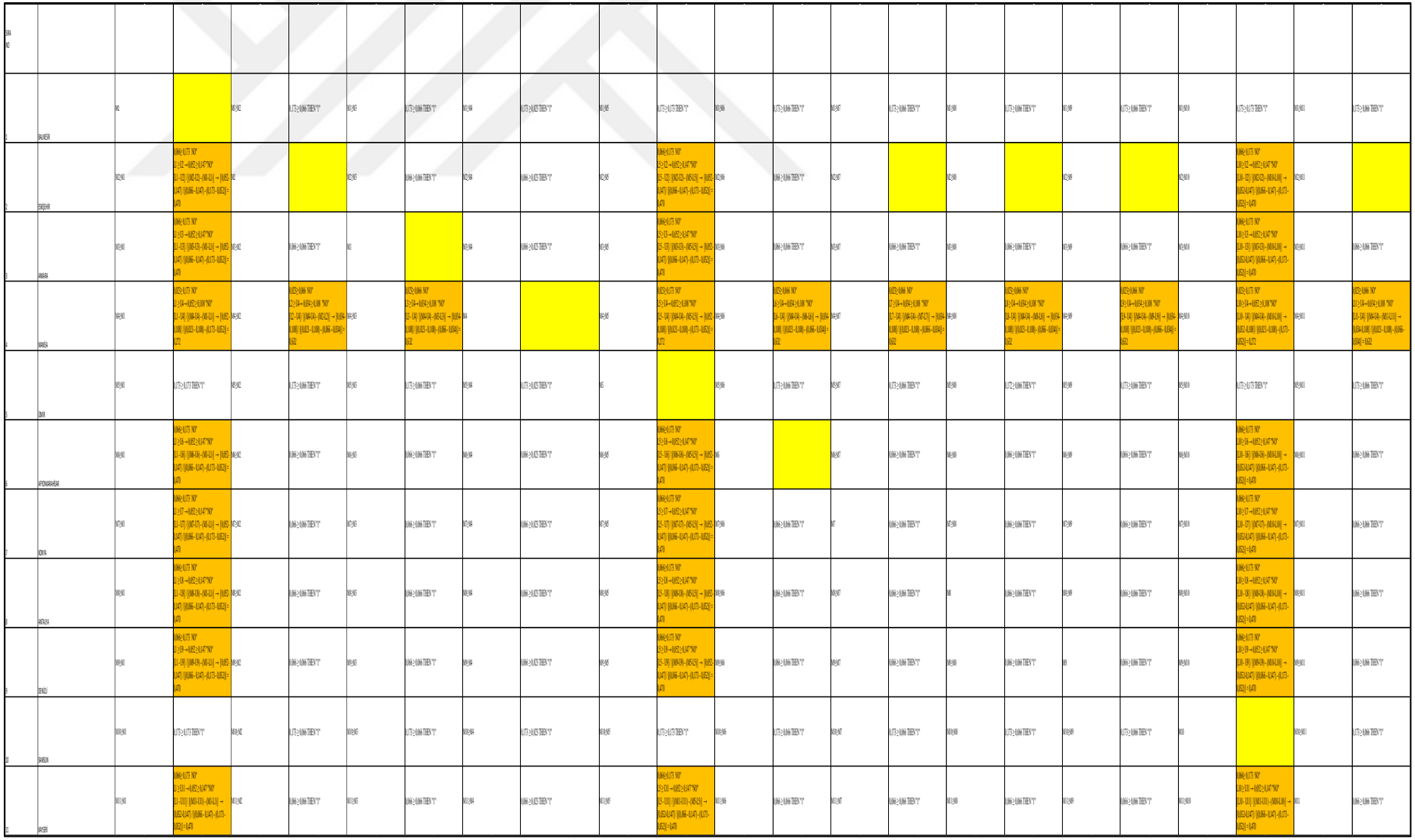
Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
Havalimanı, Liman, Demirryolu		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Balıkesir (1,2,3)				**X**						Eskişehir (1,3)
2	Balıkesir (1,2,3)				**X**						Ankara (1, 3)
3	Balıkesir (1,2,3)			**X**							Manisa (3)
4	Balıkesir (1,2,3)					**X**					İzmir (1,2,3)
5	Balıkesir (1,2,3)				**X**						Afyonkarahisar (1,3)
6	Balıkesir (1,2,3)				**X**						Konya (1,3)
7	Balıkesir (1,2,3)				**X**						Antalya (1,2)
8	Balıkesir (1,2,3)				**X**						Denizli (1,3)
9	Balıkesir (1,2,3)					**X**					Samsun (1, 2, 3)
10	Balıkesir (1,2,3)				**X**						Kayseri (1,3)
11	Eskişehir (1,3)					**X**					Ankara (1, 3)
12	Eskişehir (1,3)				**X**						Manisa (3)
13	Eskişehir (1,3)						**X**				İzmir (1,2,3)
14	Eskişehir (1,3)					**X**					Afyonkarahisar (1,3)
15	Eskişehir (1,3)					**X**					Konya (1,3)
16	Eskişehir (1,3)					**X**					Antalya (1,2)
17	Eskişehir (1,3)					**X**					Denizli (1,3)
18	Eskişehir (1,3)						**X**				Samsun (1, 2, 3)
19	Eskişehir (1,3)					**X**					Kayseri (1,3)
20	Ankara (1, 3)				**X**						Manisa (3)
21	Ankara (1, 3)						**X**				İzmir (1,2,3)
22	Ankara (1, 3)					**X**					Afyonkarahisar (1,3)
23	Ankara (1, 3)					**X**					Konya (1,3)
24	Ankara (1, 3)					**X**					Antalya (1,2)
25	Ankara (1, 3)					**X**					Denizli (1,3)

26	Ankara (1, 3)						**X**				Samsun (1, 2, 3)
27	Ankara (1, 3)					**X**					Kayseri (1,3)
28	Manisa (3)							**X**			İzmir (1,2,3)
29	Manisa (3)						**X**				Afyonkarahisar (1,3)
30	Manisa (3)						**X**				Konya (1,3)
31	Manisa (3)						**X**				Antalya (1,2)
32	Manisa (3)						**X**				Denizli (1,3)
33	Manisa (3)							**X**			Samsun (1, 2, 3)
34	Manisa (3)						**X**				Kayseri (1,3)
35	İzmir (1,2,3)				**X**						Afyonkarahisar (1,3)
36	İzmir (1,2,3)				**X**						Konya (1,3)
37	İzmir (1,2,3)				**X**						Antalya (1,2)
38	İzmir (1,2,3)				**X**						Denizli (1,3)
39	İzmir (1,2,3)					**X**					Samsun (1, 2, 3)
40	İzmir (1,2,3)				**X**						Kayseri (1,3)
41	Afyonkarahisar (1,3)					**X**					Konya (1,3)
42	Afyonkarahisar (1,3)					**X**					Antalya (1,2)
43	Afyonkarahisar (1,3)					**X**					Denizli (1,3)
44	Afyonkarahisar (1,3)						**X**				Samsun (1, 2, 3)
45	Afyonkarahisar (1,3)					**X**					Kayseri (1,3)
46	Konya (1,3)					**X**					Antalya (1,2)
47	Konya (1,3)					**X**					Denizli (1,3)
48	Konya (1,3)						**X**				Samsun (1, 2, 3)
49	Konya (1,3)					**X**					Kayseri (1,3)
50	Antalya (1,2)				**X**						Denizli (1,3)
51	Antalya (1,2)					**X**					Samsun (1, 2, 3)
52	Antalya (1,2)				**X**						Kayseri (1,3)
53	Denizli (1,3)						**X**				Samsun (1, 2, 3)
54	Denizli (1,3)					**X**					Kayseri (1,3)
55	Samsun (1, 2, 3)				**X**						Kayseri (1,3)

EK-22: Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriterine Göre ile İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
Balıkesir	0.052	0.173	0.441
Eskişehir	0.034	0.066	0.147
Ankara	0.034	0.066	0.147
Manisa	0.011	0.023	0.108
İzmir	0.052	0.173	0.441
Afyonkarahisar	0.034	0.066	0.147
Konya	0.034	0.066	0.147
Antalya	0.034	0.066	0.147
Denizli	0.034	0.066	0.147
Samsun	0.052	0.173	0.441
Kayseri	0.034	0.066	0.147

EK-23: Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları



EK-24: Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılması Anketi

Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
Ecza Depo Sayısı		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Balıkesir (7)					**X**					Eskişehir (3)
2	Balıkesir (7)								**X**		Ankara (109)
3	Balıkesir (7)					**X**					Manisa (8)
4	Balıkesir (7)							**X**			İzmir (45)
5	Balıkesir (7)					**X**					Afyonkarahisar (6)
6	Balıkesir (7)						**X**				Konya (23)
7	Balıkesir (7)						**X**				Antalya (22)
8	Balıkesir (7)					**X**					Denizli (5)
9	Balıkesir (7)					**X**					Samsun (10)
10	Balıkesir (7)					**X**					Kayseri (13)
11	Eskişehir (3)								**X**		Ankara (109)
12	Eskişehir (3)					**X**					Manisa (8)
13	Eskişehir (3)							**X**			İzmir (45)
14	Eskişehir (3)					**X**					Afyonkarahisar (6)
15	Eskişehir (3)						**X**				Konya (23)
16	Eskişehir (3)						**X**				Antalya (22)
17	Eskişehir (3)					**X**					Denizli (5)
18	Eskişehir (3)					**X**					Samsun (10)
19	Eskişehir (3)					**X**					Kayseri (13)
20	Ankara (109)		**X**								Manisa (8)
21	Ankara (109)				**X**						İzmir (45)
22	Ankara (109)		**X**								Afyonkarahisar (6)
23	Ankara (109)			**X**							Konya (23)
24	Ankara (109)			**X**							Antalya (22)
25	Ankara (109)		**X**								Denizli (5)

26	Ankara (109)		**X**								Samsun (10)
27	Ankara (109)		**X**								Kayseri (13)
28	Manisa (8)							**X**			İzmir (45)
29	Manisa (8)					**X**					Afyonkarahisar (6)
30	Manisa (8)						**X**				Konya (23)
31	Manisa (8)						**X**				Antalya (22)
32	Manisa (8)					**X**					Denizli (5)
33	Manisa (8)					**X**					Samsun (10)
34	Manisa (8)					**X**					Kayseri (13)
35	İzmir (332.799)			**X**							Afyonkarahisar (6)
36	İzmir (45)				**X**						Konya (23)
37	İzmir (45)				**X**						Antalya (22)
38	İzmir (45)			**X**							Denizli (5)
39	İzmir (45)			**X**							Samsun (10)
40	İzmir (45)			**X**							Kayseri (13)
41	Afyonkarahisar (6)						**X**				Konya (23)
42	Afyonkarahisar (6)						**X**				Antalya (22)
43	Afyonkarahisar (6)					**X**					Denizli (5)
44	Afyonkarahisar (6)					**X**					Samsun (10)
45	Afyonkarahisar (6)					**X**					Kayseri (13)
46	Konya (23)					**X**					Antalya (22)
47	Konya (23)				**X**						Denizli (5)
48	Konya (23)				**X**						Samsun (10)
49	Konya (23)				**X**						Kayseri (13)
50	Antalya (22)				**X**						Denizli (5)
51	Antalya (22)				**X**						Samsun (10)
52	Antalya (22)				**X**						Kayseri (13)
53	Denizli (5)					**X**					Samsun (10)
54	Denizli (5)					**X**					Kayseri (13)
55	Samsun (10)					**X**					Kayseri (13)

EK-25: Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriterine Göre ile İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
Balıkesir	0.027	0.038	0.068
Eskişehir	0.027	0.038	0.068
Ankara	0.150	0.302	0.595
Manisa	0.027	0.038	0.068
İzmir	0.084	0.203	0.437
Afyonkarahisar	0.027	0.038	0.068
Konya	0.033	0.113	0.275
Antalya	0.033	0.113	0.275
Denizli	0.027	0.038	0.068
Samsun	0.027	0.038	0.068
Kayseri	0.027	0.038	0.068

EK-26: Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları



EK-27: Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılması Anketi

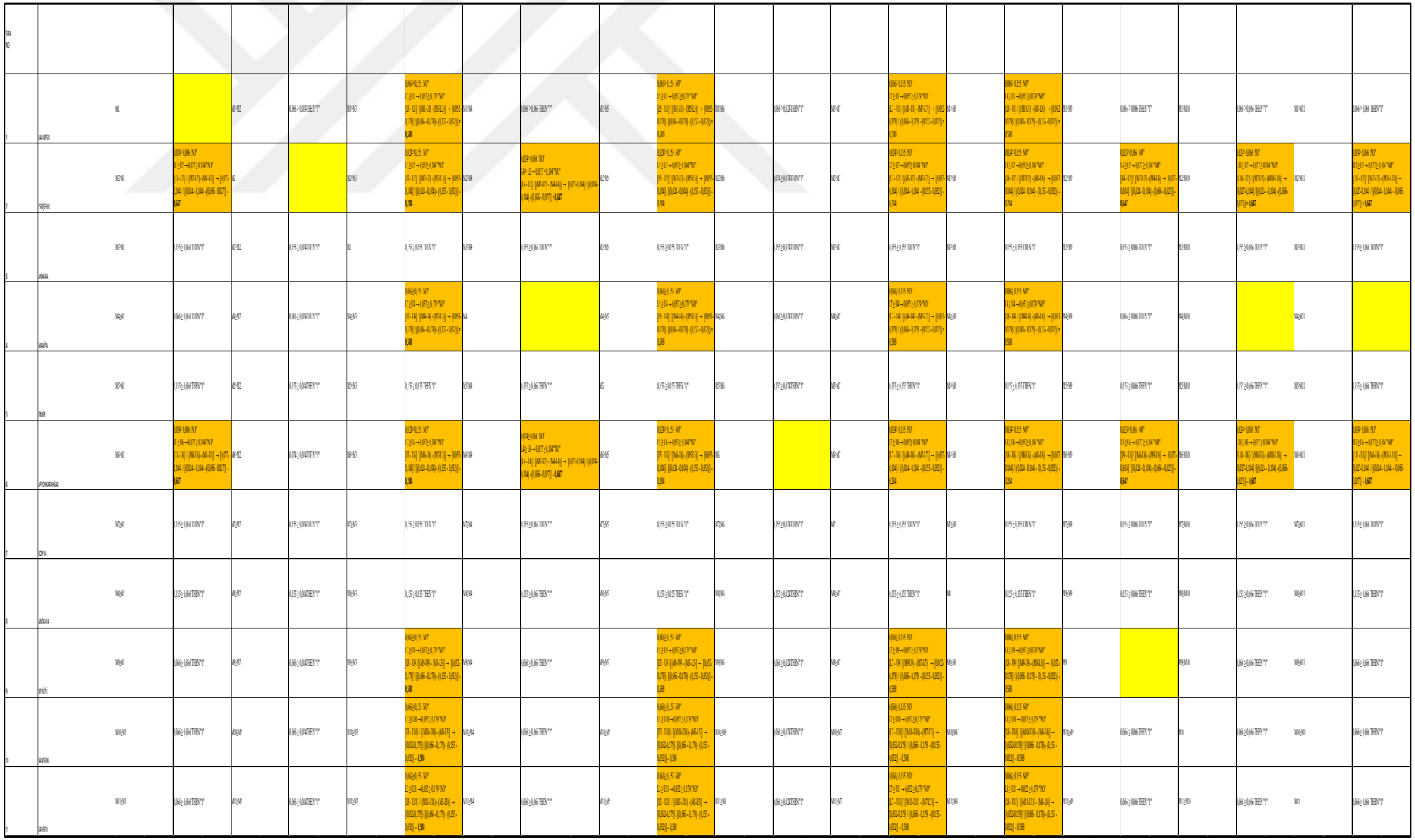
Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
Lojistik Taşıma Amaclı Araç Sayısı		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Balıkesir (92.263)				**X**						Eskişehir (63.900)
2	Balıkesir (92.263)							**X**			Ankara (476.139)
3	Balıkesir (92.263)					**X**					Manisa (99.773)
4	Balıkesir (92.263)							**X**			İzmir (332.799)
5	Balıkesir (92.263)				**X**						Afyonkarahisar (52.487)
6	Balıkesir (92.263)							**X**			Konya (186.504)
7	Balıkesir (92.263)							**X**			Antalya (258.206)
8	Balıkesir (92.263)					**X**					Denizli (89.159)
9	Balıkesir (92.263)					**X**					Samsun (93.605)
10	Balıkesir (92.263)					**X**					Kayseri (93.543)
11	Eskişehir (63.900)							**X**			Ankara (476.139)
12	Eskişehir (63.900)					**X**					Manisa (99.773)
13	Eskişehir (63.900)							**X**			İzmir (332.799)
14	Eskişehir (63.900)					**X**					Afyonkarahisar (52.487)
15	Eskişehir (63.900)							**X**			Konya (186.504)
16	Eskişehir (63.900)							**X**			Antalya (258.206)
17	Eskişehir (63.900)						**X**				Denizli (89.159)
18	Eskişehir (63.900)						**X**				Samsun (93.605)
19	Eskişehir (63.900)						**X**				Kayseri (93.543)
20	Ankara (476.139)				**X**						Manisa (99.773)
21	Ankara (476.139)					**X**					İzmir (332.799)
22	Ankara (476.139)			**X**							Afyonkarahisar (52.487)
23	Ankara (476.139)					**X**					Konya (186.504)
24	Ankara (476.139)					**X**					Antalya (258.206)
25	Ankara (476.139)				**X**						Denizli (89.159)

26	Ankara (476.139)				**X**						Samsun (93.605)
27	Ankara (476.139)				**X**						Kayseri (93.543)
28	Manisa (99.773)							**X**			İzmir (332.799)
29	Manisa (99.773)				**X**						Afyonkarahisar (52.487)
30	Manisa (99.773)							**X**			Konya (186.504)
31	Manisa (99.773)							**X**			Antalya (258.206)
32	Manisa (99.773)					**X**					Denizli (89.159)
33	Manisa (99.773)					**X**					Samsun (93.605)
34	Manisa (99.773)					**X**					Kayseri (93.543)
35	İzmir (332.799)			**X**							Afyonkarahisar (52.487)
36	İzmir (332.799)					**X**					Konya (186.504)
37	İzmir (332.799)					**X**					Antalya (258.206)
38	İzmir (332.799)				**X**						Denizli (89.159)
39	İzmir (332.799)				**X**						Samsun (93.605)
40	İzmir (332.799)				**X**						Kayseri (93.543)
41	Afyonkarahisar (52.487)							**X**			Konya (186.504)
42	Afyonkarahisar (52.487)							**X**			Antalya (258.206)
43	Afyonkarahisar (52.487)						**X**				Denizli (89.159)
44	Afyonkarahisar (52.487)						**X**				Samsun (93.605)
45	Afyonkarahisar (52.487)						**X**				Kayseri (93.543)
46	Konya (186.504)					**X**					Antalya (258.206)
47	Konya (186.504)				**X**						Denizli (89.159)
48	Konya (186.504)				**X**						Samsun (93.605)
49	Konya (186.504)				**X**						Kayseri (93.543)
50	Antalya (258.206)				**X**						Denizli (89.159)
51	Antalya (258.206)				**X**						Samsun (93.605)
52	Antalya (258.206)				**X**						Kayseri (93.543)
53	Denizli (89.159)					**X**					Samsun (93.605)
54	Denizli (89.159)					**X**					Kayseri (93.543)
55	Samsun (93.605)					**X**					Kayseri (93.543)

EK-28: Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı ile İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
Balıkesir	7.800	12.333	19.000
Eskişehir	3.571	4.467	11.000
Ankara	15.000	29.000	43.000
Manisa	7.800	12.333	19.000
İzmir	15.000	29.000	43.000
Afyonkarahisar	3.571	4.467	11.000
Konya	15.000	29.000	43.000
Antalya	15.000	29.000	43.000
Denizli	7.800	12.333	19.000
Samsun	7.800	12.333	19.000
Kayseri	7.800	12.333	19.000

EK-29: Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları



EK-30: Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılması Anketi

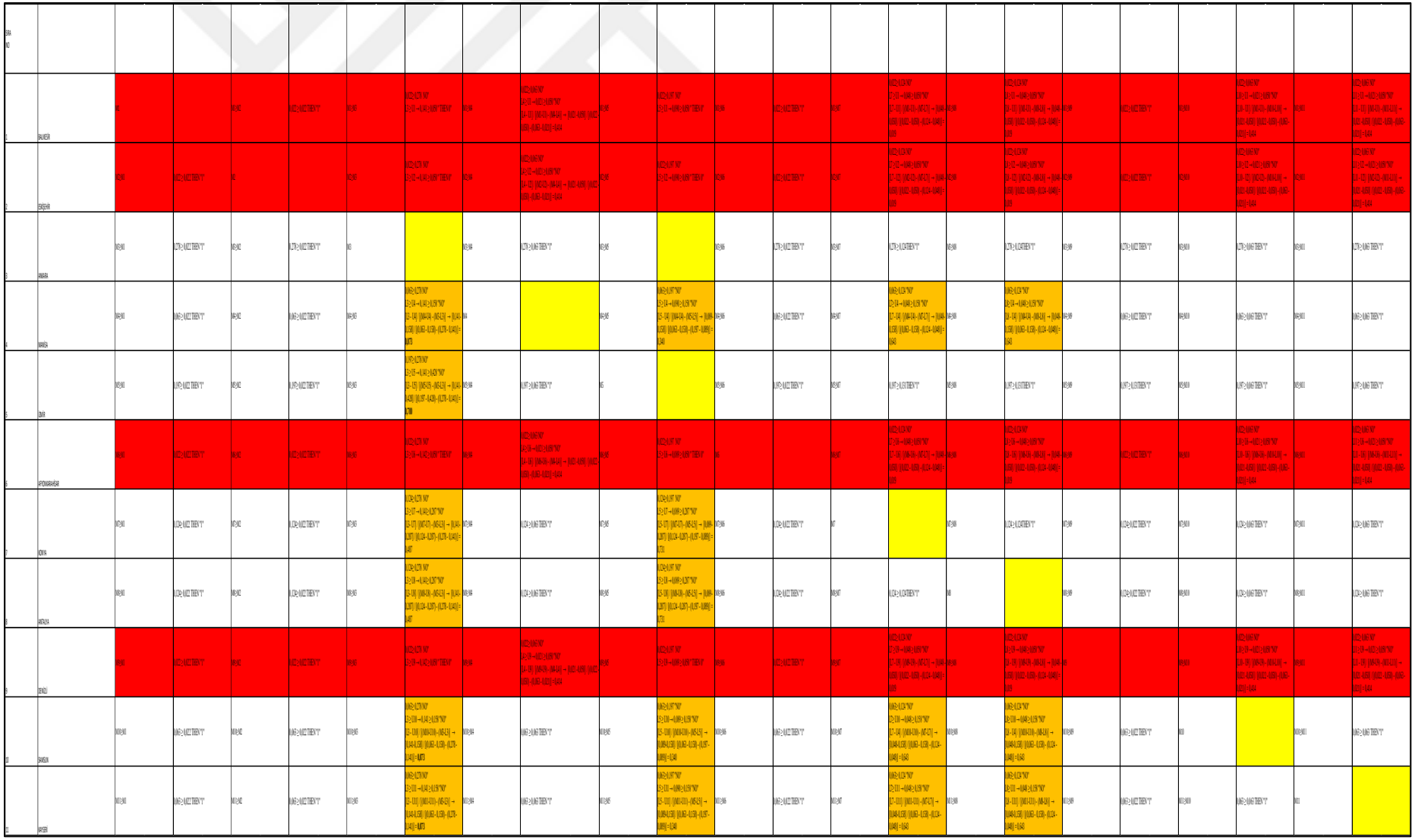
Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
Hastane Yatak Sayısı		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Balıkesir (3.385)					**X**					Eskişehir (3.655)
2	Balıkesir (3.385)									**X**	Ankara (119.250)
3	Balıkesir (3.385)						**X**				Manisa (4.801)
4	Balıkesir (3.385)								**X**		İzmir (12.329)
5	Balıkesir (3.385)					**X**					Afyonkarahisar (2.324)
6	Balıkesir (3.385)							**X**			Konya (8.767)
7	Balıkesir (3.385)							**X**			Antalya (7.627)
8	Balıkesir (3.385)					**X**					Denizli (3.233)
9	Balıkesir (3.385)						**X**				Samsun (5.317)
10	Balıkesir (3.385)						**X**				Kayseri (4.928)
11	Eskişehir (3.655)									**X**	Ankara (119.250)
12	Eskişehir (3.655)						**X**				Manisa (4.801)
13	Eskişehir (3.655)								**X**		İzmir (12.329)
14	Eskişehir (3.655)					**X**					Afyonkarahisar (2.324)
15	Eskişehir (3.655)							**X**			Konya (8.767)
16	Eskişehir (3.655)							**X**			Antalya (7.627)
17	Eskişehir (3.655)					**X**					Denizli (3.233)
18	Eskişehir (3.655)						**X**				Samsun (5.317)
19	Eskişehir (3.655)						**X**				Kayseri (4.928)
20	Ankara (119.250)		**X**								Manisa (4.801)
21	Ankara (119.250)				**X**						İzmir (12.329)
22	Ankara (119.250)	**X**									Afyonkarahisar (2.324)
23	Ankara (119.250)			**X**							Konya (8.767)
24	Ankara (119.250)			**X**							Antalya (7.627)
25	Ankara (119.250)	**X**									Denizli (3.233)

26	Ankara (119.250)		**X**								Samsun (5.317)
27	Ankara (119.250)		**X**								Kayseri (4.928)
28	Manisa (4.801)							**X**			İzmir (12.329)
29	Manisa (4.801)				**X**						Afyonkarahisar (2.324)
30	Manisa (4.801)						**X**				Konya (8.767)
31	Manisa (4.801)						**X**				Antalya (7.627)
32	Manisa (4.801)				**X**						Denizli (3.233)
33	Manisa (4.801)					**X**					Samsun (5.317)
34	Manisa (4.801)					**X**					Kayseri (4.928)
35	İzmir (12.329)		**X**								Afyonkarahisar (2.324)
36	İzmir (12.329)				**X**						Konya (8.767)
37	İzmir (12.329)				**X**						Antalya (7.627)
38	İzmir (12.329)		**X**								Denizli (3.233)
39	İzmir (12.329)			**X**							Samsun (5.317)
40	İzmir (12.329)			**X**							Kayseri (4.928)
41	Afyonkarahisar (2.324)							**X**			Konya (8.767)
42	Afyonkarahisar (2.324)							**X**			Antalya (7.627)
43	Afyonkarahisar (2.324)					**X**					Denizli (3.233)
44	Afyonkarahisar (2.324)						**X**				Samsun (5.317)
45	Afyonkarahisar (2.324)						**X**				Kayseri (4.928)
46	Konya (8.767)					**X**					Antalya (7.627)
47	Konya (8.767)			**X**							Denizli (3.233)
48	Konya (8.767)				**X**						Samsun (5.317)
49	Konya (8.767)				**X**						Kayseri (4.928)
50	Antalya (7.627)			**X**							Denizli (3.233)
51	Antalya (7.627)				**X**						Samsun (5.317)
52	Antalya (7.627)				**X**						Kayseri (4.928)
53	Denizli (3.233)						**X**				Samsun (5.317)
54	Denizli (3.233)						**X**				Kayseri (4.928)
55	Samsun (5.317)					**X**					Kayseri (4.928)

EK-31: Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı ile İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
Balıkesir	5.088	5.654	8.010
Eskişehir	5.088	5.654	8.010
Ankara	51.000	71.000	91.000
Manisa	7.654	16.010	25.533
İzmir	32.200	50.333	69.000
Afyonkarahisar	5.088	5.654	8.010
Konya	17.343	31.533	46.333
Antalya	17.343	31.533	46.333
Denizli	5.088	5.654	8.010
Samsun	7.654	16.010	25.533
Kayseri	7.654	16.010	25.533

EK-32: Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları



EK-33: Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılması Anketi

Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
Askeri Birlik Sayısı		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Balıkesir (94)				**X**						Eskişehir (50)
2	Balıkesir (94)							**X**			Ankara (243)
3	Balıkesir (94)				**X**						Manisa (57)
4	Balıkesir (94)						**X**				İzmir (175)
5	Balıkesir (94)				**X**						Afyonkarahisar (43)
6	Balıkesir (94)					**X**					Konya (100)
7	Balıkesir (94)					**X**					Antalya (81)
8	Balıkesir (94)				**X**						Denizli (49)
9	Balıkesir (94)				**X**						Samsun (48)
10	Balıkesir (94)				**X**						Kayseri (45)
11	Eskişehir (50)								**X**		Ankara (243)
12	Eskişehir (50)					**X**					Manisa (57)
13	Eskişehir (50)							**X**			İzmir (175)
14	Eskişehir (50)					**X**					Afyonkarahisar (43)
15	Eskişehir (50)						**X**				Konya (100)
16	Eskişehir (50)						**X**				Antalya (81)
17	Eskişehir (50)					**X**					Denizli (49)
18	Eskişehir (50)					**X**					Samsun (48)
19	Eskişehir (50)					**X**					Kayseri (45)
20	Ankara (243)		**X**								Manisa (57)
21	Ankara (243)				**X**						İzmir (175)
22	Ankara (243)		**X**								Afyonkarahisar (43)
23	Ankara (243)			**X**							Konya (100)
24	Ankara (243)			**X**							Antalya (81)
25	Ankara (243)		**X**								Denizli (49)

26	Ankara (243)		**X**								Samsun (48)
27	Ankara (243)		**X**								Kayseri (45)
28	Manisa (57)							**X**			İzmir (175)
29	Manisa (57)					**X**					Afyonkarahisar (43)
30	Manisa (57)						**X**				Konya (100)
31	Manisa (57)						**X**				Antalya (81)
32	Manisa (57)					**X**					Denizli (49)
33	Manisa (57)					**X**					Samsun (48)
34	Manisa (57)					**X**					Kayseri (45
35	İzmir (175)			**X**							Afyonkarahisar (43)
36	İzmir (175)				**X**						Konya (100)
37	İzmir (175)				**X**						Antalya (81)
38	İzmir (175)			**X**							Denizli (49)
39	İzmir (175)			**X**							Samsun (48)
40	İzmir (175)			**X**							Kayseri (45
41	Afyonkarahisar (43)						**X**				Konya (100)
42	Afyonkarahisar (43)						**X**				Antalya (81)
43	Afyonkarahisar (43)					**X**					Denizli (49)
44	Afyonkarahisar (43)					**X**					Samsun (48)
45	Afyonkarahisar (43)					**X**					Kayseri (45)
46	Konya (100)					**X**					Antalya (81)
47	Konya (100)				**X**						Denizli (49)
48	Konya (100)				**X**						Samsun (48)
49	Konya (100)				**X**						Kayseri (45)
50	Antalya (81)				**X**						Denizli (49)
51	Antalya (81)				**X**						Samsun (48)
52	Antalya (81)				**X**						Kayseri (45)
53	Denizli (49)					**X**					Samsun (48)
54	Denizli (49)					**X**					Kayseri (45)
55	Samsun (48)					**X**					Kayseri (45)

EK-34: Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı ile İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
Balıkesir	0.031	0.103	0.259
Eskişehir	0.023	0.035	0.072
Ankara	0.137	0.290	0.612
Manisa	0.023	0.035	0.072
İzmir	0.074	0.192	0.446
Afyonkarahisar	0.023	0.035	0.072
Konya	0.031	0.103	0.259
Antalya	0.031	0.103	0.259
Denizli	0.023	0.035	0.072
Samsun	0.023	0.035	0.072
Kayseri	0.023	0.035	0.072

EK-35: Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları



EK-36: Alternatiflerin Nüfus Kriterine Göre İkili Karşılaştırılması Anketi

Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
Nüfus											
1	Adana (2.270.298)					**X**					Gaziantep (2.164.134)
2	Adana (2.270.298)				**X**						Malatya (742.725)
3	Adana (2.270.298)				**X**						Trabzon (824.352)
4	Adana (2.270.298)					**X**					Diyarbakır (1.818.133)
5	Adana (2.270.298)				**X**						Erzurum (749.933)
6	Adana (2.270.298)		**X**								Erzincan (243.399)
7	Gaziantep (2.164.134)				**X**						Malatya (742.725)
8	Gaziantep (2.164.134)				**X**						Trabzon (824.352)
9	Gaziantep (2.164.134)					**X**					Diyarbakır (1.818.133)
10	Gaziantep (2.164.134)				**X**						Erzurum (749.933)
11	Gaziantep (2.164.134)		**X**								Erzincan (243.399)
12	Malatya (742.725)					**X**					Trabzon (824.352)
13	Malatya (742.725)						**X**				Diyarbakır (1.818.133)
14	Malatya (742.725)					**X**					Erzurum (749.933)
15	Malatya (742.725)			**X**							Erzincan (243.399)
16	Trabzon (824.352)						**X**				Diyarbakır (1.818.133)
17	Trabzon (824.352)					**X**					Erzurum (749.933)
18	Trabzon (824.352)			**X**							Erzincan (243.399)
19	Diyarbakır (1.818.133)				**X**						Erzurum (749.933)
20	Diyarbakır (1.818.133)		**X**								Erzincan (243.399)
21	Erzurum (749.933)			**X**							Erzincan (243.399)

EK-37: Alternatiflerin Nüfus Kriterine Göre İkili Karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Sıra No	Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
1	Adana	0.089	0.221	0.495
2	Gaziantep	0.089	0.221	0.495
3	Malatya	0.054	0.105	0.238
4	Trabzon	0.054	0.105	0.238
5	Diyarbakır	0.089	0.221	0.495
6	Erzurum	0.054	0.105	0.238
7	Erzincan	0.014	0.024	0.055

EK-38: Alternatiflerin Nüfus Kriterine Göre İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları

IRA IO															
1	ADANA	M1		M1>M2	0,221 ≥ 0,221 THEN "1"	M1>M3	0,221 ≥ 0,105 THEN "1"	M1>M4	0,221 ≥ 0,105 THEN "1"	M1>M5	0,221 ≥ 0,221 THEN "1"	M1>M6	0,221 ≥ 0,105 THEN "1"	M1>M7	0,221 ≥ 0,024 THEN "1"
2	GAZİANTEP	M2>M1	0,221 ≥ 0,221 THEN "1"	M2		M2>M3	0,221 ≥ 0,105 THEN "1"	M2>M4	0,221 ≥ 0,105 THEN "1"	M2>M5	0,221 ≥ 0,221 THEN "1"	M2>M6	0,221 ≥ 0,105 THEN "1"	M2>M7	0,221 ≥ 0,024 THEN "1"
3	MALATYA	M3>M1	0,105 ≥ 0,221 NO" L1 > U3 → 0,089 ≥ 0,238 "NO" [L1 - U3] / [(M3-U3) - (M1-L1)] → [0,089 - 0,238] / [(0,105 - 0,238) - (0,221 - 0,089)] = **0,562**	M3>M2	0,105 ≥ 0,221 NO" L2 > U3 → 0,089 ≥ 0,238 "NO" [L2 - U3] / [(M3-U3) - (M2-L2)] → [0,089 - 0,238] / [(0,105 - 0,238) - (0,221 - 0,089)] = 0,562	M3		M3>M4	0,105 ≥ 0,105 THEN "1"	M3>M5	0,105 ≥ 0,221 NO" S > U3 → 0,089 ≥ 0,238 "NO" [S - U3] / [(M3-U3) - (M5-L5)] → [0,089 - 0,238] / [(0,105 - 0,238) - (0,221 - 0,089)] = 0,562	M3>M6	0,105 ≥ 0,105 THEN "1"	M3>M7	0,105 ≥ 0,024 THEN "1"
4	TRABZON	M4>M1	0,105 ≥ 0,221 NO" L1 > U4 → 0,089 ≥ 0,238 "NO" [L1 - U4] / [(M4-U4) - (M1-L1)] → [0,089 - 0,238] / [(0,105 - 0,238) - (0,221 - 0,089)] = **0,562**	M4>M2	0,105 ≥ 0,221 NO" L2 > U4 → 0,089 ≥ 0,238 "NO" [L2 - U4] / [(M4-U4) - (M2-L2)] → [0,089 - 0,238] / [(0,105 - 0,238) - (0,221 - 0,089)] = 0,562	M4>M3	0,105 > 0,105 THEN "1"	M4		M4>M5	0,105 ≥ 0,221 NO" S > U4 → 0,089 ≥ 0,238 "NO" [S - U4] / [(M4-U4) - (M5-L5)] → [0,089 - 0,238] / [(0,105 - 0,238) - (0,221 - 0,089)] = 0,562	M4>M6	0,105 ≥ 0,105 THEN "1"	M4>M7	0,105 > 0,024 THEN "1"
5	DİYARBAKIR	M5>M1	0,221 ≥ 0,221 THEN "1"	M5>M2	0,221 ≥ 0,221 THEN "1"	M5>M3	0,221 ≥ 0,105 THEN "1"	M5>M4	0,221 ≥ 0,105 THEN "1"	M5		M5>M6	0,221 ≥ 0,105 THEN "1"	M5>M7	0,221 ≥ 0,024 THEN "1"
6	ERZURUM	M6>M1	0,105 ≥ 0,221 NO" L1 > U6 → 0,089 ≥ 0,238 "NO" [L1 - U6] / [(M6-U6) - (M1-L1)] → [0,089 - 0,238] / [(0,105 - 0,238) - (0,221 - 0,089)] = **0,562**	M6>M2	0,105 ≥ 0,221 NO" L2 > U6 → 0,089 ≥ 0,238 "NO" [L2 - U6] / [(M6-U6) - (M2-L2)] → [0,089 - 0,238] / [(0,105 - 0,238) - (0,221 - 0,089)] = 0,562	M6>M3	0,105 > 0,105 THEN "1"	M6>M4	0,105 > 0,105 THEN "1"	M6>M5	0,105 ≥ 0,221 NO" S > U6 → 0,089 ≥ 0,238 "NO" [S - U6] / [(M6-U6) - (M5-L5)] → [0,089 - 0,238] / [(0,105 - 0,238) - (0,221 - 0,089)] = 0,562	M6		M6>M7	0,105 > 0,024 THEN "1"
7	ERZİNCAN	M7>M1	0,024 > 0,221 "NO" L1 > U7 → 0,089 ≥ 0,055 THEN "0"	M7>M2	0,024 > 0,221 "NO" L2 > U7 → 0,089 ≥ 0,055 THEN "0"	M7>M3		M7>M4		M7>M5	0,024 > 0,221 "NO" S > U7 → 0,089 ≥ 0,055 THEN "0"	M7>M6		M7	

EK-39: Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriterine Göre İkili Karşılaştırılması Anketi

Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
	İstabula Olan Uzaklık	TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Adana (927)				**X**						Gaziantep (1139)
2	Adana (927)				**X**						Malatya (1111)
3	Adana (927)				**X**						Trabzon (1058)
4	Adana (927)		**X**								Diyarbakır (1228)
5	Adana (927)			**X**							Erzurum (1228)
6	Adana (927)				**X**						Erzincan (1037)
7	Gaziantep (1139)					**X**					Malatya (1111)
8	Gaziantep (1139)					**X**					Trabzon (1058)
9	Gaziantep (1139)			**X**							Diyarbakır (1228)
10	Gaziantep (1139)				**X**						Erzurum (1228)
11	Gaziantep (1139)					**X**					Erzincan (1037)
12	Malatya (1111)					**X**					Trabzon (1058)
13	Malatya (1111)			**X**							Diyarbakır (1228)
14	Malatya (1111)				**X**						Erzurum (1228)
15	Malatya (1111)					**X**					Erzincan (1037)
16	Trabzon (1058)			**X**							Diyarbakır (1228)
17	Trabzon (1058)				**X**						Erzurum (1228)
18	Trabzon (1058)					**X**					Erzincan (1037)
19	Diyarbakır (1440)						**X**				Erzurum (1228)
20	Diyarbakır (1440)							**X**			Erzincan (1037)
21	Erzurum (1228)						**X**				Erzincan (1037)

EK-40: Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriterine Göre İkili Karşılaştırılmasının ''l, m, u'' Değerleri

Sıra No	Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
1	Adana	0.109	0.304	0.731
2	Gaziantep	0.069	0.150	0.336
3	Malatya	0.069	0.150	0.336
4	Trabzon	0.069	0.150	0.336
5	Diyarbakır	0.016	0.028	0.070
6	Erzurum	0.025	0.067	0.204
7	Erzincan	0.069	0.150	0.336

EK-41: Alternatiflerin İstanbul'a Olan Yakınlık Kriterine Göre İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları

SIRA NO															
1	ADANA	M1		M1>M2	0,304 > 0,150 THEN "1"	M1>M3	0,304 > 0,150 THEN "1"	M1>M4	0,304 > 0,150 THEN "1"	M1>M5	0,304 > 0,026 THEN "1"	M1>M6	0,304 > 0,067 THEN "1"	M1>M7	0,304 > 0,150 THEN "1"
2	GAZİANTEP	M2>M1	0,150 > 0,304 "NO" L1 > L12 → 0,198 > 0,336 "NO" [L1 - L12] / [(M2-L12) - (M1-L1)] → [0,198 - 0,336] / [(0,150 - 0,336) - (0,304 - 0,198)] = **0,336**	M2		M2>M3	0,150 > 0,150 THEN "1"	M2>M4	0,150 > 0,150 THEN "1"	M2>M5	0,150 > 0,026 THEN "1"	M2>M6	0,150 > 0,067 THEN "1"	M2>M7	
3	MALATYA	M3>M1	0,150 > 0,304 "NO" L1 > L13 → 0,198 > 0,336 "NO" [L1 - L13] / [(M3-L13) - (M1-L1)] → [0,198 - 0,336] / [(0,150 - 0,336) - (0,304 - 0,198)] = **0,336**	M3>M2	0,150 > 0,150 THEN "1"	M3		M3>M4	0,150 > 0,150 THEN "1"	M3>M5	0,150 > 0,026 THEN "1"	M3>M6	0,150 > 0,067 THEN "1"	M3>M7	0,150 > 0,150 THEN "1"
4	TRABZON	M4>M1	0,150 > 0,304 "NO" L1 > L14 → 0,198 > 0,336 "NO" [L1 - L14] / [(M4-L14) - (M1-L1)] → [0,198 - 0,336] / [(0,150 - 0,336) - (0,304 - 0,198)] = **0,336**	M4>M2	0,150 > 0,150 THEN "1"	M4>M3	0,150 > 0,150 THEN "1"	M4		M4>M5	0,150 > 0,026 THEN "1"	M4>M6	0,150 > 0,067 THEN "1"	M4>M7	0,150 > 0,150 THEN "1"
5	DİYARBAKIR	M5>M1	0,026 > 0,334 "NO" L1 > L5 → 0,198 > 0,070 THEN "0"	M5>M2		M5>M3		M5>M4		M5		M5>M6		M5>M7	
6	ERZURUM	M6>M1	0,067 > 0,304 "NO" L1 > L6 → 0,198 > 0,204 "NO" [L1 - L6] / [(M6-L6) - (M1-L1)] → [0,198 - 0,204] / [(0,067 - 0,204) - (0,304 - 0,198)] = **0,286**	M6>M2	0,067 > 0,150 "NO" L2 > L6 → 0,069 > 0,204 "NO" [L2 - L6] / [(M6-L6) - (M2-L2)] → [0,069 - 0,204] / [(0,067 - 0,204) - (0,150 - 0,069)] = **0,619**	M6>M3	0,067 > 0,150 "NO" L3 > L6 → 0,069 > 0,204 "NO" [L3 - L6] / [(M6-L6) - (M3-L3)] → [0,069 - 0,204] / [(0,067 - 0,204) - (0,150 - 0,069)] = **0,619**	M6>M4	0,067 > 0,150 "NO" L4 > L6 → 0,069 > 0,204 "NO" [L4 - L6] / [(M6-L6) - (M4-L4)] → [0,069-0,204] / [(0,067 - 0,204) - (0,150 - 0,069)] = **0,619**	M6>M5	0,067 > 0,026 THEN "1"	M6		M6>M7	0,067 > 0,150 "NO" L7 > L6 → 0,069 > 0,204 "NO" [L7 - L6] / [(M6-L6) - (M7-L7)] → [0,069-0,204] / [(0,067 - 0,204) - (0,150 - 0,069)] = **0,619**
7	ERZİNCAN	M7>M1	0,150 > 0,304 "NO" L1 > L17 → 0,198 > 0,336 "NO" [L1 - L17] / [(M7-L7) - (M1-L1)] → [0,198 - 0,336] / [(0,150 - 0,336) - (0,304 - 0,198)] = **0,336**	M7>M2	0,150 > 0,150 THEN "1"	M7>M3	0,150 > 0,150 THEN "1"	M7>M4	0,150 > 0,150 THEN "1"	M7>M5	0,150 > 0,026 THEN "1"	M7>M6	0,150 > 0,067 THEN "1"	M7	0,150 > 0,150 THEN "1"

EK-42: Alternatiflerin KAF Üzerinde veya Yakınında mı Kriterine Göre İkili Karşılaştırılması Anketi

Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
Kaf Üzerinde Veya Yakınında Mı		**TÖ**	**ÇKDÖ**	**KDÖ**	**BDÖ**	**EŞÖ**	**BDÖ**	**KDÖ**	**ÇKDÖ**	**TÖ**	
1	**Adana (0)**					**X**					**Gaziantep (0)**
2	**Adana (0)**					**X**					**Malatya (0)**
3	**Adana (0)**					**X**					**Trabzon (0)**
4	**Adana (0)**					**X**					**Diyarbakır (0)**
5	**Adana (0)**					**X**					**Erzurum (0)**
6	**Adana (0)**		**X**								**Erzincan (1)**
7	**Gaziantep (0)**					**X**					**Malatya (0)**
8	**Gaziantep (0)**					**X**					**Trabzon (0)**
9	**Gaziantep (0)**					**X**					**Diyarbakır (0)**
10	**Gaziantep (0)**					**X**					**Erzurum (0)**
11	**Gaziantep (0)**		**X**								**Erzincan (1)**
12	**Malatya (0)**					**X**					**Trabzon (0)**
13	**Malatya (0)**					**X**					**Diyarbakır (0)**
14	**Malatya (0)**					**X**					**Erzurum (0)**
15	**Malatya (0)**		**X**								**Erzincan (1)**
16	**Trabzon (0)**					**X**					**Diyarbakır (0)**
17	**Trabzon (0)**					**X**					**Erzurum (0)**
18	**Trabzon (0)**		**X**								**Erzincan (1)**
19	**Diyarbakır (0)**					**X**					**Erzurum (0)**
20	**Diyarbakır (0)**		**X**								**Erzincan (1)**
21	**Erzurum (0)**		**X**								**Erzincan (1)**

EK-43: Alternatiflerin KAF Üzerinde veya Yakınında mı Kriterine Göre İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Sıra No	Karar değişkenleri	**L**	**M**	**U**
1	Adana	0.119	0.163	0.222
2	Gaziantep	0.119	0.163	0.222
3	Malatya	0.119	0.163	0.222
4	Trabzon	0.119	0.163	0.222
5	Diyarbakır	0.119	0.163	0.222
6	Erzurum	0.119	0.163	0.222
7	Erzincan	0.018	0.023	0.033

EK-44: Alternatiflerin KAF Üzerinde veya Yakınında mı Kriterine Göre İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları

SIRA NO															
1	ADANA	M1		M1>M2	0,162>0,163 THEN "1"	M1>M3	0,162>0,163 THEN "1"	M1>M4	0,162>0,163 THEN "1"	M1>M5	0,162>0,163 THEN "1"	M1>M6	0,162>0,163 THEN "1"	M1>M7	0,162>0,023 THEN "1"
2	GAZİANTEP	M2>M1	0,162>0,163 THEN "1"	M2		M2>M3	0,162>0,163 THEN "1"	M2>M4	0,162>0,163 THEN "1"	M2>M5	0,162>0,163 THEN "1"	M2>M6	0,162>0,163 THEN "1"	M2>M7	0,162>0,023 THEN "1"
3	MALATYA	M3>M1	0,162>0,163 THEN "1"	M3>M2	0,162>0,163 THEN "1"	M3		M3>M4	0,162>0,163 THEN "1"	M3>M5	0,162>0,163 THEN "1"	M3>M6	0,162>0,163 THEN "1"	M3>M7	0,162>0,023 THEN "1"
4	TRABZON	M4>M1	0,162>0,163 THEN "1"	M4>M2	0,162>0,163 THEN "1"	M4>M3	0,162>0,163 THEN "1"	M4		M4>M5	0,162>0,163 THEN "1"	M4>M6	0,162>0,163 THEN "1"	M4>M7	0,162>0,023 THEN "1"
5	DİYARBAKIR	M5>M1	0,162>0,163 THEN "1"	M5>M2	0,162>0,163 THEN "1"	M5>M3	0,162>0,163 THEN "1"	M5>M4	0,162>0,163 THEN "1"	M5		M5>M6	0,162>0,163 THEN "1"	M5>M7	0,162>0,023 THEN "1"
6	ERZURUM	M6>M1	0,162>0,163 THEN "1"	M6>M2	0,162>0,163 THEN "1"	M6>M3	0,162>0,163 THEN "1"	M6>M4	0,162>0,163 THEN "1"	M6>M5	0,162>0,163 THEN "1"	M6		M6>M7	0,162>0,023 THEN "1"
7	ERZİNCAN	M7>M1	0,023>0,163 "NO" L1>L7→0,119>0,033 THEN "0"	M7>M2	0,023>0,163 "NO" L2>L7→0,119>0,033 THEN "0"	M7>M3	0,023>0,163 "NO" L2>L7→0,119>0,033 THEN "0"	M7>M4	0,023>0,163 "NO" L1>L7→0,119>0,033 THEN "0"	M7>M5	0,023>0,163 "NO" L1>L7→0,119>0,033 THEN "0"	M7>M6	0,023>0,163 "NO" L1>L7→0,119>0,033 THEN "0"	M7	

EK-45: Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılması Anketi

Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
Havalimanı, Liman, Demiryolu											
1	Adana (1,2,3)				**X**						Gaziantep (1,3)
2	Adana (1,2,3)				**X**						Malatya (1,3)
3	Adana (1,2,3)				**X**						Trabzon (1,2)
4	Adana (1,2,3)				**X**						Diyarbakır (1,3)
5	Adana (1,2,3)				**X**						Erzurum (1,3)
6	Adana (1,2,3)				**X**						Erzincan (1,3)
7	Gaziantep (1,3)					**X**					Malatya (1,3)
8	Gaziantep (1,3)					**X**					Trabzon (1,2)
9	Gaziantep (1,3)					**X**					Diyarbakır (1,3)
10	Gaziantep (1,3)					**X**					Erzurum (1,3)
11	Gaziantep (1,3)					**X**					Erzincan (1,3)
12	Malatya (1,3)					**X**					Trabzon (1,2)
13	Malatya (1,3)					**X**					Diyarbakır (1,3)
14	Malatya (1,3)					**X**					Erzurum (1,3)
15	Malatya (1,3)					**X**					Erzincan (1,3)
16	Trabzon (1,2)					**X**					Diyarbakır (1,3)
17	Trabzon (1,2)					**X**					Erzurum (1,3)
18	Trabzon (1,2)					**X**					Erzincan (1,3)
19	Diyarbakır (1,3)					**X**					Erzurum (1,3)
20	Diyarbakır (1,3)					**X**					Erzincan (1,3)
21	Erzurum (1,3)					**X**					Erzincan (1,3)

EK-46: Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriterine Göre ile İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Sıra No	Karar değişkenleri	**L**	**M**	**U**
1	Adana	0.096	0.333	0.701
2	Gaziantep	0.085	0.111	0.158
3	Malatya	0.085	0.111	0.158
4	Trabzon	0.085	0.111	0.158
5	Diyarbakır	0.085	0.111	0.158
6	Erzurum	0.085	0.111	0.158
7	Erzincan	0.085	0.111	0.158

EK-47: Alternatiflerin Havalimanı, Liman ve Demiryolu Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları

SIRA NO															
1	ADANA	M1		M1>M2	0,162>0,111 THEN"1"	M2>M3	0,162>0,111 THEN"1"	M2>M4	0,162>0,111 THEN"1"	M2>M5	0,162>0,111 THEN"1"	M2>M6	0,162>0,111 THEN"1"	M2>M7	0,162>0,111 THEN"1"
2	GAZİANTEP	M2>M1	0,111>0,333 "NO" L1>U2→0,096>0,158"NO" (L1 - U2) / [(M2-U2) - (M2-L1)] → [0,096 - 0,158] / [(0,111 - 0,158) - (0,333 - 0,096)] = **0,218**	M2		M2>M3	0,111>0,111 THEN"1"	M2>M4	0,111>0,111 THEN"1"	M2>M5	0,111>0,111 THEN"1"	M2>M6	0,111>0,111 THEN"1"	M2>M7	0,111>0,111 THEN"1"
3	MALATYA	M3>M1	0,111>0,333 "NO" L1>U3→0,096>0,158"NO" (L1 - U3) / [(M3-U3) - (M3-L1)] → [0,096 - 0,158] / [(0,111 - 0,158) - (0,333 - 0,096)] = **0,218**	M3>M2	0,111>0,111 THEN"1"	M3		M3>M4	0,111>0,111 THEN"1"	M3>M5	0,111>0,111 THEN"1"	M3>M6	0,111>0,111 THEN"1"	M3>M7	0,111>0,111 THEN"1"
4	TRABZON	M4>M1	0,111>0,333 "NO" L1>U4→0,096>0,158"NO" (L1 - U4) / [(M4-U4) - (M4-L1)] → [0,096 - 0,158] / [(0,111 - 0,158) - (0,333 - 0,096)] = **0,218**	M4>M2	0,111>0,111 THEN"1"	M4>M3	0,111>0,111 THEN"1"	M4		M4>M5	0,111>0,111 THEN"1"	M4>M6	0,111>0,111 THEN"1"	M4>M7	0,111>0,111 THEN"1"
5	DİYARBAKIR	M5>M1	0,111>0,333 "NO" L1>U5→0,096>0,158"NO" (L1 - U5) / [(M5-U5) - (M5-L1)] → [0,096 - 0,158] / [(0,111 - 0,158) - (0,333 - 0,096)] = **0,218**	M5>M2	0,111>0,111 THEN"1"	M5>M3	0,111>0,111 THEN"1"	M5>M4	0,111>0,111 THEN"1"	M5		M5>M6	0,111>0,111 THEN"1"	M5>M7	0,111>0,111 THEN"1"
6	ERZURUM	M6>M1	0,111>0,333 "NO" L1>U6→0,096>0,158"NO" (L1 - U6) / [(M6-U6) - (M6-L1)] → [0,096 - 0,158] / [(0,111 - 0,158) - (0,333 - 0,096)] = **0,218**	M6>M2	0,111>0,111 THEN"1"	M6>M3	0,111>0,111 THEN"1"	M6>M4	0,111>0,111 THEN"1"	M6>M5	0,111>0,111 THEN"1"	M6		M6>M7	0,111>0,111 THEN"1"
7	ERZİNCAN	M7>M1	0,111>0,333 "NO" L1>U7→0,096>0,158"NO" (L1 - U7) / [(M7-U7) - (M7-L1)] → [0,096 - 0,158] / [(0,111 - 0,158) - (0,333 - 0,096)] = **0,218**	M7>M2	0,111>0,111 THEN"1"	M7>M3	0,111>0,111 THEN"1"	M7>M4	0,111>0,111 THEN"1"	M7>M5	0,111>0,111 THEN"1"	M7>M6	0,111>0,111 THEN"1"	M7	

EK-48: Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılması Anketi

Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
Havalimanı, Liman, Demiryolu											
1	Adana (27)				**X**						Gaziantep (13)
2	Adana (27)			**X**							Malatya (6)
3	Adana (27)			**X**							Trabzon (9)
4	Adana (27)			**X**							Diyarbakır (6)
5	Adana (27)			**X**							Erzurum (7)
6	Adana (27)		**X**								Erzincan (0)
7	Gaziantep (13)				**X**						Malatya (6)
8	Gaziantep (13)				**X**						Trabzon (9)
9	Gaziantep (13)				**X**						Diyarbakır (6)
10	Gaziantep (13)				**X**						Erzurum (7)
11	Gaziantep (13)			**X**							Erzincan (0)
12	Malatya (6)					**X**					Trabzon (9)
13	Malatya (6)					**X**					Diyarbakır (6)
14	Malatya (6)					**X**					Erzurum (7)
15	Malatya (6)				**X**						Erzincan (0)
16	Trabzon (9)					**X**					Diyarbakır (6)
17	Trabzon (9)					**X**					Erzurum (7)
18	Trabzon (9)				**X**						Erzincan (0)
19	Diyarbakır (6)					**X**					Erzurum (7)
20	Diyarbakır (6)				**X**						Erzincan (0)
21	Erzurum (7)				**X**						Erzincan (0)

EK-49: Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriterine Göre ile İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Sıra No	Karar değişkenleri	**L**	**M**	**U**
1	Adana	0.159	0.377	0.849
2	Gaziantep	0.069	0.223	0.573
3	Malatya	0.045	0.092	0.204
4	Trabzon	0.045	0.092	0.204
5	Diyarbakır	0.045	0.092	0.204
6	Erzurum	0.045	0.092	0.204
7	Erzincan	0.017	0.033	0.122

EK-50: Alternatiflerin Ecza Depo Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları

SIRA NO																
1	ADANA	M1		M2>M2	0,377 ≥ 0,223 THEN "1"	M3>M3	0,377 > 0,092 THEN "1"	M4>M4	0,377 ≥ 0,092 THEN "1"	M5>M5	0,377 ≥ 0,092 THEN "1"	M6>M6	0,377 ≥ 0,092 THEN "1"	M7>M7	0,377 ≥ 0,053 THEN "1"
2	GAZİANTEP	M2>M1	0,222 ≥ 0,377 "NO" L1 > U2 → 0,159 ≥ 0,573 "NO" [L1 - U2] / [(M2-U2) - (M1-L1)] → [0,159 - 0,573] / [(0,223 - 0,573) - (0,377 - 0,159)] = **0,729**	M2		M3>M3	0,223 > 0,092 THEN "1"	M4>M4	0,223 ≥ 0,092 THEN "1"	M5>M5	0,223 ≥ 0,092 THEN "1"	M6>M6	0,223 ≥ 0,092 THEN "1"	M7>M7	0,223 ≥ 0,053 THEN "1"
3	MALATYA	M3>M1	0,092 ≥ 0,377 "NO" L1 > U3 → 0,159 ≥ 0,204 "NO" [L1 - U3] / [(M3-U3) - (M1-L1)] → [0,159 - 0,204] / [(0,092 - 0,204) - (0,377 - 0,159)] = **0,136**	M3>M2	0,092 ≥ 0,223 NO" L2 ≥ U3 → 0,069 ≥ 0,204 "NO" [L2 - U3] / [(M3-U3) - (M2-L2)] → [0,069 - 0,204] / [(0,092 - 0,204) - (0,223 - 0,069)] = **0,507**	M3		M4>M4	0,092 ≥ 0,092 THEN "1"	M5>M5	0,092 ≥ 0,092 THEN "1"	M6>M6	0,092 ≥ 0,092 THEN "1"	M7>M7	0,092 ≥ 0,053 THEN "1"
4	TRABZON	M4>M1	0,092 ≥ 0,377 "NO" L1 ≥ U4 → 0,159 ≥ 0,204 "NO" [L1 - U4] / [(M4-U4) - (M1-L1)] → [0,159 - 0,204] / [(0,092 - 0,204) - (0,377 - 0,159)] = **0,136**	M4>M2	0,092 ≥ 0,223 NO" L2 ≥ U4 → 0,069 ≥ 0,204 "NO" [L2 - U4] / [(M4-U4) - (M2-L2)] → [0,069 - 0,204] / [(0,092 - 0,204) - (0,223 - 0,069)] = **0,507**	M4>M3	0,092 > 0,092 THEN "1"	M4		M4>M5	0,092 ≥ 0,092 THEN "1"	M4>M6	0,092 ≥ 0,092 THEN "1"	M4>M7	0,092 ≥ 0,053 THEN "1"
5	DİYARBAKIR	M5>M1	0,092 ≥ 0,377 "NO" L1 ≥ U5 → 0,159 ≥ 0,204 "NO" [L1 - U5] / [(M5-U5) - (M1-L1)] → [0,159 - 0,204] / [(0,092 - 0,204) - (0,377 - 0,159)] = **0,136**	M5>M2	0,092 ≥ 0,223 NO" L2 ≥ U5 → 0,069 ≥ 0,204 "NO" [L2 - U5] / [(M5-U5) - (M2-L2)] → [0,069 - 0,204] / [(0,092 - 0,204) - (0,223 - 0,069)] = **0,507**	M5>M3	0,092 > 0,092 THEN "1"	M5>M4	0,092 ≥ 0,092 THEN "1"	M5		M5>M6	0,092 ≥ 0,092 THEN "1"	M5>M7	0,092 ≥ 0,053 THEN "1"
6	ERZURUM	M6>M1	0,092 ≥ 0,377 "NO" L1 ≥ U6 → 0,159 ≥ 0,204 "NO" [L1 - U6] / [(M6-U6) - (M1-L1)] → [0,159 - 0,204] / [(0,092 - 0,204) - (0,377 - 0,159)] = **0,136**	M6>M2	0,092 ≥ 0,223 NO" L2 ≥ U6 → 0,069 ≥ 0,204 "NO" [L2 - U6] / [(M6-U6) - (M2-L2)] → [0,069 - 0,204] / [(0,092 - 0,204) - (0,223 - 0,069)] = **0,507**	M6>M3	0,092 > 0,092 THEN "1"	M6>M4	0,092 ≥ 0,092 THEN "1"	M6>M5	0,092 ≥ 0,092 THEN "1"	M6		M6>M7	0,092 ≥ 0,053 THEN "1"
7	ERZİNCAN	M7>M1	0,053 ≥ 0,377 "NO" L1 ≥ U7 → 0,159 ≥ 0,122 THEN "0"	M7>M2		M7>M3		M7>M4		M7>M5		M7>M6		M7	

EK-51: Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılması Anketi

Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
1	Adana (142.535)					**X**					Gaziantep (135.064)
2	Adana (142.535)			**X**							Malatya (48.090)
3	Adana (142.535)				**X**						Trabzon (80.638)
4	Adana (142.535)			**X**							Diyarbakır (30.547)
5	Adana (142.535)			**X**							Erzurum (34.878)
6	Adana (142.535)		**X**								Erzincan (14.597)
7	Gaziantep (135.064)			**X**							Malatya (48.090)
8	Gaziantep (135.064)				**X**						Trabzon (80.638)
9	Gaziantep (135.064)			**X**							Diyarbakır (30.547)
10	Gaziantep (135.064)			**X**							Erzurum (34.878)
11	Gaziantep (135.064)		**X**								Erzincan (14.597)
12	Malatya (48.090)						**X**				Trabzon (80.638)
13	Malatya (48.090)					**X**					Diyarbakır (30.547)
14	Malatya (48.090)					**X**					Erzurum (34.878)
15	Malatya (48.090)				**X**						Erzincan (14.597)
16	Trabzon (80.638)				**X**						Diyarbakır (30.547)
17	Trabzon (80.638)				**X**						Erzurum (34.878)
18	Trabzon (80.638)			**X**							Erzincan (14.597)
19	Diyarbakır (30.547)					**X**					Erzurum (34.878)
20	Diyarbakır (30.547)				**X**						Erzincan (14.597)
21	Erzurum (34.878)				**X**						Erzincan (14.597)

EK-52: Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı ile İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Sıra No	Karar değişkenleri	**L**	**M**	**U**
1	Adana	0.128	0.292	0.651
2	Gaziantep	0.128	0.292	0.651
3	Malatya	0.034	0.073	0.170
4	Trabzon	0.056	0.170	0.440
5	Diyarbakır	0.034	0.073	0.170
6	Erzurum	0.034	0.073	0.170
7	Erzincan	0.015	0.027	0.083

EK-53: Alternatiflerin Lojistik Taşıma Amaçlı Araç Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları

SIRA NO																
1	ADANA	M1		M1≥M2		M1≥M3	0,292 ≥ 0,073 THEN "1"	M2≥M4	0,292 ≥ 0,170 THEN "1"	M1≥M5	0,292 ≥ 0,073 THEN "1"	M1≥M6	0,292 ≥ 0,073 THEN "1"	M1≥M7	0,292 ≥ 0,027 THEN "1"
2	GAZIANTEP	M2≥M1	0,292 ≥ 0,292 THEN "1"	M2	0,292 ≥ 0,292 THEN "1"	M2≥M3	0,292 ≥ 0,073 THEN "1"	M2≥M4	0,292 ≥ 0,170 THEN "1"	M2≥M5	0,292 ≥ 0,073 THEN "1"	M2≥M6	0,292 ≥ 0,073 THEN "1"	M2≥M7	0,292 ≥ 0,027 THEN "1"
3	MALATYA	M3≥M1	0,073 ≥ 0,292 "NO" L1 ≥ L3 → 0,128 ≥ 0,170 "NO" [L1 - L3] / [(M3-L3) - (M1-L1)] → [0,128 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,128)] = **0,161**	M3≥M2	0,073 ≥ 0,292 "NO" L2 ≥ L3 → 0,128 ≥ 0,170 "NO" [L2 - L3] / [(M3-L3) - (M2-L2)] → [0,128 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,128)] = 0,161	M3		M3≥M4	0,073 ≥ 0,170 "NO" L4 ≥ L3 → 0,056 ≥ 0,170 "NO" [L4 - L3] / [(M3-L3) - (M4-L4)] → [0,056 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,170 - 0,056)] = 0,540	M3≥M5	0,073 ≥ 0,073 THEN "1"	M3≥M6	0,073 ≥ 0,073 THEN "1"	M3≥M7	0,073 ≥ 0,027 THEN "1"
4	TRABZON	M4≥M1	0,170 ≥ 0,292 "NO" L1 ≥ L4 → 0,128 ≥ 0,440 "NO" [L1 - L4] / [(M4-L4) - (M1-L1)] → [0,128 - 0,440] / [(0,170 - 0,440) - (0,292 - 0,128)] = **0,719**	M4≥M2	0,170 ≥ 0,292 "NO" L2 ≥ L4 → 0,128 ≥ 0,440 "NO" [L2 - L4] / [(M4-L4) - (M2-L2)] → [0,128 - 0,440] / [(0,170 - 0,440) - (0,292 - 0,128)] = 0,719	M4≥M3	0,170 ≥ 0,073 THEN "1"	M4		M4≥M5	0,170 ≥ 0,073 THEN "1"	M4≥M6	0,170 ≥ 0,073 THEN "1"	M4≥M7	0,170 ≥ 0,027 THEN "1"
5	DIYARBAKIR	M5≥M1	0,073 ≥ 0,292 "NO" L1 ≥ L5 → 0,128 ≥ 0,170 "NO" [L1 - L5] / [(M5-L5) - (M1-L1)] → [0,128 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,128)] = **0,161**	M5≥M2	0,073 ≥ 0,292 "NO" L2 ≥ L5 → 0,128 ≥ 0,170 "NO" [L2 - L5] / [(M5-L5) - (M2-L2)] → [0,128 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,128)] = 0,161	M5≥M3	0,073 ≥ 0,073 THEN "1"	M5≥M4	0,073 ≥ 0,170 "NO" L4 ≥ L5 → 0,056 ≥ 0,170 "NO" [L4 - L5] / [(M5-L5) - (M4-L4)] → [0,056 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,170 - 0,056)] = 0,540	M5		M5≥M6	0,073 ≥ 0,073 THEN "1"	M5≥M7	0,073 ≥ 0,027 THEN "1"
6	ERZURUM	M6≥M1	0,073 ≥ 0,292 "NO" L1 ≥ L6 → 0,128 ≥ 0,170 "NO" [L1 - L6] / [(M6-L6) - (M1-L1)] → [0,128 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,128)] = **0,161**	M6≥M2	0,073 ≥ 0,292 "NO" L2 ≥ L6 → 0,128 ≥ 0,170 "NO" [L2 - L6] / [(M6-L6) - (M2-L2)] → [0,128 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,128)] = 0,161	M6≥M3	0,073 ≥ 0,073 THEN "1"	M6≥M4	0,073 ≥ 0,170 "NO" L4 ≥ L6 → 0,056 ≥ 0,170 "NO" [L4 - L6] / [(M6-L6) - (M4-L4)] → [0,056 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,170 - 0,056)] = 0,540	M6≥M5	0,073 ≥ 0,073 THEN "1"	M6		M6≥M7	0,073 ≥ 0,027 THEN "1"
7	ERZINCAN	M7≥M1	0,027 ≥ 0,292 "NO" L1 ≥ L7 → 0,128 ≥ 0,083 THEN "0"	M7≥M2	0,027 ≥ 0,292 "NO" L2 ≥ L7 → 0,128 ≥ 0,083 THEN "0"	M7≥M3		M7≥M4		M7≥M5		M7≥M6		M7		

EK-54: Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılması Anketi

Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
Hastane Yatak Sayısı											
1	Adana (7.532)					**X**					Gaziantep (6.656)
2	Adana (7.532)			**X**							Malatya (3.214)
3	Adana (7.532)			**X**							Trabzon (3.417)
4	Adana (7.532)				**X**						Diyarbakır (4.910)
5	Adana (7.532)			**X**							Erzurum (3.638)
6	Adana (7.532)		**X**								Erzincan (710)
7	Gaziantep (6.656)			**X**							Malatya (3.214)
8	Gaziantep (6.656)			**X**							Trabzon (3.417)
9	Gaziantep (6.656)				**X**						Diyarbakır (4.910)
10	Gaziantep (6.656)			**X**							Erzurum (3.638)
11	Gaziantep (6.656)		**X**								Erzincan (710)
12	Malatya (3.214)					**X**					Trabzon (3.417)
13	Malatya (3.214)						**X**				Diyarbakır (4.910)
14	Malatya (3.214)					**X**					Erzurum (3.638)
15	Malatya (3.214)				**X**						Erzincan (710)
16	Trabzon (3.417)						**X**				Diyarbakır (4.910)
17	Trabzon (3.417)					**X**					Erzurum (3.638)
18	Trabzon (3.417)				**X**						Erzincan (710)
19	Diyarbakır (4.910)				**X**						Erzurum (3.638)
20	Diyarbakır (4.910)			**X**							Erzincan (710)
21	Erzurum (3.638)				**X**						Erzincan (710)

Ek-55: Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı ile İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Sıra No	Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
1	Adana	0.128	0.292	0.651
2	Gaziantep	0.128	0.292	0.651
3	Malatya	0.034	0.073	0.170
4	Trabzon	0.034	0.073	0.170
5	Diyarbakır	0.056	0.170	0.440
6	Erzurum	0.034	0.073	0.170
7	Erzincan	0.015	0.027	0.083

EK-56: Alternatiflerin Hastane Yatak Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları

SIRA NO																
1	ADANA	M1		M1>M2	0,292 ≥ 0,292 THEN "1"	M1>M3	0,292 > 0,073 THEN "1"	M1>M4	0,292 ≥ 0,073 THEN "1"	M1>M5	0,292 ≥ 0,170 THEN "1"	M1>M6	0,292 ≥ 0,073 THEN "1"	M1>M7	0,292 ≥ 0,027 THEN "1"
2	GAZİANTEP	M2>M1	0,292 ≥ 0,292 THEN "1"	M2		M2>M3	0,292 > 0,073 THEN "1"	M2>M4	0,292 ≥ 0,073 THEN "1"	M2>M5	0,292 ≥ 0,170 THEN "1"	M2>M6	0,292 ≥ 0,073 THEN "1"	M2>M7	0,292 ≥ 0,027 THEN "1"
3	MALATYA	M3>M1	0,073 ≥ 0,292 "NO" L1 ≥ U3 → 0,120 ≥ 0,170 "NO" [L1 - U3] / [(M3-U3) - (M1-L1)] → [0,120 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,120)] = **0,161**	M3>M2	0,073 ≥ 0,292 "NO" L2 ≥ U3 → 0,120 ≥ 0,170 "NO" [L2 - U3] / [(M3-U3) - (M2-L2)] → [0,120 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,120)] = **0,161**	M3		M3>M4	0,073 > 0,073 THEN "1"	M3>M5	0,073 ≥ 0,170 "NO" 3,5 > U3 → 0,056 ≥ 0,170 "NO" [3,5 - U3] / [(M3-U3) - (M5-3,5)] → [0,056 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,170 - 0,056)] = 0,540	M3>M6	0,073 ≥ 0,073 THEN "1"	M3>M7	0,073 ≥ 0,027 THEN "1"
4	TRABZON	M4>M1	0,073 ≥ 0,292 "NO" L1 ≥ U4 → 0,120 ≥ 0,170 "NO" [L1 - U4] / [(M4-U4) - (M1-L1)] → [0,120 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,120)] = **0,161**	M4>M2	0,073 ≥ 0,292 "NO" L2 ≥ U4 → 0,120 ≥ 0,170 "NO" [L2 - U4] / [(M4-U4) - (M2-L2)] → [0,120 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,120)] = **0,161**	M4>M3	0,073 > 0,073 THEN "1"	M4		M4>M5	0,073 ≥ 0,170 "NO" 3,5 > U5 → 0,056 ≥ 0,170 "NO" [3,5 - U5] / [(M5-U5) - (M5-3,5)] → [0,056 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,170 - 0,056)] = 0,540	M4>M6	0,073 ≥ 0,073 THEN "1"	M4>M7	0,073 ≥ 0,027 THEN "1"
5	DİYARBAKIR	M5>M1	0,170 ≥ 0,292 "NO" L1 ≥ U5 → 0,120 ≥ 0,440 "NO" [L1 - U5] / [(M5-U5) - (M1-L1)] → [0,120 - 0,440] / [(0,170 - 0,440) - (0,292 - 0,120)] = **0,719**	M5>M2	0,170 ≥ 0,292 "NO" L2 ≥ U5 → 0,120 ≥ 0,440 "NO" [L2 - U5] / [(M5-U5) - (M2-L2)] → [0,120 - 0,440] / [(0,170 - 0,440) - (0,292 - 0,120)] = 0,719	M5>M3	0,170 > 0,073 THEN "1"	M5>M4	0,170 > 0,073 THEN "1"	M5		M5>M6	0,170 ≥ 0,073 THEN "1"	M5>M7	0,170 ≥ 0,027 THEN "1"
6	ERZURUM	M6>M1	0,073 ≥ 0,292 "NO" L1 ≥ U6 → 0,120 ≥ 0,170 "NO" [L1 - U6] / [(M6-U6) - (M1-L1)] → [0,120 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,120)] = **0,161**	M6>M2	0,073 ≥ 0,292 "NO" L2 ≥ U6 → 0,120 ≥ 0,170 "NO" [L2 - U6] / [(M6-U6) - (M2-L2)] → [0,120 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,292 - 0,120)] = **0,161**	M6>M3	0,073 > 0,073 THEN "1"	M6>M4	0,073 > 0,073 THEN "1"	M6>M5	0,073 ≥ 0,170 "NO" 3,5 > U6 → 0,056 ≥ 0,170 "NO" [3,5 - U6] / [(M6-U6) - (M5-3,5)] → [0,056 - 0,170] / [(0,073 - 0,170) - (0,170 - 0,056)] = 0,540	M6>M6		M6>M7	0,073 ≥ 0,027 THEN "1"
7	ERZİNCAN	M7>M1	0,027 ≥ 0,292 "NO" L1 ≥ U7 → 0,131 ≥ 0,003 THEN "0"	M7>M2	0,027 ≥ 0,292 "NO" L2 ≥ U7 → 0,131 ≥ 0,003 THEN "0"	M7>M3		M7>M4		M7>M5		M7>M6		M7	

EK-57: Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılması Anketi

Hangi Alternatif Daha Önemli Sayılır ve Ne Kadar Fazla Önemli?											
		TÖ	ÇKDÖ	KDÖ	BDÖ	EŞÖ	BDÖ	KDÖ	ÇKDÖ	TÖ	
Askeri Birlik Sayısı											
1	Adana (46)					**X**					Gaziantep (56)
2	Adana (46)					**X**					Malatya (52)
3	Adana (46)					**X**					Trabzon (42)
4	Adana (46)						**X**				Diyarbakır (109)
5	Adana (46)						**X**				Erzurum (90)
6	Adana (46)					**X**					Erzincan (49)
7	Gaziantep (56)					**X**					Malatya (52)
8	Gaziantep (56)					**X**					Trabzon (42)
9	Gaziantep (56)						**X**				Diyarbakır (109)
10	Gaziantep (56)						**X**				Erzurum (90)
11	Gaziantep (56)					**X**					Erzincan (49)
12	Malatya (52)					**X**					Trabzon (42)
13	Malatya (52)						**X**				Diyarbakır (109)
14	Malatya (52)						**X**				Erzurum (90)
15	Malatya (52)					**X**					Erzincan (49)
16	Trabzon (42)						**X**				Diyarbakır (109)
17	Trabzon (42)						**X**				Erzurum (90)
18	Trabzon (42)					**X**					Erzincan (49)
19	Diyarbakır (109)					**X**					Erzurum (90)
20	Diyarbakır (109)				**X**						Erzincan (49)
21	Erzurum (90)				**X**						Erzincan (49)

EK-58: Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı ile İkili karşılaştırılmasının ‘’l, m, u’’ Değerleri

Sıra No	Karar Değişkenleri	**L**	**M**	**U**
1	Adana	0.061	0.091	0.171
2	Gaziantep	0.061	0.091	0.171
3	Malatya	0.061	0.091	0.171
4	Trabzon	0.061	0.091	0.171
5	Diyarbakır	0.079	0.273	0.659
6	Erzurum	0.079	0.273	0.659
7	Erzincan	0.061	0.091	0.171

EK-59: Alternatiflerin Askeri Birlik Sayısı Kriterine Göre ile İkili Karşılaştırılmasına Dair İşlem ve Hesaplama Detayları

SIRA NO															
1	ADANA	M1		M1>M2	0,091≥ 0,091THEN "1"	M1>M3	0,091≥ 0,091THEN "1"	M1>M4	0,091≥ 0,091THEN "1"	M1>M5	0,091≥ 0,273 "NO" L5> U1 →0,079≥ 0,171 "NO" [L5 - U1] / [(M1-U1) - (M5-L5)] → [0,079 - 0,171] / [(0,091 - 0,171) - (0,273 - 0,079)] = **0,336**	M1>M6	0,091≥ 0,273 "NO" L6≥ U1 →0,079≥ 0,171 "NO" [L6 - U1] / [(M1-U1) - (M6-L6)] → [0,079 - 0,171] / [(0,091 - 0,171) - (0,273 - 0,079)] = 0,336	M1≥M7	
2	GAZİANTEP	M2>M1	0,091≥ 0,091THEN "1"	M2		M2>M3	0,091≥ 0,091THEN "1"	M2>M4	0,091≥ 0,091THEN "1"	M2>M5	0,091≥ 0,273 "NO" L5> U2 →0,079≥ 0,171 "NO" [L5 - U2] / [(M2-U2) - (M5-L5)] → [0,079 - 0,171] / [(0,091 - 0,171) - (0,273 - 0,079)] = **0,336**	M2>M6	0,091≥ 0,273 "NO" L6≥ U2 →0,079≥ 0,171 "NO" [L6 - U2] / [(M2-U2) - (M6-L6)] → [0,079 - 0,171] / [(0,091 - 0,171) - (0,273 - 0,079)] = 0,336	M2≥M7	
3	MALATYA	M3>M1	0,091≥ 0,091THEN "1"	M3>M2	0,091≥ 0,091THEN "1"	M3		M3>M4	0,091≥ 0,091THEN "1"	M3>M5	0,091≥ 0,273 "NO" L5> U3 →0,079≥ 0,171 "NO" [L5 - U3] / [(M3-U3) - (M5-L5)] → [0,079 - 0,171] / [(0,091 - 0,171) - (0,273 - 0,079)] = **0,336**	M3>M6	0,091≥ 0,273 "NO" L6≥ U3 →0,079≥ 0,171 "NO" [L6 - U3] / [(M3-U3) - (M6-L6)] → [0,079 - 0,171] / [(0,091 - 0,171) - (0,273 - 0,079)] = 0,336	M3≥M7	
4	TRABZON	M4>M1	0,091≥ 0,091THEN "1"	M4>M2	0,091≥ 0,091THEN "1"	M4>M3	0,091≥ 0,091THEN "1"	M4		M4>M5	0,091≥ 0,273 "NO" L5> U4 →0,079≥ 0,171 "NO" [L5 - U4] / [(M4-U4) - (M5-L5)] → [0,079 - 0,171] / [(0,091 - 0,171) - (0,273 - 0,079)] = **0,336**	M4>M6	0,091≥ 0,273 "NO" L6≥ U4 →0,079≥ 0,171 "NO" [L6 - U4] / [(M4-U4) - (M6-L6)] → [0,079 - 0,171] / [(0,091 - 0,171) - (0,273 - 0,079)] = 0,336	M4≥M7	
5	DİYARBAKIR	M5>M1	0,272≥ 0,091THEN "1"	M5>M2	0,272≥ 0,091THEN "1"	M5>M3	0,272≥ 0,091THEN "1"	M5>M4	0,272≥ 0,091THEN "1"	M5		M5>M6	0,272≥ 0,273THEN "1"	M5≥M7	
6	ERZURUM	M6>M1	0,272≥ 0,091THEN "1"	M6>M2	0,272≥ 0,091THEN "1"	M6>M3	0,272≥ 0,091THEN "1"	M6>M4	0,272≥ 0,091THEN "1"	M6>M5	0,272≥ 0,273THEN "1"	M6		M6≥M7	
7	ERZİNCAN	M7>M1	0,091≥ 0,091THEN "1"	M7>M2	0,091≥ 0,091THEN "1"	M7>M3	0,091≥ 0,091THEN "1"	M7>M4	0,091≥ 0,091THEN "1"	M7>M5	0,091≥ 0,273 "NO" L5> U7 →0,079≥ 0,171 "NO" [L5 - U7] / [(M7-U7) - (M5-L5)] → [0,079 - 0,171] / [(0,091 - 0,171) - (0,273 - 0,079)] = **0,336**	M7>M6	0,091≥ 0,273 "NO" L6≥ U7 →0,079≥ 0,171 "NO" [L6 - U7] / [(M7-U7) - (M6-L6)] → [0,079 - 0,171] / [(0,091 - 0,171) - (0,273 - 0,079)] = 0,336	M7	

KAYNAKÇA

2941 sayılı Seferberlik ve Savaş Hali Kanunu, 4/11/1983.

3773 sayılı Erzincan'da ve Erzincan Depreminden Müteessir Olan Mıntıkalarda Zarar Görenlere Yapılacak Yapılar Hakkında Kanun, Kabul Tarihi : 17/01/1940.

4623 sayılı Yer Sarsıntılarından Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun, Kabul Tarihi : 18/07/1944

5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, 17/6/2009-27261

6/3150 Sivil Savunma İle İlgili Şahsi Mükellefiyet, Tahliye ve Seyrekleştirme, Planlama ve Diğer Hizmetler Tüzüğü, 9/6/1958

7126 Sayılı Sivil Savunma Kanunu, Kanun Numarası : 7126, Kabul Tarihi : 29/6/1958.

7269 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun, 15/5/1959

AA. (Anadolu Ajansı) (2021, Temmuz 1). Kandili Rasathanesi bulunduğu coğrafyada 126 yıldır deprem araştırmaları yapıyor. https://www.aa.com.tr/tr/gundem/kandili-rasathanesi-bulundugu-cografyada-126-yildir-deprem-arastirmalari-yapiyor/2291008 (Erişim 05.09.2023 22.24)

AA. (Anadolu Ajansı) (2023, Eylül 5). Asrın felaketi Kahramanmaraş merkezli depremlerde hayatını kaybedenlerin sayısı. https://www.aa.com.tr/tr/asrin-felaketi/kahramanmaras-merkezli-depremlerde-hayatini-kaybedenlerin-sayisi-50-bin-96-oldu/2850716 (Erişim 05.09.2023 22.28)

AA. (Anadolu Ajansı) (2023, Aralık 13). Türkiye İstatistik Kurumu "Nüfus İstatistikleri Portalı" açtı. https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/turkiye-istatistik-kurumu-nufus-istatistikleri-portali-acti/2876081 (Erişim 13.12.2023 22.36)

Abbasoğlu, E. (2019). *Deprem riskinin afet lojistiği depo yerleşimine etkisi: Bursa ili örneği* (Tez No. 596493) [Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Abidi, H., & Klumpp, M. (2011). Humanitäre Logistik versus kommerzielle Logistik. *Logistikmanagement–Herausforderungen, Chancen und Lösungen*, *2*, 297-316.

AFAD. (2018) *Türkiye'de afet yönetimi ve doğa kaynaklı afet istatistikleri raporu.* www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/35429/xfiles/turkiye_de_afetler.pdf

AFAD. (2023 Aralık 13). Türkiye deprem tehlike haritası. https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi (Erişim 13.12.2023 22.47)

Akdağ, S. E. (2002). Mali yapı ve denetim boyutlarıyla" Afet yönetimi". *Sayıştay Dergisi*, (44-45), 35-65.

Aker, J. C. (2011). Dial "A" for agriculture: a review of information and communication technologies for agricultural extension in developing countries. *Agricultural Economics*, *42*(6), 631-647.

Akıncı, H., Özalp Yavuz, A., & Kılıçer, S. T. (2015). Coğrafi bilgi sistemleri ve AHP yöntemi kullanılarak planlı alanlarda heyelan duyarlılığının değerlendirilmesi: Artvin örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi,* 1(1-2), 40 - 53.

Aktepe, A., & Ersöz, S. (2014). AHP-VIKOR ve MOORA yöntemlerinin depo yeri seçim probleminde uygulanması. *Endüstri Mühendisliği Dergisi,* 25(1) , 2-15.

Aktürk, P. ve Albeni, Y. (2002). Doğal afetlerin ekonomik performans üzerine etkisi: 1999 yılında Türkiye'de meydana gelen depremler ve etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(1), 1-18.

Akyel, R. (2007). *Afet yönetim sistemi: Türk afet yönetiminde karşılaşılan sorunların tespit ve çözümüne ilişkin bir araştırma* (Tez no. 206688) [Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Altay, N., Prasad, S., & Sounderpandian, J. (2009). Strategic planning for disaster relief logistics: lessons from supply chain management. *International Journal of Services Sciences*, *2*(2), 142-161.

Ambraseys, N. N., & Finkel, C. F. (1991). Long-term seismicity of Istanbul and of the Marmara Sea region. *Terra Nova*, *3*(5), 527-539.

Arık, F. Ş., & Verdeyen, F. (1997). Bizans döneminde İstanbul'da depremler. *Tarih Araştırmaları Dergisi,* 19(30), 299-317.

Atalay, Ö., Karakaş, A., & Akça, M. (2017). Türkiye'de lojistik merkezi yeri seçiminde kriterlerin AHP ile ağırlıklandırılması: Kars ili üzerine bir analiz. *Ataturk University Journal of Economics & Administrative Sciences*, 31(3), 607-626.

Atmaca, A, D. (2020). *Lojistik ve tedarik zincirinde stok yönetimi: Demir çelik sektöründe bir uygulama* (Tez no. 641087) [Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi]. Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Aycan, S., Toprak, İ., Yüksel, B., Özer, H., & Çakır, B. (2002). *Afet durumlarında beslenme hizmetleri*. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Aytun, A. (2005). *Depremden Kişisel Korunma. Sivil Savunma, 179, 12-16.*

Ballı, S. (2005). *Fuzzy çok kriterli karar verme ve basketbolda oyuncu seçimine uygulanması* (Tez no. 167873) [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Becerikliler, E. (2017). *Afet ve insani yardım lojistiği* (Tez no. 470213) [Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Berqnet. (2023, Eylül 5) Veri tabanı database.https://berqnet.com/blog/veri-tabani-database (Erişim 05.09.2023 23:32)

Bilginer, N., Kayabaşı, A., & Sezici, E. (2008). Lojistik faaliyetlerin süreçsel etkinliğine etki eden faktörlerin değerlendirilmesi üzerine ampirik bir çalısma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (22), 277.

Börühan, G., Ersoy, P., ve Tek, Ö. B. (2012). *Afet yönetiminde lojistik planlama ve kontrol listesi yönteminin önemi.* Ulusal Lojistik Ve Tedarik Zinciri Kongresi-Konya Üniversitesi. Ulusal Lojistik Ve Tedarik Zinciri Kongresi.

Buckley, J. J. (1985). Fuzzy hierarchical analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, *17*(3), 233-247.

Bulurum. (2023, Aralık 14). Askeri birimler. https://www.bulurum.com/dir/askeri-birimler (Erişim 14.12.2023 23.15)

Chang, D. Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, *95*(3), 649-655.

Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets And Systems*, *114*(1), 1-9.

Chen, C. T. (2001). A fuzzy approach to select the location of the distribution center. *Fuzzy Sets and Systems*, *118*(1), 65-73.

Cheng, C. H., & Mon, D. L. (1994). Evaluating weapon system by analytical hierarchy process based on fuzzy scales. *Fuzzy Sets and Systems*, *63*(1), 1-10.

CSCMP. (2013). *Supply Chain Management Terms and Glossary.* 117.

CSCMP. (Council of Supply Chain Management Professionals) (2023, Ağustos 27). Councıl of Supply Chain https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx (Erişim 27.08.2023 23:15)

Çelik, A. (2006). *Kalite yönetim sistemi ve ce işareti uygulamaları.* Gazi Kitabevi.

Çınar, S., & Mutlu, H. M. (2020). Afet lojistik sorunları ve temel başarı etkenleri: Bir literatür çalışması. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi,* 8(2), 50-69.

Demir, R. (2023). *Afetlerde zarar azaltma yöntemleri* (Tez no. 774102) [Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Demir, H., H. (2010). *İmalat sektöründe bulanık TOPSİS yöntemiyle tedarikçi seçimi* (Tez no. 264468) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Dişkaya, F., & Emir, Ş. (2021). AHP-TOPSIS bütünleşik yaklaşımıyla deprem riski tabanlı İstanbul ili kentsel dönüşüm öncelik sıralaması. *Afet ve Risk Dergisi*, *4*(2), 203-223.

Dündar, S., Ecer, F., & Özdemir, Ş. (2007). Fuzzy Topsis yöntemi ile sanal mağazaların web sitelerinin değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *21*(1), 287-305.

Düzen, M, A. (2022). *Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinde çok kriterli karar verme yöntemleriyle afet lojistik depo yeri seçimi* (Tez no. 753392) [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Ecer, F. (2006). Bulanık ortamlarda grup kararı vermeye yardımcı bir yöntem: Fuzzy TOPSIS ve bir uygulama. *İşletme Fakültesi Dergisi*, 7(2), 77 -96.

Ecer, F. (2008). Grup kararı vermede yararlanılan farklı Fuzzy TOPSIS yöntemlerinin karşılaştırılması ve bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 22(2), 229 -241.

Erdal, H. ve Aydoğmuş, H. Y. (2019). Analitik hiyerarşi süreci ile lojistik merkezi yeri seçimi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(6), 129-136.

Erdem, M. (2012). *Türkiye'de kombine taşımacılık için liman yerinin bulanık AHP ile seçimi* (Tez no. 305379) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Ergin, C. (2016). *Afet lojistiğinde depo yeri seçim probleminin optimizasyon ve kümeleme teknikleri ile çözülmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Ergün, M., Korucuk, S., & Memiş, S. (2020). Sürdürülebilir afet lojistiğine yönelik ideal afet depo yeri seçimi: Giresun ili örneği. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *6*(1), 144-165.

Erkan, N. E., Güner A., & Demeter, K. (2007). *Afet risk yönetimi risk azaltma ve yerel yönetimler*. Beta Basım Yayım Dağıtım A. Ş.

Erkoç, T. (2004). *Toplu bakım ve geçici iskân*. İçişleri Bakanlığı Eğitim Dairesi Başkanlığı Afet Yönetimi 55. Dönem Mülki İdare Amirleri Semineri, Ders Notu.

Ersoy, Y. A. & Temelli, U. (2010). *Acil durum yönetimi*. İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Ertürkmen, C. (2006). *Afet yönetimi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Fişek, G. O. & Kabasakal, H., (2008). *Afet ve insan: 1999 Marmara depreminin yansımaları.* Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.

Gençoğlu, S. (1996). *Türkiye'nin afet sorunu*. Jeofizik Bülteni, Sayıştay Başkanlığı.

Gökçe, O. & Tetik, Ç. (2012). *Teoride ve pratikte afet sonrası iyileştirme çalışmaları.* T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

Gökgöz, B., İlerisoy Z., & Soyluk, A. (2020*).* Acil durum toplanma alanlarının AHP yöntemi ile değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi,* 1(19), 935 - 945.

Göktürk, İ., & Yılmaz, M. (2001). *Ülkemizde afet politikaları ve karşılaşılan sorunlara ilişkin bir değerlendirme*. Kahramanmaraş İl Jandarma Komutanlığı Afet Sonrası Yardımlarda Jandarmanın Rolü Semineri.

Görgü, H. H. (2006). *Afetlerde ortaya çıkan temel duygularımız ve başa çıkma yolları.* Sivil Savunma, 184, 3-15.

Gül, E. S. (2018). Klasik mantık açısından çok değerli ve bulanık mantık sistemleri. *Tekirdağ İlahiyat Dergisi*, 4(2), 624-657.

Güleryüz, E. S. (2022). Lojistik köy seçimi için AHP-TOPSIS temelli bir karar verme yaklaşımı. *Journal of Transportation and Logistics* , 7 (2), 321-340.

Gülkan, P., Balamir, M., & Yakut, A. (2003). Afet yönetiminin stratejik ilkeleri: Türkiye ve dünyadaki politikalara genel bakış. *Orta Doğu Teknik Üniversitesi Afet Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi*, *30*, 32.

Gülner, B. (2016). *Afet lojistiği yönetim sürecinde lojistik merkezlerin teşkili ve yer seçimi için örnek uygulama* (Tez no. 431245) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Gülnerman, A. G., Goksel, C., & Tezer, A. (2014). *A location based communication proposal for disaster crisis management*. In AGU Fall Meeting Abstracts.

Güner, H. (2005). *Bulanık AHP ve bir işletme için tedarikçi seçimi problemine uygulanması* (Tez no. 196993) [Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Güngör, T. (2023). *Lojistik yönetiminde yeni bir kavram: lojistik ilçe* (Tez no. 790658) [Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Haavisto I., Kovaks G., & Spens K., (2016). *SCM for humanitarians.* KoganPage.

Haberler. (2023, Eylül 21). Van AFAD lojistik merkezi bölgeye hizmet. https://www.haberler.com/genel/van-ozel-van-afad-lojistik-merkezi-bolgeye-hizmet-9291799-haberi/ (Erişim 21.09.2023 02:28)

https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=z-pAceJKCC5A.ktxaWwMoR-wY&hl=en_US (Erişim 13.12.2023 23.05)

Hurriyet. (2023, Eylül 21). Türkiye'nin alevlerle mücadelesi 8 ilde 16 ilçede orman yangını. https://www.hurriyet.com.tr/gundem/turkiyenin-alevlerle-mucadelesi-8-ilde-16-ilcede-orman-yangini-41862405 (Erişim 21.09.2023 02:24)

Hurriyet. (2024, Mart 5). 6 şubatı yaşayanlar aradan geçen 1 yılı anlatıyor. https://www.hurriyet.com.tr/gundem/6-subati-yasayanlar-aradan-gecen-1-yili-anlatiyor-felaket-bana-6-sey-ogretti-42401295 (Erişim 05.03.2024 19.05)

Imren, E., Karayılmazlar, S., & Kurt, R. (2016). Optimal kuruluş yeri seçiminde AHP (Analitik hiyerarşi prosesi): mobilya endüstrisinde bir uygulama. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, *18*(2), 48-54.

İ.B.B. (İstanbul Büyükşehir Belediyesi) (2020). *Jeolojik Etüt Raporu*. İstanbul.

İBB. (İstanbul Büyük Şehir Belediyesi) (2023, Kasım 20). Şehir planlaması. https://sehirplanlama.ibb.istanbul/arsiv/ (Erişim 20.11.2023 23.31)

İlhan, M. (2013). Afetler ve insani yardım operasyonlarında silahlı kuvvetlerin rolü. *Güvenlik Bilimleri Dergisi,* 2(1): 107-129.

JİCA. (2004*). Türkiye'de doğal afetler konulu ülke strateji raporu.* JİCA Türkiye Ofisi Yayını.

Kadıoğlu, M. & Özdamar E. (2005), *Afet yönetiminin temel ilkeleri*. JİCA Türkiye Ofisi Yayını.

Kadıoğlu, M. (2011). *Afet yönetimi beklenilmeyeni beklemek, en kötüsünü yönetmek.* T.C. Marmara Belediyeler Birliği Yayınları.

Kahraman, C., Ruan, D., & Doğan, I. (2003). Fuzzy group decision-making for facility location selection. *Information Sciences*, *157*, 135-153.

Kalafat, D. (2011). Marmara Bölgesi'nin depremselliği ve deprem ağının önemi. 1. *Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*, *11*, 14.

Kamu Bilişim Zirversi. (2023, Kasım 5). http://www.kamubilisimzirvesi.com/s/2411/i/Tur_POSTER_AYDES_09052016_V4.pdf (Erişim 05.11.2023)

Karaağaç,D., Karaman, & H, Aktuğ, B. (2019). Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinin afetselliğinin incelenmesi ve mekansal analiz teknikleriyle yerleşime uygun alanların belirlenmesi. *Türk deprem araştırma dergisi (Online),* 1(2), 123 - 133.

Karaatlı, M., & Ömürbek, N. (2015). Çok kriterli karar verme yöntemleri ile yaşanabilir illerin sıralanması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 33(1), 215-228

Karaş, E. (2013). *Bulanık DAMATEL ve bulanık TOPSİS yöntemlerinin birleştirildiği karma model ile üçüncü parti lojistik seçiminin bir boru fabrikasına uygulanması* (Tez no. 348082) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Keser, İ. (2019). *A GIS based AHP site selection method for a disaster logistics warehouse: A Gaziantep case* (Tez no. 607332) [Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Keskin, H. (2006). *Lojistik, tedarik zinciri yönetimi, geçmişi, değişimi, bugünü, geleceği.* Nobel Yayıncılık.

Kızılay. (2023, Aralık 13). Ulusal afet yönetimi. https://www.kizilay.org.tr/neler-yapiyoruz/ulusal-afet-yonetimi (Erişim 13.12.2023 22.43)

Kmhesaplama. (2023, Aralık 13). https://kmhesaplama.com/ (Erişim 13.12.2023 22.39)

Koban, E. ve Keser, H. (2007). *Dış ticarette lojistik* (1. Baskı). Ekin Basım Yayın ve Dağıtım.

Koçak, R. D. (2020). Lojistiğin tarihsel gelişimi: Askeri gereksinimden işletme lojistiğine ve tedarik zinciri yönetimine evrilme süreci. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 15 (58), 246-258.

Kovács, G., & Spens, K. (2009). Identifying challenges in humanitarian logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *39*(6), 506-528.

Koyuncu, M., & Koyuncu, S. (2016). Osmanlıda afet yönetimi. *Çağdaş Tıp Dergisi*, *6*(4), 378-381.

Kurita, T. (2004). Total Disaster Risk Management and the Importance of International Cooperation. *Asian Disaster Reduction Center.*

Le Pichon, X., Şengör, A. M. C., Demirbağ, E., Rangin, C., Imren, C., Armijo, R., & Tok, B. (2001). The active main Marmara fault. *Earth and Planetary Science Letters*, *192*(4), 595-616.

Lummus, R. R., Krumwiede, D. W., & Vokurka, R. J. (2001). The relationship of logistics to supply chain management: developing a common industry definition. *Industrial Management & Data Systems*, *101*(8), 426-432.

Mani, M. M., Keen, M. M., & Freeman, M. P. K. (2003). *Dealing with increased risk of natural disasters: challenges and options*. International Monetary Fund.

Menteş, A. (2000). *Manevra ve sevk sistemi seçiminde bulanık çok kriterli karar verme* (Tez no. 100931) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Minear, L. (2002). *The humanitarian enterprise: dilemmas and discoveries*. Kumarian Press.

Mos Lojistik. (2023, Aralık 14). TCDD haritaları. https://www.moslojistik.com/tcdd-haritalari (Erişim 14.12.2023 19.52)

MSB. (Milli Savunma Bakanlığı) (2023). Milli savunma bakanı Hulusi Akar Hatay'daki afet koordinasyon merkezinde deprem bölgesindeki çalışmalar hakkında açıklamalarda bulundu. https://www.msb.gov.tr/SlaytHaber/milli-savunma-bakani-hulusi-akar-hataydaki-afet-koordinasyon-merkezinde-deprem-bolgesindeki-calismalara-iliskin-aciklamalarda-bulundu-2 (Erişim 21.09.2023 02:34)

MSMB. (2023, Eylül 14) https://www.msmb.org.tr/ (Erişim 14.09.2023 20:52)

Murru, M., Akinci, A., Falcone, G., Pucci, S., Console, R., & Parsons, T. (2016). M≥ 7 earthquake rupture forecast and time-dependent probability for the Sea of Marmara region, Turkey. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, *121*(4), 2679-2707.

NTV. (2024, Mart 5). Kahramanmaraşta 36 kişinin olduğu apartmanda kesilmiş kolon tespit edildi. https://www.ntv.com.tr/turkiye/kahramanmarasta36-kisinin-oldugu-apartmanda-kesilmis-kolon-tespit-edildi,XeSDD4LK9kiW4BAWhwAjwg (Erişim 05.03.2024 19.32)

Okazaki, K.(2004). *For safer construction practices, disaster management planning.* Hyogo Office Kobe.

Olağanüstü Hal Kanunu, Kanun Numarası : 2935, Kabul Tarihi : 25/10/1983.

Organ, A., & Kenger, M. D. (2018). Bütünleşik bulanık AHP-bulanık MOORA yaklaşımının market personeli seçimi problemine uygulanması. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *6*(ICEESS'18), 271-280.

Ödük, M. N. (2019). *Bulanık mantık yöntemi ve uygulamaları.* Iksad Publications.

Ömürbek, N., Üstündağ, S., & Helvacıoğlu, Ö. C. (2013). Kuruluş yeri seçiminde analitik hiyerarşi süreci (AHP) kullanımı: Isparta bölgesinde bir uygulama. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, *11*(21), 101-116.

Özbey, A, U. (2022). *Bulanık AHP ve bulanık TOPSİS yöntemlerini kullanarak alt yüklenici seçim kararını iyileştirme* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Doğuş Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Özekenci, E. K. (2023). AHP-TOPSIS yöntemine dayalı lojistik merkez kuruluş yeri seçimi: Çukurova bölgesi üzerine bir araştırma. *Tarsus Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *4*(1), 70-84.

Özkaya, Y. (2016). *Afet Yönetimi Sürecinde Başarı Göstergesi Olarak Yoksullu.* Z.T. Karaman ve A. Altay (Ed.). Bütünleşik Afet Yönetimi, (s. 201-220), İzmir.

Özmen, B., & Özden, T. (2013). Türkiye'nin afet yönetim sistemine ilişkin eleştirel bir değerlendirme. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (49).1-28.

PAHO, WHO. (2001). *Humanitarian SCM and logistics in the health sector.* Washington, USA.

Paksoy, S. (2019). Tersine lojistik-yeşil lojistik ve çevre ilişkisi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research,* 6 (236), 1220-1228.

Peker, İ., Korucuk, S., Ulutaş, Ş., Okatan, B. S., & Yaşar, F. (2016). Afet lojistiği kapsamında en uygun dağıtım merkez yerinin AHS-VIKOR bütünleşik yöntemi ile belirlenmesi: Erzincan İli Örneği. *Journal of Management and Economics Research*, *14*(1), 82-103.

Polat, D. Ş. (2000). *Askeri helikopter alımı problemde AHP methodu ile bir yaklaşım* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Saaty, T. L., Vargas, L. G., Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2001). How to make a decision. *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*, 1-25.

SHGM. (2023, Aralık 13). Havaalanları. https://web.shgm.gov.tr/tr/havaalanlari/381-havaalanlari (Erişim 13.12.2023 22.54)

Sivil Savunma Servisleri İle Acil Kurtarma ve Yardım Ekiplerinin Kuruluş, Görev, Çalışma Usul Ve Esasları Hakkında Yönerge

Soner, S., & Önüt, S. (2006). Multi-criteria supplier selection: An Electre-AHP Application. *Sigma*, *4*, 110-120.

Strasam. (2023, Eylül 15). Doğal afetlerde askeri birliklerin kullanılması ve daftar planları. https://strasam.org/analiz-ve-raporlar/analiz/dogal-afetlerde-askeri-birliklerin-kullanilmasi-ve-dafyar-planlari-1660 (Erişim 15.09.2023 18:54)

Subaşı, M. A., (2009). *Gümrük işlemlerinin lojistik maliyetlere etkisi* (Tez no. 240359) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Şahin, Ş. (2019). Türkiye'de afet yönetimi ve 2023 hedefleri. *Türk Deprem Araştırma Dergisi*, 1 (2), s. 180-196.

Şahin, Y., & Hazırcı, M. (2019). Geçici iskân alanlarının seçimi için AHP temelli p-medyan modeli: Burdur örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, *7*(2), 403-417.

Şeker, Ö. & Alakaş, H, M. (2019). Bir lojistik firması için çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile İç Anadolu Bölgesinde depo yeri seçimi. *Academic Perspective Procedia,* 2(3), 841-850

Şekkeli, Z. H. (2020). Afet ve acil durum lojistiği kapsamında acil durum toplanma merkezi seçiminde AHP yöntemi: Kahramanmaraş on iki şubat belediyesinde bir uygulama. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9 (2), 903-930.

Şen, Z. (2001). *Bulanık mantık ve modelleme ilkeleri* (1.Basım). Bilge Kültür Sanat Yayınları.

Şipal, Y. Z. (2023). 6 Şubat 2023 depreminin afet yönetim ve deprem lojistiği açısından değerlendirilmesi. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 8 (2) , 821-825.

TAMP. (2022). *Türkiye afet müdahale planı.* AFAD.

Tanyaş, M., & Baskak, M. (2012). *Farklı açılardan depoların sınıflandırması.* Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi.

Tanyaş, M., Günalay, Y., Aksoy, L., & Küçük, B. (2013). İstanbul ilinde olası deprem sonrası lojistik yönetimi üzerine bir çalışma. *2. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*.

Tanyaş, M., Günalay, Y., Aksoy, L., & Küçük, B. (2013). *İstanbul ili afet lojistik planı.* LODER.

TCDD. (Turkiye Cumhuriyeti Devlet Demir Yolları). Haritalar. https://static.tcdd.gov.tr/webfiles/userfiles/files/genel/tcddharita.pdf (Erişim 14.12.2023 19.48)

TDK. (Türk Dil Kurumu) (2023, Ağustos 27) Online sözlük. https://sozluk.gov.tr/ (Erişim 27.08.2023 22:30)

Tekin, N., & Karanfil, S. (1995). Fuzzy mantık (Bulanık mantık). *Öneri*, *1*(2), 3.

Thomas A., Kopczak, L. (2005). *The path forward in the humanitarian sector.* Fritz Institute, USA.

TİTCK. (Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu) (2023, Aralık 14). Ruhsatlı depolar. https://ebs.titck.gov.tr/Ecza/DepoBilgi/RuhsatliDepolar (Erişim 14.12.2023)

Tokmak, M. (2012). *Doğal afetlerde TSK' nın etkin kullanımı: Kocaeli ve Van depremi örneği* (Tez no. 319826) [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

TSK. (Türk Silahlı Kuvvetleri) (1961). *Türk Silahlı Kuvvetleri iç hizmet kanunu*, Kanun Numarası: 211, Kabul Tarihi: 4/1/1961

Tufinkgi, P. (2006). *Logistik im kontext internationaler katastrophenhilfe: Entwicklung eines logistischen referenzmodells für katastrophenfälle*. Haupt.

TUİK. (Türkiye İstatistik Kurumu) (2023, Aralık 13). Adrese dayalı nufüs kayıt sistemi sonuçları. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2023-49684 (Erişim 13.12.2023 22.36)

TUİK. (Türkiye İstatistik Kurumu) (2023, Aralık 14). https://biruni.tuik.gov.tr/ilgosterge/?locale=tr (Erişim 14.12.2023 22.55)

TUİK. (Türkiye İstatistik Kurumu) (2023, Aralık 14). Motorlu kara taşıtları. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Aralik-2023 (Erişim 14.12.2023 21.49)

Türk Kızılayı. (2020). *Dünya afet raporu*. Ankara

UAB. (2023, Aralık 13). https://www.uab.gov.tr/liman-bas-kanliklari (Erişim 13.12.2023 23.11)

Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu (2022). *World Disasters Report* 2022.

Ulutürk, G. (2006). *Local administrations and disaster risk management in Turkey* (Tez no. 199319) [Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir.

Utikad. (2022). *2022 Türkiye lojistik raporu.* Utikad.

Üstün, A., & Anagün, A. (2016). İstanbul'un ilçelerinin afet yönetimi açısından önem ağırlıklarının analitik hiyerarşi süreci kullanılarak belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 31(1), 119 - 128.

Van Laarhoven, P. J., & Pedrycz, W. (1983). A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy sets and Systems*, *11*(1-3), 229-241.

Vapur, İ., Kara, İ. F., & Akın, E. (2023). 2023 Kahramanmaraş ve Hatay depremlerinin Antakya ve Samandağ ilçelerindeki yapısal etkileri ve çözüm önerileri. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *12*(4), 1260-1270.

Vayvay, Ö., Tozan, H., Herekoğlu, A., Taş, G., & Turgut, T, B. (2011). A fuzzy AHP based decision support system for disaster center location selection and a case study for Istanbul. *Disaster Prevention and Management An International Journal* 20(5), 499-520.

Wang, Y. M., & Luo, Y. (2010). *Integration of correlations with standard deviations for determining attribute weights in multiple attribute decision making*. Mathematical and Computer Modelling, 48(12), 1-12.

Yager, R. R. (1978). Fuzzy decision making including unequal objectives. *Fuzzy Sets and Systems*, *1*(2), 87-95.

Yaman, F. & Ayrancı, E. (2020). Türkiye'nin ulusal afet ve acil durum yönetim sisteminin mevcut hali ve yeni bir yönetim modeli önerisi. *Dirençlik Dergisi,* 4 (2), 205-220.

Yavuz, S., & Deveci, M. (2014). Bulanık TOPSIS ve bulanık VIKOR yöntemleriyle alışveriş merkezi kuruluş yeri seçimi ve bir uygulama. *Ege Academic Review*, *14*(3), 463-479.

Zaralı, F., Yazgan, H. R., & Delice, Y. (2018). AHP ve VIKOR bütünleşik yaklaşımıyla lojistik merkez yer seçimi: Kayseri ili örneği. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, *34*(3), 1-9.

ETİK KURUL ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: -E.96769

T.C.
KAYSERİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KURULU
PROJE ONAY FORMU

Form No : 96769 **Form Tarihi :** 24.04.2024

Etik Kurul Form No:	49/2024
Projenin Adı	Türkiye'de Afet Lojistiği ve Yönetimi: Olası Bir İstanbul Depreminde Lojistik Üs Seçimi İçin Örnek Uygulama
Projenin Niteliği	Yüksek Lisans/Uzmanlık/Doktora Tezi
Proje Araştırmacıları	İrfan ARAS

Etik Kurulumuza başvuran İrfan ARAS **'ın** "Türkiye'de Afet Lojistiği ve Yönetimi: Olası Bir İstanbul Depreminde Lojistik Üs Seçimi İçin Örnek Uygulama" adlı Çalışması değerlendirilerek aşağıdaki sonuca ulaşılmıştır.

- **Proje etik açıdan uygun bulunmuştur.**

GÖREVİ	AD SOYAD / İMZA
Etik Kurul Başkanı	Doç.Dr. Mürsel KARABACAK Öğretim Üyesie-imzalıdır
Üye	Doç.Dr. Seçkin ARSLAN Öğretim Üyesi e-imzalıdır
Üye	Doç.Dr. Yılmaz DELİCE Öğretim Üyesi e-imzalıdır
Üye	Doç.Dr. Rıdvan KARABULUT Öğretim Üyesi e-imzalıdır
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Nihat YILMAZ Öğretim Üyesi e-imzalıdır
Üye	Doç.Dr. Recep Sinan ARSLAN Öğretim Üyesi e-imzalıdır
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Banu ULU Öğretim Üyesi e-imzalıdır

ÖZ GEÇMİŞ

1. İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adı Soyadı: İrfan ARAS

Uyruğu: T.C.

2. ÖĞRENİM DURUMU

Derece	**Alan**	**Üniversite**	**Yıl**
Lisans	İktisat (İngilizce)	Eskişehir Anadolu Üniversitesi	2011-2017
Yüksek Lisans	Uluslararası Ticaret ve Lojistik	Kayseri Üniversitesi	2022-2024

3. İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2018– Devam ediyor	Hv.K.K.lığı	İkmal Subayı

TEZ İNTİHAL RAPORU

TÜRKİYE'DE AFET LOJİSTİĞİ VE YÖNETİMİ: OLASI BİR İSTANBUL DEPREMİ İÇİN LOJİSTİK ÜS SEÇİMİ ÜZERİNE ÖRNEK BİR UYGULAMA

Yazar İrfan ARAS

Gönderim Tarihi: 07-Ağu-2024 02:13PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 2428572259
Dosya adı: İrfan-Aras-Yüksek-Lisans-Tezi-intihal.docx (10.27M)
Kelime sayısı: 39330
Karakter sayısı: 238278

İrfan-Aras-Yüksek-Lisans-Tezi-intihal.docx

ORİJİNALLİK RAPORU

%8	%7	%4	%4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
2	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	%1
3	www.afad.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
4	Submitted to Pamukkale Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
5	Submitted to CTI Education Group Öğrenci Ödevi	<%1
6	acikerisim.gumushane.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	ultzk2024.aku.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
9	depremzemin.ibb.istanbul İnternet Kaynağı	<%1

10	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<%1
11	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
12	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
13	teknolojikkazalar.org İnternet Kaynağı	<%1
14	Submitted to Selçuk Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
15	openaccess.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
16	Özoğlu, Hanife. "Beş faktör kişilik Modeli ve Dijital Yerlilerin Instagram kullanım davranışları", Anadolu University (Turkey), 2022 Yayın	<%1
17	Submitted to Düzce Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
18	Submitted to Beykent Universitesi Öğrenci Ödevi	<%1
19	Ozmen, Serel. "Bulanik Karar Verme yontemleri Ile Denizel Ortamlar iCin Malzeme seCimi", Marmara Universitesi (Turkey), 2022 Yayın	<%1

Alıntıları çıkart üzerinde
Bibliyografyayı Çıkart üzerinde
Eşleşmeleri çıkar < 5 words