



POLİTEKNİK DERGİSİ

*JOURNAL of POLYTECHNIC*

ISSN: 1302-0900 (PRINT), ISSN: 2147-9429 (ONLINE)

URL: <http://dergipark.org.tr/politeknik>



# AFAD Akreditasyon Sistemi'ne başvuru yapan bir kuruluştaki kentsel arama kurtarma ekibi için personel seçimi

## *Personnel selection for the urban search and rescue team in an organization applying for the AFAD Accreditation System*

Yazar(lar) (Author(s)): Tuğba DANIŞAN<sup>1</sup>, Tamer EREN<sup>2</sup>,

ORCID<sup>1</sup>: 0000-0003-1998-6810

ORCID<sup>2</sup>: 0000-0001-5282-3138

**To cite to this article:** Danişan T. ve Eren T., “AFAD Akreditasyon Sistemi'ne Başvuru Yapan Bir Kuruluşta Kentsel Arama Kurtarma Ekibi için Personel Seçimi”, *Journal of Polytechnic*, \*(\*) : \*, (\*).

**Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz:** Danişan T. ve Eren T., “AFAD Akreditasyon Sistemi'ne Başvuru Yapan Bir Kuruluşta Kentsel Arama Kurtarma Ekibi için Personel Seçimi”, *Politeknik Dergisi*, \*(\*) : \*, (\*).

**Erişim linki (To link to this article):** <http://dergipark.org.tr/politeknik/archive>

**DOI:** 10.2339/politeknik.1096440

# AFAD Akreditasyon Sistemi'ne Başvuru Yapan Bir Kuruluşta Kentsel Arama Kurtarma Ekibi için Personel Seçimi

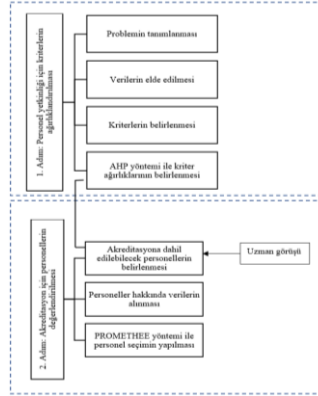
## Personnel Selection for the Urban Search and Rescue Team in an Organization Applying for the AFAD Accreditation System

### Önemli noktalar (Highlights)

- ❖ Bu çalışmada Kentsel Arama Kurtarma (KAK) personellerinin yetkinlik değerlendirmesi bilindiği kadarıyla literatürde ilk kez ele alınmıştır / In this study, the competency assessment of Urban Search and Rescue (USAR) personnel has been discussed for the first time in the literature to the best of our knowledge.
- ❖ Çalışma metodolojisi afet yönetiminde görev alan yöneticiler için bir yol haritası niteliğindedir. / The working methodology is a roadmap for managers involved in disaster management.

### Grafik Özet (Graphical Abstract)

Bu çalışmada AFAD KAK akreditasyonuna başvuru yapan bir sivil toplum kuruluşundaki (Arama Kurtarma )AK personellerinin yetkinliklerinin değerlendirilmesi ve seçimi ele alınmıştır. This study discusses the evaluation and selection of the competencies of the USAR personnel in a non-governmental organization applying for AFAD USAR accreditation.



Şekil A. Uygulama adımları / Figure A. Application steps

### Amaç (Aim)

Bu çalışmada 2019 yılında yürürlüğe alınan AFAD Akreditasyon Sistemi'ne başvuru yapan bir kuruluşta AK ekibine dahil edilecek personellerin değerlendirilmesi için bir çalışma yapılmıştır. / This study evaluated and selected the personnel to be included in the USAR team in institutions that applied to the AFAD Accreditation System, which was put into effect in 2019.

### Tasarım ve Yöntem (Design & Methodology)

Çalışmada dört uzman tarafından değerlendirme yapılmıştır. AHP ve PROMETHEE yöntemleri kullanılmıştır. / The study was evaluated by four experts. AHP and PROMETHEE methods were used.

### Özgünlük (Originality)

Bu çalışma bilindiği kadarıyla literatürde ilk kez çalışılması ve afet ve acil durumlarda daha da etkin bir müdahale için katkı sağlaması nedeniyle öne çıkmaktadır / This study stands out because it is the first to be studied in the literature and it contributes to an even more effective response in disaster and emergency situations.

### Bulgular (Findings)

Bu değerlendirme sonucunda kuruluşun başvuru sürecinde belirteceği AK ekibi için en uygun personeller seçilmiştir. / As a result of this evaluation, the most suitable personnel for the USAR team to be specified by the organization during the application process were selected.

### Sonuç (Conclusion)

Çalışma sonucunda akreditasyon için başvuru yapan bir sivil toplum kuruluşunun gönüllüleri arasından AK ekibinde yer alacak personeller seçilmiştir / As a result of the study, among the volunteers of a non-governmental organization that applied for accreditation, the personnel to be in the USAR team were selected.

### Etik Standartların Beyanı (Declaration of Ethical Standards)

Bu makalenin yazar(lar)ı çalışmalarında kullandıkları materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel bir izin gerektirmediğini beyan ederler. / The author(s) of this article declare that the materials and methods used in this study do not require ethical committee permission and/or legal-special permission.

# AFAD Akreditasyon Sistemi'ne Başvuru Yapan Bir Kuruluşta Kentsel Arama Kurtarma Ekibi için Personel Seçimi

*Araştırma Makalesi / Research Article*

**Tuğba Danışan<sup>1</sup>, Tamer Eren<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale Üniversitesi, Türkiye  
(Geliş/Received : 31.03.2022 ; Kabul/Accepted : 02.10.2023 ; Erken Görünüm/Early View : 11.03.2024)

## ÖZ

Kentsel arama kurtarma (KAK) herhangi bir yapıda mahsur kalanların yerlerinin tespit edilmesi ve buldukları alandan çıkarılmaları için yürütülen çalışmalardan oluşmaktadır. Bir afet ve acil durum gerçekleştiğinde çöken yapılardaki arama kurtarma (AK) faaliyetlerinin yürütülmesinde KAK ekipleri görev almaktadır. Teknik arama ve kurtarma operasyonlarının zorluğu nedeniyle bu operasyonlara özel olarak eğitilmiş personeller katılabilmektedir. Türkiye'de AK için başvuru yapanlar "Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Afet ve Acil Durumlara İlişkin Hizmet Standartları ve Akreditasyon Esaslarının Belirlenmesi Hakkında Yönetmeliği" ne göre AFAD Akreditasyon Sistemi'ne dahil edilmektedir. Bu çalışmada 2019 yılında yürürlüğe alınan AFAD Akreditasyon Sistemi'ne başvuru yapan bir sivil toplum kuruluşunda AK ekibine dahil edilecek personellerin değerlendirilmesi için bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada yedi kriter belirlenmiştir. Kriterlerin ağırlıkları Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi ile hesaplanmıştır. AK için çeşitli eğitimler almış ve farklı tecrübelerine sahip 14 personel Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations (PROMETHEE) yöntemi ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda akreditasyon için başvuru yapan kuruluşun gönüllüleri arasından AK ekibinde yer alacak personeller seçilmiştir. Bu çalışma bilindiği kadarıyla bu alanda yapılan ilk çalışma olması ve afet yönetiminde AK personellerinin yetkinliklerinin değerlendirilmesi için öneride bulunması yönleriyle öne çıkmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kentsel arama ve kurtarma, afet yönetimi, akreditasyon, AFAD, INSARAG.

## Personnel Selection for the Urban Search and Rescue Team in an Organization Applying for the AFAD Accreditation System

### ABSTRACT

Urban search and rescue (USAR) involve studies to locate and remove people trapped in any structure. USAR teams are involved in the execution of search and rescue (SAR) activities in collapsed structures when a disaster or emergency occurs. Due to the difficulty of technical search and rescue operations, specially trained personnel can participate. Applicants for USAR in Türkiye are included in the AFAD Accreditation System according to the "Regulation on the Determination of Service Standards and Accreditation Principles for Disaster and Emergency Management Presidency." This study was conducted to evaluate the personnel to be included in the USAR team in a non-governmental organization that applied to the AFAD Accreditation System, which was put into effect in 2019. Seven criteria were determined in the study. The Analytical Hierarchy Process (AHP) method calculated the criteria weights. In addition, 14 personnel, who received various training and had different experiences, were evaluated with the Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations (PROMETHEE). As a result of the study, the personnel who will take place in the USAR team were selected among the organization's volunteers that applied for accreditation. As far as is known, this study stands out in terms of being the first study in this field and making suggestions for evaluating the competencies of USAR personnel in disaster management.

**Key words:** Urban Search and Rescue (USAR), disaster management, accreditation, AFAD, INSARAG.

### 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Deprem, yangın, sel vb. gibi ani başlangıçlı büyük afetler genellikle yaralanmalara, mahsur kalmalara ve çok sayıda ölüme neden olmaktadır. Özellikle mahsur kalan veya enkaz altında kalanları kurtarmak

için acil bir müdahale gerekmektedir. Çünkü yaşam ve ölüm arasındaki fark, arama kurtarma (AK) operasyonlarının ne kadar hızlı yapıldığıyla ilişkilidir [1,2]. Çöken yapılar başta olmak üzere herhangi bir yapıda mahsur kalanların aranması, yerlerinin tespit edilmesi buldukları alandan

\*Sorumlu Yazar (Corresponding Author)  
e-posta : tamererengmail.com

kurtarılması için yürütülen çalışmaların tümü kentsel arama kurtarma (KAK) operasyonları olarak adlandırılmaktadır [3]. Operasyonların koordineli bir şekilde hızlı ve dikkatli gerçekleştirilmesi önemlidir. Bu nedenle birbirinden farklı kişisel yeteneklere sahip, farklı eğitim almış bireyler için ortak bir standardizasyonun oluşturulması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaca yönelik olarak da akreditasyon sistemleri kurulmuştur. Her ülke kendine ait bir sistem kurmakla birlikte uluslararası düzeyde Uluslararası Arama Kurtarma Danışma Grubu (INSARAG- International Search And Rescue Advisory Group) bu standardizasyonu belirlemektedir [4]. Türkiye’de ise afet ve acil durumla ilgili yetkili kurum, İçişleri Bakanlığı’na bağlı olan Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)’dır. Akreditasyon sistemi 2019 yılında yürürlüğe girmiştir [5]. Türkiye’de AK akreditasyonu sürecinde “Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Afet ve Acil Durumlara İlişkin Hizmet Standartları ve Akreditasyon Esaslarının Belirlenmesi Hakkında Yönetmeliği” nde yer alan şartlara göre değerlendirme yapılmaktadır [78]. Yapılan bu çalışmada akreditasyona başvuran bir sivil toplum kuruluşunun gönüllüleri arasından AK ekibinde görevlendireceği personellerin seçilmesi problemi ele alınmıştır. Personellerin aldıkları eğitim ve sahip oldukları donanımlarının farklı olması nedeniyle personel yetkinlik değerlendirmesi yapılarak AK ekibinde yer alacak personellerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Problem alanıyla ilgili olarak afet yönetimi başlığı altında çeşitli çalışmalar mevcuttur [6-29]. Bu çalışmaların her biri farklı perspektiflerden afet yönetimini ele almıştır. Örneğin; Yu vd. [16] ile Akter ve Wamba [17] afet yönetimindeki büyük veri ile ilgili çalışmaları değerlendirirken; Haworth ve Bruce [11], Leidig ve Teeuw [12], Meechang vd. [23] ve Oktari vd. [25] coğrafi yazılımlar veya bilgi teknolojilerinin kullanımını; Saja vd. [18], afet yönetiminde sosyal dayanıklılığa etki eden faktörleri; Gallardo vd. [10] afet yönetiminde temel yetkinliklerin belirlenmesini; Mao vd. [29] AK personellerinin dayanıklılığını etkileyen faktörleri; Modgil vd. [24] kalite yönetim uygulamalarını; Sabbaghtorkan vd. [26] ön konumlandırma çalışmalarını; Farahani vd. [30] afetzedelerin yönetimini; Gray vd. [21] mental sağlık ve psikolojik desteğin etkilerini; McGowan vd. [22] mobil kliniklerin etkilerini; Estevão vd. [20] turist destinasyonlarını; Wiegmann vd. [28] sosyal medya etkisini ve Rebeeh vd. [19] ise endüstriyel alanda afet yönetimini incelemişlerdir. Bu çalışmalar ile birlikte afet yönetimi alanındaki çalışmaları yöntem bazlı inceleyen literatür incelemeleri de mevcuttur [6,8,15,31].

Literatürde afet yönetimi başlığı ile birlikte insani yardım operasyonları adı altında da çalışmalar sunulmuştur [32-47]. Bu çalışmalardan Overstreet

vd. [33], Caunhye vd. [31], De la Torre vd. [34], Liberatore vd. [35], Ortuño vd. [36], Abidi vd. [37], Anaya-Arenas vd. [38], Boonmee vd. [39], Behl ve Dutta [40], Kovacs ve Moshtari [41], Tezcan vd. [80], insani yardım alanında lojistik uygulamalarını incelerken Goldschmidt ve Kumar [32], Banomyong vd. [45], Behl ve Dutta [40], Polater [46], Upadhyay vd. [47], Wamba [42], tedarik zinciri uygulamalarını, Dönmez vd. [43] tesis konumlandırma uygulamalarını ve Altay ve Narayanan [44] ise insani yardım alanındaki tahmin çalışmalarını incelemişlerdir.

Çalışmada ele alınan personel seçimi için ise literatürde farklı sektörlerde uygulamalar yapılmıştır. Örneğin, turizm [48], bankacılık [49], sağlık [50], bilgi sistemleri [51], üretim [52], havacılık [53], giyilebilir teknolojiler [54-56] ve tekstil [57] gibi alanlarda personel seçim çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda literatürde sıklıkla kullanılan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ve kombinasyonları çözüm yöntemi olarak kullanılmıştır. Literatürde farklı uygulama alanlarında kullanılan ÇKKV yöntemleri tedarikçi [58], makine [59], araç [60] ve ekipman [61,62] seçimi gibi çeşitli problemlerin çözümünde kullanılmış ve çalışmalarda etkin sonuçların elde edilmesi sağlanmıştır. Tüm bu çalışmaların özetlendiği bilgilere Tablo 1’de yer verilmiştir. Çalışmalarla ilgili anahtar kavramlar ve çalışmaların yapıldığı inceleme alanları Tablo 1’de sunulmuştur. Yapılan bu çalışmada ise bir sivil toplum kuruluşundaki KAK gönüllüleri arasında yetkinlik değerlendirmesi ve personel seçimi yapılmıştır. Öncelikle yedi kriter AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve bu ağırlıklar devamında PROMETHEE yönteminde kullanılmıştır. 14 personel sıralanmış ve sivil toplum kuruluşunun akreditasyon başvurusunda dahil edeceği KAK personelleri belirlenmiştir.

**Çizelge 1.** Afet yönetimi ve insani yardım alanında yapılan literatür incelemelerinin özeti (Summary of literature reviews in the field of disaster management and humanitarian aid)

Anahtar kavram	İnceleme alanı	Çalışmalar
Afet yönetimi	Büyük veri	Yu vd. [16], Akter ve Wamba [17]
	Coğrafi yazılımlar ve bilgi teknolojileri	Haworth ve Bruce [11], Leidig ve Teeuw [12], Meechang vd. [23] ve Oktari vd. [25]
	Sosyal dayanıklılık	Saja vd. [18]
	Yetkinlik	Gallardo vd. [10]
	Dayanıklılık	Mao vd. [29]
	Kalite yönetim	Modgil vd. [24]
	Ön konumlandırma	Sabbaghtorkan vd. [26]
	Mental sağlık ve psikolojik destek	Gray vd. [21]
	Mobil klinik	McGowan vd. [22]

Turist destinasyonları	Estevão vd. [20]
Sosyal medya etkisi	Wiegmann vd. [28]
Endüstriyel alan	Rebeeh vd. [19]
Yöntemsel	Altay ve Green [6], Caunhyea vd. [31], De la Torre vd. [34], Galindo ve Batta [8], Seaberg vd. [15], Petropoulos vd. [79]
Tahliye	Abdelgawad ve Abdulhai [68]
Diğer	Lettieri vd. [7], Galindo ve Batta [8], Zhang vd. [9], Goldschmidt ve Kumar [13], Gupta vd. [69], Islam vd. [14], Zhou vd. [70], Geetha ve Lakshmi [27], Güven vd. [81], Kara ve Eren [82], Çakmak vd. [83]
Afetzede yönetimi	Farahani vd. [30]
İnsani yardım	Lojistik
	Overstreet vd. [33], Caunhye vd. [31], De la Torre vd. [34], Liberatore vd. [35], Ortuño vd. [36], Abidi vd. [37], Anaya-Arenas vd. [38], Leiras vd. [71], Boonmee vd. [39], Amideo vd. [72], Behl ve Dutta [40], Kovacs ve Moshtari [41], Petropoulos vd. [79], Tezcan vd. [80]
Tedarik Zinciri	Abidi vd. [37], Balcik vd. [73], Goldschmidt ve Kumar [32], Banomyong vd. [45], Behl ve Dutta [40], Polater [46], Upadhyay vd. [47], Wamba [42]
Tesis konumlandırma	Dönmez vd. [43]
Tahmin	Altay ve Narayanan [44]
Yöntemsel	Özdamar ve Ertem [74], Gutjahr ve Nolz [75], Habib vd. [76], Boonmee vd. [39], Kovacs and Moshtari [41], Hezam and Nayeem [77], Petropoulos vd. [79]

Tablo 1’de çalışmalar anahtar kavramlar ve kavramlar içerisinde inceleme alanları olarak gruplandırılmıştır. Literatürde yer alan tüm bu çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmanın aşağıda belirtilen konularda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- KAK personellerine dair yetkinlik ve değerlendirme çalışmasının yapılan literatür araştırmasında rastlanmaması,
- KAK personellerinin değerlendirilerek afetlerde müdahale aşaması için etkinliğin artırılması,
- Yetkinlik değerlendirmesini baz alan bu çalışma metodolojisinin afet yönetimi içerisinde görevli olan yöneticiler için bir yol haritası niteliğinde olması,
- Personellerin yetkinlik değerlendirmesi ile afet ve acil durumlarda daha da etkin bir müdahalenin gerçekleştirilmesi,
- Akreditasyona başvuran kuruluşlar için ekiplerde yer alacak AK personellerinin yetkinliklerine göre farklı kriterler

çerçevesinde belirlenmesi yönlerinden katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde kullanılan yöntemlerin bilgisine, üçüncü bölümde problem çözümü ve uygulamaya, dördüncü bölümünde ise sonuçlara yer verilmiştir.

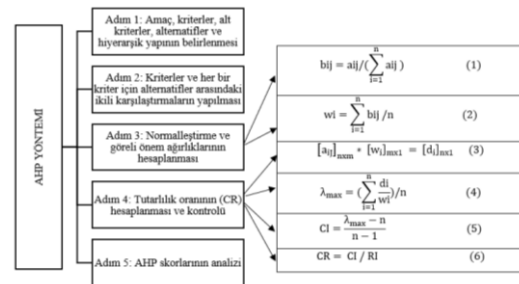
## 2. YÖNTEMLER (METHODS)

### 2.1. AHP Yöntemi (AHP Method)

AHP yöntemi Saaty tarafında geliştirilmiş olup birçok karar verme probleminde tek başına ya da başka yöntemlerin yanı sıra destekleyici yöntem olarak kullanılmaktadır. AHP yönteminin popülaritesi her geçen gün dünya genelinde artan bir seyir göstermektedir. Uygulama alanları kamu yönetiminden iş dünyasına, sanayi uygulamalarından sağlık sektörüne, yükleme problemlerinden eğitim ve enerjiye kadar uzanmaktadır. AHP’ nin uygulama adımları için kullanılan notasyonlar Tablo 2’de verilirken uygulama adımları Şekil 1’de verilmiştir [57, 63]. Çalışmada kriter ağırlıklarının değerlendirilmesi için kullanılan bu yöntem etkin çözümler sunması ve uygulama kolaylığı ile öznel değerlendirmeleri de dikkate alması nedeniyle tercih edilmiştir [56].

Çizelge 2. AHP yöntem notasyonları (AHP method notations)

AHP Yöntem Notasyonları	
$n$	Kriter sayısı
$\lambda_{max}$	En büyük öz değer
$A$	İkili karşılaştırma matrisi
$a_{ij}$	A matrisinin elemanı
$b_{ij}$	Kriterin yüzde önem değeri
$W_i$	i. kriterin ağırlığı
$d_i$	Ağırlıklandırılmış matris elemanı
CI	Tutarlılık göstergesi
CR	Tutarlılık oranı
RI	Rassallık göstergesi



Şekil 1. AHP yöntemi uygulama adımları ve kullanılan formüller (AHP method application steps and formulas used) [57]

Şekil 1’de verilen uygulama adımları hiyerarşik yapının oluşturulması ile başlamaktadır. Hiyerarşik yapının oluşturulmasının ardından Adım 2’de belirtilen ikili karşılaştırma Tablo 3’te verilen Saaty önem skalası [57, 63] kullanılarak gerçekleştirilmektedir.



**Çizelge 3.** Saaty önem skalası (Saaty importance scale)

Önem Değerleri	Değer Tanımları
1	Eşit derecede önemli
3	Kısmen daha önemli
5	Çok daha önemli
7	Aşırı derece daha önemli
9	Kesinlikle daha önemli
2, 4, 6, 8	Ara değerler

Tablo 3'te verilen skala karar vericilerin ikili karşılaştırma yapmasını sağlamaktadır. Değer tanımlarına göre karşılık gelen değerler kullanılarak matris oluşumu tamamlanmaktadır. Matrisin oluşturulmasının ardından Eş. 1 ve Eş. 2'de verilen formüller ile normalizasyon yapılmakta ve göreceli önem ağırlıkları hesaplanmaktadır. Normalizasyon işlemi sonucunda ise tutarlılık oranı hesabı Eş. 3- Eş. 6 aralığında sunulan formüller ile yapılmaktadır. Nihai olarak Eş. 6'daki tutarlılık hesaplanmaktadır. Tutarlılığın sağlanması ile işlemler son bulup sonuçlar elde edilmektedir.

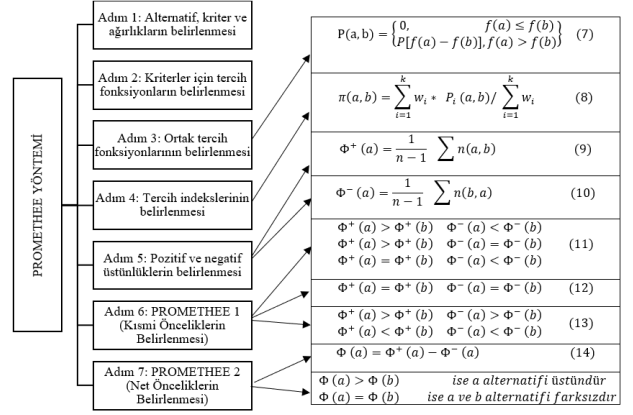
## 2.2. PROMETHEE Yöntemi (PROMETHEE Method)

PROMETHEE yöntemi, Brans [64] tarafından geliştirilmiştir. Uygulama ve kapsam açısından diğer çok kriterli karar verme yöntemleriyle karşılaştırıldığında gerçek değerlerle ifade edilebilen çok sayıda kriter için uyarlanabilir basit bir yöntemdir. Yöntem birden fazla alternatifin sıralanması ve seçilmesi için kullanılan yöntemlerden biridir [82]. Yöntemde kullanılan notasyonlar Tablo 4'te işlem adımları ise Şekil 2'de verilmiştir. Bu çalışmada PROMETHEE yöntemi kriterlerin özelliklerine göre farklı fonksiyonların seçilerek tam bir sıralama sağlanması nedeniyle tercih edilmiştir [57, 65].

**Çizelge 4.** PROMETHEE Yöntem notasyonları (PROMETHEE Method notations)

PROMETHEE Yöntem notasyonları	
P	Tercih fonksiyonu
a,b	Alternatifler
$\pi$	Tercih indeksi
$w_i$	i. kriterin ağırlığı
n	Alternatif sayısı
$\Phi$	Her alternatif için net geçiş akışı
$\Phi^+$	Her alternatif için pozitif üstünlük
$\Phi^-$	Her alternatif için negatif üstünlük

PROMETHEE yöntemi uygulama adımları içerisinde yer alan notasyon açıklamaları Tablo 4 ile açıklanmıştır.



**Şekil 2.** PROMETHEE yöntemi uygulama adımları ve kullanılan formüller (PROMETHEE method application steps and formulas used) [57].

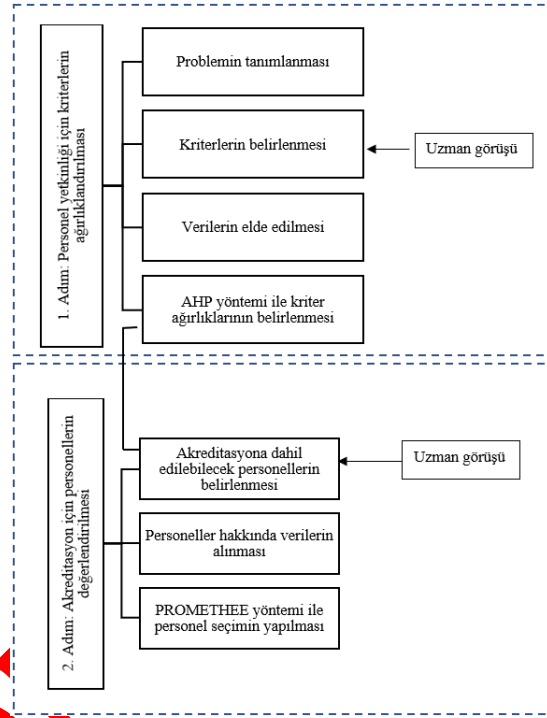
PROMETHEE yöntemi Şekil 2'de 7 adım olarak verilmiştir. Adım 1 olarak öncelikle alternatif, kriter ve ağırlıkları belirlenmelidir. Ardından Adım 2'de kriterler için tercih fonksiyonları oluşturulmalıdır. Adım 3'te Eş. 7 yardımıyla ortak tercih fonksiyonları, Adım 4'te ise Eş. 8 kullanılarak tercih indeksleri belirlenmektedir. Adım 5'te Eş. 9 ve Eş. 10 kullanılarak pozitif ve negatif üstünlükler belirlenmektedir. Adım 6'da Eş. 11, Eş. 12 ve Eş. 13 kullanılarak kısmi öncelikler elde edilmektedir. Bu öncelikler Eş. 11 için "a alternatifi b alternatifine üstündür", Eş.12 için "a alternatifi b alternatifinden farksızdır" ve Eş. 13 için ise "a alternatifi ile b alternatifi kıyaslanamaz" şeklinde verilmiştir. Son olarak Adım 7'de Eş. 14 kullanılarak net öncelikler elde edilmiştir.

## 3. UYGULAMA (CASE STUDY)

KAK, bir afet veya acil durumdan etkilenenlerin kurtarılmasına dair gerçekleştirilen operasyonların bütünüdür. Çeşitli nedenlerle ortaya çıkan afetler yapı çökmesi, yaralanma, alt yapı hasarı, patlama vb. çok sayıda olayla sonuçlanmaktadır. Bu olaylar etkilenen bölgelerde KAK ekiplerinin acil müdahalesini gerektirmektedir. KAK ekipleri, afetzedelerin yerini tespit etmek, kurtarmak ve afetzedelere yardım etmek için eğitilmiştir [66]. Çeşitli özel ekipmanlar kullanarak kazma, kırma, kaldırma ve gerekirse ilkyardım sağlama gibi faaliyetlerde bulunabilmektedirler [30]. KAK ekiplerinin olabildiğince hızlı ve dikkatli olması can kaybının az olması için oldukça önemlidir. Özellikle göçük altında kalan afetzedelerin yerinin tespiti için sismik/ akustik cihazla dinleme, termal kamera vb. görüntülü cihazlarla arama, köpekli arama gibi operasyonlar gerçekleştirilmektedir. Bu operasyonların yanı sıra kurtarma, dayanak ve destek operasyonları da gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte suda arama, kentsel arama kurtarma, madende arama kurtarma gibi farklı sahalarındaki arama kurtarma türüne göre alınan eğitim değişmektedir. Dolayısıyla personellerin yetkinlikleri de değişmektedir. Bu nedenle

personellerin yetkinliğinin değerlendirilmesi önemlidir. Türkiye’de AK akreditasyonu sürecinde “Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Afet ve Acil Durumlara İlişkin Hizmet Standartları ve Akreditasyon Esaslarının Belirlenmesi Hakkında Yönetmeliği” nde yer alan şartlara göre değerlendirme yapılmaktadır [78]. AFAD Akreditasyon Sistemi’nde kayıtlı personeller AK operasyonlarında görev alabilmektedir. Akreditasyon sürecinde başvuru, ilk inceleme, hazırlık ve son inceleme aşamaları bulunmaktadır. Başvuru sürecinde Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Afet ve Acil Durumlara İlişkin Hizmet Standartları ve Akreditasyon Esaslarının Belirlenmesi Hakkında Yönetmeliği” nde EK-3’te yer alan mecburi şartları sağlayanlar bir sonraki aşamaya geçebilmektedir [78]. İlk inceleme aşamasında platform üzerinden değerlendirme yapılmakta olup şartları sağlayanlar için hazırlık ve inceleme aşamalarına geçilmektedir. Hazırlık sürecinde başvurusu onaylananların inceleme sürecine hazırlık yapabilmeleri için süre verilmektedir. En az iki en fazla beş üyeden oluşan inceleme komisyonu kurulmaktadır. Başvuru yapan kurum/kuruluşlar için eğitim, envanter, kaynak, kabiliyet vb. gereklilikler değerlendirilmektedir. Son değerlendirme sonucu olumlu olan kurum/kuruluşlar akredite edilmektedir. Akreditasyon başvurusu yapan kuruluşların AK ekiplerinde yer alacak personeller için Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Afet ve Acil Durumlara İlişkin Hizmet Standartları ve Akreditasyon Esaslarının Belirlenmesi Hakkında Yönetmeliği” nde EK-9 ve EK-10’da yer alan özlük bilgileri vb. istenmektedir [78]. Bu bilgilerin dışında akredite olmak isteyen kurum/kuruluşların gönüllüleri arasından en uygun personeli yetkinliklerine göre seçmek AK faaliyetlerinde etkin müdahalede bulunabilmeleri için önemlidir. Sivil toplum kuruluşlarında insani yardım, lojistik, sağlık ve AK gibi çeşitli alanlarda görev alan gönüllüler bulunmaktadır. Özellikle AK alanında gönüllüler hafif, orta ve ağır seviye AK yapabilme yetkinliğine sahip olmaktadır. Her gönüllünün operasyonel bilgi ve donanımının farklı olması nedeniyle sivil toplum kuruluşlarının akreditasyonunda başarılı olması adına uygun personellerden ekiplerin kurulması önemlidir. Yapılan bu çalışmada akreditasyona başvuran bir sivil toplum kuruluşunun gönüllüleri arasından AK ekibinde görevlendireceği personellerin seçilmesi problemi ele alınmıştır. Personellerin aldıkları eğitim ve sahip oldukları donanımları değişiklik göstermektedir. Bu nedenle akredite olmak isteyen sivil toplum kuruluşlarında AK ekibinde yer alacak uygun personellerin seçilmesi için öneride bulunulmuştur. AHP ve PROMETHEE yöntemleri ile personel yetkinlik değerlendirmesi yapılarak AK ekibinde yer alacak personellerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öncelikle personel yetkinliklerini değerlendirmek için kriterler belirlenmiştir.

Belirlenen kriterler AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. 14 AK personeli özelliklerine göre PROMETHEE yöntemi ile sıralanmıştır. Çalışmada izlenen adımlar Şekil 3’te yer almaktadır.



Şekil 3. Uygulama adımları (Application steps)

Şekil 3’te verilen uygulama adımları iki ana adımdan oluşmaktadır. Birinci adımda personellerin yetkinliklerinin değerlendirilmesi için kriter ağırlıkları belirlenirken, ikinci adımda kriter ağırlıkları da kullanılarak personellerin yetkinlikleri değerlendirilmiş ve seçim yapılmıştır. Kriter ağırlıkları belirlenirken problemin tanımlanması, uzman görüşleri ile kriterlerin belirlenmesi, verilerin elde edilmesi ve AHP yöntemi ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi süreçleri gerçekleştirilmiştir. İkinci bölümde ise uzman görüşleri ile akreditasyona dahil edilebileceklerin belirlenmesi, personeller hakkında verilerin alınması ve PROMETHEE yöntemi kullanılarak personel seçimi yapılmıştır.

### 3.1. Personel Yetkinliği İçin Kriterlerin Ağırlıklandırılması (Weighting of Criteria for Personnel Competence)

Personel yetkinliğinin değerlendirilmesi aşamasında öncelikle kriterler belirlenmiştir. Kriterler belirlenirken AFAD planlama ve hizmet grubunda görev alan bir müdür, bir uzman ile sivil toplum kuruluşunda görev alan bir AK şefi ve bir ekip lideri olmak üzere toplamda dört uzman ile görüşülmüştür. Ayrıca AFAD [3] ve INSARAG [4] tarafından yayımlanan raporlar da dikkate alınmıştır. Sonuç olarak çalışma için yedi kriter belirlenmiştir. Bu kriterlere ve açıklamalarına Tablo 5’te yer verilmiştir.

**Çizelge 5.** Kriterler ve açıklamaları (Criteria and descriptions)

Kriter	Açıklama
Bilgi paylaşımı (BP)	Personelin bilgi paylaşım düzeyini ifade eden kriterdir. Kritik olay bildirim, kaynak yönetiminde iletişim ve raporlama düzeyi gibi unsurlar dikkate alınmaktadır.
Eğitim ve Donanım (ED)	AK operasyonlarını gerçekleştirebilmek için gerekli olan eğitim ve donanım düzeyini ifade eden kriterdir. Eğitim seviyesi, operasyonel bilgi ve yetkinlik, cihaz ve ekipman bilgi düzeyi gibi unsurlar dikkate alınmaktadır.
İnsan İlişkileri (İİ)	Personelin iş birliği yapması ve koordinasyonu sağlaması gibi iletişimsel becerisi ile problem çözüme becerisini ifade eden kriterdir.
Kişisel Beceriler (KB)	Personelin dikkat seviyesi, hızı gibi kişisel yeteneklerini ifade eden kriterdir.
Mesleki Tecrübe (MT)	Personelin mesleğindeki tecrübesi, çalıştığı yılı vb. unsurların dikkate alındığı kriterdir.
Sağlık (S)	AK operasyonlarının gerçekleştirilmesi için sağlık düzeyini ifade eden kriterdir. Psikolojik dayanıklılık, travma geçmişi, bedensel sağlık vb. unsurlar dikkate alınmaktadır.
Tespit Yeteneği (TY)	Personelin ihtiyaçları belirleme, problem çözme, yer tespiti gibi yeteneklerini ifade eden kriterdir.

Kriterler belirlendikten sonraki aşamada ise uzmanlar tarafından değerlendirme yapılmış ve kriter ağırlıkları AHP yöntemi ile hesaplanmıştır. Bu aşamada öncelikle Tablo 6'da yer alan ikili karşılaştırma matrisi kullanılmıştır.

**Çizelge 6.** Kriterler için ikili karşılaştırma matrisi (Pairwise comparison matrix for criteria)

	BP	ED	İİ	KB	MT	S	TY
Bilgi paylaşımı	1	1/4	1/2	1/2	1/3	1/2	1
Eğitim ve Donanım	4	1	1	3	3	1	4
İnsan İlişkileri	2	1	1	3	1	1	3
Kişisel Beceriler	2	1/3	1/3	1	1/2	1/2	2
Mesleki Tecrübe	3	1/3	1	2	1	1/2	3
Sağlık	2	1	1	2	2	1	3
Tespit Yeteneği	1	1/4	1/3	1/2	1/3	1/3	1

İkili karşılaştırmalar matrisi hazırlanırken kriterlerin birbirlerine olan üstünlüğü dikkate alınmış ve Tablo 3'te yer alan skala kullanılmıştır. Örneğin eğitim ve donanım kriteri bilgi paylaşımı kriterine göre daha önemli olması nedeniyle 4 değerini almıştır. Bu kıyaslamalar tüm kriterler için yapılmış ve Tablo 6 oluşturulmuştur. Kriterler için ikili karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra Şekil 1'de yer alan AHP adımları izlenmiştir. Tutarlılık sağlanmıştır. Tablo 7'de yer alan kriter ağırlıkları bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre bir personelin yetkinliğine en çok etki eden kriterin eğitim ve donanım kriteri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu

kriteri sırasıyla insan ilişkileri ve sağlık, mesleki tecrübe, kişisel beceriler, bilgi paylaşımı, tespit yeteneği izlenmiştir. AK personellerinin gerek kendileri gerekse ekipleri için riskli olan operasyonları gerçekleştirmek için çeşitli ağır eğitimlerden geçmeleri ve sürekli tatbikatlarla kendilerini geliştirmeleri eğitim ve donanım kriterinin birincil kriter olmasını destekleyen bir gerçektir.

**Çizelge 7.** AHP yöntemi sonucunda elde edilen kriter ağırlıkları (Criterion weights obtained as a result of the AHP method)

Kriter	Ağırlık
Bilgi paylaşımı	0,07
Eğitim ve Donanım	0,25
İnsan İlişkileri	0,19
Kişisel Beceriler	0,09
Mesleki Tecrübe	0,15
Sağlık	0,19
Tespit Yeteneği	0,06

AHP yöntemi sonucunda elde edilen kriter ağırlıklarına göre en yüksek ağırlığa sahip olan kriter "Eğitim ve Donanım" kriteri olmuştur. Personel atamasında ilgili alanda çalışacak personelin gerekli eğitime ve donanıma sahip olması gerçek hayat gerekliliğiyle doğrulanmaktadır. Bu doğrultuda bu kriterin en yüksek önem seviyesine sahip olması beklenen bir sonuç olmuştur. 0,19 ile "İnsan İlişkileri" ve "Sağlık" kriterleri ikinci sırada yer alırken son sırada 0,06 ile "Tespit Yeteneği" kriteri yer almıştır.

### 3.2. Akreditasyon için Personellerin Değerlendirilmesi (Evaluation of Personnel for Accreditation)

Kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra bir sonraki aşama olan personellerin değerlendirilmesi aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada öncelikli olarak akreditasyon süreci için halihazırda asgari şartları sağlayan ve sivil toplum kuruluşunda görev alan 14 AK personeli değerlendirmeye alınmıştır. Personeller P1-P14 arasında isimlendirilmiştir. Bu personeller için buldukları tatbikat ve operasyon bilgisi temel alınarak yedi ana kriter bazında bir puanlama yapılmıştır. Bu puanlama akreditasyon için başvuran sivil toplum kuruluşunda AK şefi ve ekip lideri tarafından yapılmıştır. Puanlama aşamasında performans sıralı ölçek kullanılmıştır. Tablo 8'de bu ölçeğe yer verilmiştir. Tablo 8'de bulunan ölçek kullanılarak elde edilen personel puan matrisi ise Tablo 9'da sunulmuştur.



**Çizelge 8.** Puanlama için kullanılan ölçek (Scale used for scoring)

Ölçek	Puan
Standartların altında	20
Beklentilerin altında	40
Beklediği gibi	60
Beklentilerin üzerinde	80
Profesyonel	100
Ara değerler	10, 30,50,70,90

**Çizelge 9.** Kriterler bazında personel puan matrisi (Personnel score matrix based on criteria)

	BP	ED	İİ	KB	MT	S	TY
P1	60	80	70	60	60	90	60
P2	80	90	70	70	90	70	80
P3	80	80	90	60	70	80	80
P4	90	70	90	80	60	70	70
P5	90	80	90	70	60	70	80
P6	70	90	60	50	40	80	90
P7	90	80	90	60	50	90	80
P8	70	60	80	90	50	80	60
P9	90	70	80	70	60	80	90
P10	80	90	80	70	80	80	80
P11	90	80	70	80	90	80	60
P12	50	80	60	80	80	60	70
P13	80	50	70	70	70	80	70
P14	60	70	90	90	80	70	60

Tablo 9’da verilen kriterler bazından personel puan matrisindeki puanlar elde edilirken Tablo 8’de yer alan puanlama ölçeği dikkate alınmıştır. Örneğin P1 personeli için yapılan puanlamada, bilgi paylaşımı açısından beklenen düzeyde olduğu için 60 puan verilirken eğitim ve donanım yönünden beklenilenden fazla performansa sahip olması sonucu 80 puan, sağlık açısından çoğu zorlu durum ve şartta görevini yerine getirebilecek sağlığa sahip olması nedeniyle ise 90 puan verilmiştir. Benzer şekilde tüm personeller için kriterler çerçevesinde puanlama yapılmıştır.

Her bir AK personeli için puanlama yapıldıktan sonra Şekil 2’de yer alan PROMETHEE adımları izlenmiştir. Yöntem çözümü için Visual PROMETHEE [67] paket programı kullanılmıştır. Öncelikle Şekil 4’te yer alan ara yüze veriler girilmiştir. Bu kısımda yapılan puanlamaya uygun fonksiyonlar belirlenmiştir [65]. Puanlar her bir personel için bu ara yüze işlenmiştir.

**Şekil 4.** Visual PROMETHEE paket program ara yüzü (Visual PROMETHEE package program interface)

Son olarak AHP yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları da ara yüze işlendikten sonra çözüm elde edilmiştir. Elde edilen sonuç Şekil 5’te yer verilmiştir.

**Şekil 5.** PROMETHEE yöntem sonucu (PROMETHEE method result)

Yetkinliklerine göre değerlendirmesi yapılan 14 personel için sıralama yapılmıştır. Bu sıralama sonucuna göre sırası ile P10, P7, P3, P11, P2 ve P5 personellerinden ekip oluşturulması ve akreditasyon sürecinde başvurularda AK ekibinde yer alması gerektiği tespit edilmiştir. Personellerin önemli olan kriterlerdeki puanlarının yüksek olması ve diğer tüm kriterlerde de tercih edilmeyen personellere göre iyi olmaları nedeniyle ulaşılan sonucun tutarlı olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca sıralama sonucunda P9, P14, P1, P4, P6, P8, P12 ve P13’ün akreditasyon başvurusunda belirtilen ekibe dahil edilmesinin uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu personellerin sivil toplum kuruluşunda tekrar bir performans ve yetkinlik değerlendirmesi için ek bir eğitime tabi tutulabileceği, farklı tatbikatlarda görevlendirilmesinin ve yetkinliğinin artırılmasının sağlanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle her bir personelin kendi değerlendirmesinde düşük puanları aldığı alanlar üzerinde çalışması ve yetkinlik kazanması gerektiği sonucuna da ulaşılmıştır. Çalışma her ne kadar 14 personel için

yapılmış olsa da AHP ve PROMETHEE yöntemlerinin yapısı gereği farklı kriterler ile daha fazla sayıda personelin değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Örneğin yapılan çalışma başka bir sivil toplum kuruluşunda yer alan 100 veya daha fazla personel için dahi kolaylıkla uygulanabilmektedir. Kurum/ kuruluşlar değerlendireceği personellere ait bilgileri Tablo 7’de yer aldığı gibi puanladıktan sonra kolaylıkla sonuca ulaşacaktır.

#### 4. SONUÇ (CONCLUSION)

KAK operasyonları afetzedelerin veya acil bir durumda yardıma ihtiyaç duyan, kurtarılmayı bekleyenlerin yerlerinin tespit edilmesi ve buldukları alandan çıkarılmaları için yürütülen çalışmalardan oluşmaktadır. AK operasyonlarının zorluğu nedeniyle bu operasyonlara özel olarak eğitilmiş personeller katılabilir. Türkiye’de bu alanda eğitim almış ve yetkinlik kazanmış her bir personel AFAD Akreditasyon Sistemi’ne dahil edilmektedir. Herhangi bir acil durum ya da afetin meydana gelmesi durumunda ise sadece bu sisteme kayıtlı personeller AK operasyonlarında görev alabilmektedir. Yapılan bu çalışmada 2019 yılında yürürlüğe alınan AFAD Akreditasyon Sistemi’ne başvuru yapan bir sivil toplum kuruluşundaki gönüllülerin arasından AK ekibinde yer alabileceklerin belirlenmesi için bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada bu alanda çalışan dört uzman, AFAD ve INSARAG raporları baz alınarak yetkinlik değerlendirmesinde kullanılacak kriterler belirlenmiştir. Kriterlerin ağırlıkları AHP yöntemi ile hesaplanmıştır. Bulunan kriter ağırlıkları PROMETHEE yönteminin çözümüne dahil edilmiştir. Bu aşama sonrasında akreditasyon için çeşitli eğitimler almış ve farklı tecrübelerle sahip 14 personel PROMETHEE yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda P10, P7, P3, P11, P2 ve P5 personellerinin AK ekibine dahil edilmesi uygun olarak bulunmuştur. Seçilmeyen diğer personeller için de tekrar bu değerlendirmeye alınmaları adına yapılması gerekenler için önerilerde bulunulmuştur. Yapılan literatür incelemelerine göre bilindiği kadarıyla literatürde AK personellerinin yetkinlik değerlendirmesi çalışmasına rastlanmamıştır. Çalışma bu yönüyle literatüre katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte personel yetkinliği için yedi kriter temelinde personellerin değerlendirilmesi, AK personellerinin yetkinliklerinin değerlendirilerek afetlere müdahalede etkinliğin artırılması yönlerinden de literatüre katkı sağladığı düşünülmektedir. Özellikle yetkinlik değerlendirmesini baz alan bu çalışma metodolojisinin afet yönetiminde görev alan yöneticiler için bir yol haritası niteliğinde olacağı, afet ve acil durumlarda daha da etkin bir müdahale için katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın devamında personel puanlamasında her

bir kriter için farklı skalaların geliştirilmesi, farklı kriterler çerçevesinde daha fazla personel için bir değerlendirmenin yapılması gibi çeşitli çalışmaların ele alınabileceği de düşünülmektedir.

#### ETİK STANDARTLARIN BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Bu makalenin yazar(lar)ı çalışmalarında kullandıkları materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel bir izin gerektirmediğini beyan ederler. / The author(s) of this article declare that the materials and methods used in this study do not require ethical committee permission and/or legal-special permission.

#### YAZARLARIN KATKILARI (AUTHORS’ CONTRIBUTIONS)

**Tamer EREN:** Bilimsel yayın araştırması yeterliliğinin incelenmesi, yöntem uygunluk incelemesi, uygulama süreç incelemesi, sonuçların incelenmesi ve genel makale incelemesi. (Review of scientific publication research adequacy, method suitability review, application process review, review of results and general article review)

**Tuğba DANIŞAN:** Bilimsel yayın araştırması, yöntem uygulaması ve sonuçların yorumlanması, makalenin oluşturulması (Research for scientific publications, method application and interpretation of results, preparation of the article).

#### ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur. / There is no conflict of interest in this study.

#### KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Manuel M.P., Faied M., Krishnan M., & Paulik M, “Robot platooning strategy for search and rescue operations”, *Intelligent Service Robotis*, 15: 57-68, (2022). <https://doi.org/10.1007/s11370-021-00390-7>.
- [2] Okita Y., Glassey S., & Shaw R, “COVID-19 and the expanding role of international urban search and rescue (USAR) teams: the case of the 2020 Beirut explosions”, *Journal of International Humanitarian Action*, 7(1): 1-12, (2022). <https://doi.org/10.1186/s41018-022-00116-z>
- [3] AFAD. (2022). <https://istanbul.afad.gov.tr/kentsel-akreditasyon-kilavuzu>. Erişim: 23 Mart 2022.
- [4] INSARAG. (2022). Guidelines 2020, Volume 1: Policy.
- [5] TMI, Türkiye ministry of interior. (2022). <https://www.afad.gov.tr/turkiye-afetlere-hazirlik-yilina-giriyor30> Erişim 22 Mart 2022.

- [6] Altay N., & Green III W.G., "OR/MS research in disaster operations management". *European Journal Of Operational Research*, 175(1): 475-493, (2006). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2005.05.016>
- [7] Lettieri E., Masella C., & Radaelli, G., "Disaster management: findings from a systematic reviews", *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 18(2): 117-136, (2009). <https://doi.org/10.1108/09653560910953207>
- [8] Galindo G., & Batta R., "Review of recent developments in OR/MS research in disaster operations management", *European Journal of Operational Research*, 230(2): 201-211, (2013). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.01.039>
- [9] Zhang X., Yi L., & Zhao D., "Community-based disaster management: a review of progress in China". *Natural Hazards*, 65(3): 2215-2239, (2013). <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0471-3>
- [10] Gallardo A.R., Djalali A., Foletti M., Ragazzoni L., Della Corte F., Lupescu O., ... & Ingrassia P.L., "Core competencies in disaster management and humanitarian assistance: a systematic reviews", *Disaster Medicine And Public Health Preparedness*, 9(4): 430-439, (2015). <https://doi.org/10.1017/dmp.2015.24>
- [11] Haworth B., & Bruce, E., "A review of volunteered geographic information for disaster management", *Geography Compass*, 9(5): 237-250, (2015). <https://doi.org/10.1111/gec3.12213>
- [12] Leidig M., & Teeuw R., "Free software: A review, in the context of disaster management", *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 42: 49-56, (2015). <https://doi.org/10.1016/j.jag.2015.05.012>
- [13] Goldschmidt K.H., & Kumar S., "Humanitarian operations and crisis/disaster management: A retrospective review of the literature and framework for development", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 20: 1-13, (2016). <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.10.001>
- [14] Islam R., Kamaruddin R., Ahmad S.A., Jan S.J., & Anuar A.R., "A Review on Mechanism of Flood Disaster Management in Asia", *International Review of Management and Marketing*, 6(1):29-52, (2016).
- [15] Seaberg D., Devine L., & Zhuang J., "A review of game theory applications in natural disaster management research", *Natural Hazards*, 89(3): 1461-1483, (2017). <https://doi.org/10.1007/s11069-017-3033-x>
- [16] Yu M., Yang C., & Li Y. "Big data in natural disaster management: a reviews", *Geosciences*, 8(5): 165, (2018). <https://doi.org/10.3390/geosciences8050165>.
- [17] Akter S., & Wamba S.F., "Big data and disaster management: a systematic review and agenda for future research", *Annals of Operations Research*, 283(1): 939-959, (2019). <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2584-2>
- [18] Saja A.A., Goonetilleke A., Teo M., & Ziyath A.M. "A critical review of social resilience assessment frameworks in disaster management", *International Journal Of Disaster Risk Reduction*, 35: 101096, (2019). <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101096>
- [19] Rebeeh Y.A., Pokharel S., Abdella G.M., & Hammuda A.S., "Disaster management in industrial areas: Perspectives, challenges and future research", *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(1): 133-153, (2019). <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.2663>
- [20] Estevão C., & Costa C., "Natural disaster management in tourist destinations: a systematic literature reviews", *European Journal of Tourism Research*, 25: 2502-2502, (2020). <https://doi.org/10.54055/ejtr.v25i.417>
- [21] Gray B., Hanna F., & Reifels L. "The integration of mental health and psychosocial support and disaster risk reduction: A mapping and reviews", *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(6): 1900, (2020). <https://doi.org/10.3390/ijerph17061900>
- [22] McGowan C.R., Baxter L., Deola C., Gayford M., Marston C., Cummings R., & Checchi F., "Mobile clinics in humanitarian emergencies: a systematic reviews", *Conflict And Health*, 14(1): 4, (2020). <https://doi.org/10.1186/s13031-020-0251-8>
- [23] Meechang K., Leelawat N., Tang J., Kodaka A., & Chintanapakdee C. "The acceptance of using information technology for disaster risk management: A systematic reviews", *Engineering Journal*, 24(4): 111-132, (2020). <https://doi.org/10.4186/ej.2020.24.4.111>
- [24] Modgil S., Singh R.K., & Foropon C., "Quality management in humanitarian operations and disaster relief management: a review and future research directions", *Annals Of Operations Research*, 1-54, (2020). <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03695-5>
- [25] Oktari R.S., Munadi K., & Idroes R. "Knowledge management practices in disaster management: Systematic reviews", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51:101881 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101881>
- [26] Sabbaghtorkan M., Batta R., & He Q., "Prepositioning of assets and supplies in disaster operations management: Review and research gap identification", *European Journal of Operational Research*, 284(1): 1-19, (2020). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.06.029>
- [27] Geetha R.V. & Lakshmi T., "Disaster management a comprehensive reviews", *International Journal of Pharmaceutical Research*, 13(1): (2021). <https://doi.org/10.31838/ijpr/2021.13.01.437>
- [28] Wiegmann M., Kersten J., Senaratne H., Potthast M., Klan F., & Stein B., "Opportunities and risks of disaster data from social media: a systematic review of incident information", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 21(5): 1431-1444, (2021). <https://doi.org/10.5194/nhess-21-1431-2021>
- [29] Mao X., Fung O.W., Hu X., & Loke A.Y. "Characteristics of resilience among disaster rescue workers: A systematic reviews", *Disaster Medicine And Public Health Preparedness*, 1-10, (2020), <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.192>
- [30] Farahani R.Z., Lotfi M.M., Baghaian A., Ruiz R., & Rezapour S., "Mass casualty management in disaster scene: A systematic review of OR&MS research in humanitarian operations", *European Journal of*



- Operational Research*, 287(3): 787-819, (2020).  
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.03.005>.
- [31] Caunhye A.M., Nie X., & Pokharel S., "Optimization models in emergency logistics: A literature reviews", *Socio-Economic Planning Sciences*, 46(1): 4-13. (2012).  
<https://doi.org/10.1016/j.seps.2011.04.004>
- [32] Goldschmidt K.H., & Kumar S., "Humanitarian operations and crisis/disaster management: A retrospective review of the literature and framework for development", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 20: 1-13, (2016).  
<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.10.001>
- [33] Overstreet R.E., Hall D., Hanna J.B., & Rainer R.K., "Research in humanitarian logistics", *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 1(2): 114-131. (2011).  
<https://doi.org/10.1108/20426741111158421>
- [34] De la Torre L.E., Dolinskaya I. S., & Smilowitz K.R., "Disaster relief routing: Integrating research and practice", *Socio-Economic Planning Sciences*, 46(1): 88-97, (2012).  
<https://doi.org/10.1016/j.seps.2011.06.001>
- [35] Liberatore F., Pizarro C., de Blas C. S., Ortuño M.T., & Vitoriano B., "Uncertainty in humanitarian logistics for disaster management. A reviews", In Decision aid models for disaster management and emergencies, *Atlantis Press*, Paris, 45-74, (2013).
- [36] Ortuño M.T., Cristóbal P., Ferrer J. M., Martín-Campo F. J., Muñoz S., Tirado G., & Vitoriano B., "Decision aid models and systems for humanitarian logistics. A survey", Decision aid models for disaster management and emergencies, *Atlantis Press*, Paris, 17-44, (2013).
- [37] Abidi H., De Leeuw S., & Klumpp M., "Humanitarian supply chain performance management: a systematic literature reviews", *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(5-6): 592-608, (2014).  
<https://doi.org/10.1108/SCM-09-2013-0349>
- [38] Anaya-Arenas A.M., Renaud J., & Ruiz A., "Relief distribution networks: a systematic reviews", *Annals of Operations Research*, 223(1): 53-79, (2014).  
<https://doi.org/10.1007/s10479-014-1581-y>
- [39] Boonmee C., Arimura M., & Asada T., "Facility location optimization model for emergency humanitarian logistics", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 24: 485-498, (2017).  
<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.01.017>
- [40] Behl A., & Dutta P., "Humanitarian supply chain management: a thematic literature review and future directions of research", *Annals of Operations Research*, 283(1): 1001-1044. (2019).  
<https://doi.org/10.1007/s10479-018-2806-2>
- [41] Kovacs G., & Moshtari M., "A roadmap for higher research quality in humanitarian operations: A methodological perspective", *European Journal of Operational Research*, 276(2): 395-408, (2019).  
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.07.052>
- [42] Wamba S.F., "Humanitarian supply chain: A bibliometric analysis and future research directions", *Annals of Operations Research*, 1-27, (2020).  
<https://doi.org/10.1007/s10479-020-03594-9>
- [43] Dönmez Z., Kara B.Y., Karsu Ö., & Saldanha-da-Gama F., "Humanitarian facility location under uncertainty: critical review and future prospects". *Omega*, 102: 102393, (2021).  
<https://doi.org/10.1016/j.omega.2021.102393>
- [44] Altay N., & Narayanan A., "Forecasting in humanitarian operations: Literature review and research needs. *International Journal of Forecasting*, (2020). In press.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2020.08.001>
- [45] Banomyong R., Varadejsatitwong P., & Oloruntoba R., "A systematic review of humanitarian operations, humanitarian logistics and humanitarian supply chain performance literature 2005 to 2016", *Annals of Operations Research*, 283(1): 71-86. (2019).  
<https://doi.org/10.1007/s10479-017-2549-5>
- [46] Polater A., "Dynamic capabilities in humanitarian supply chain management: a systematic literature reviews", *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 11(1): 46-80, (2020).  
<https://doi.org/10.1108/JHLSCM-10-2020-0089>
- [47] Upadhyay A., Mukhuty S., Kumari S., Garza-Reyes J.A., & Shukla V., "A review of lean and agile management in humanitarian supply chains: analysing the pre-disaster and post-disaster phases and future directions", *Production Planning & Control*, 1-14, (2020).  
<https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1834133>
- [48] İçigen E.T. & Çetin E.İ., "AHP temelli TOPSIS yöntemi ile konaklama işletmelerinde personel seçimi", *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13): 179-187, (2017).  
<https://dergipark.org.tr/en/pub/bsbd/issue/34559/337848>
- [49] Kenger M.D. & Organ A., "Banka personel seçiminin çok kriterli karar verme yöntemlerinden entropi temelli aras yöntemi ile değerlendirilmesi", *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4): 152-170, (2017).  
<https://doi.org/10.30803/adusobed.336215>
- [50] Oral N., Yapıcı S., Yumuşak R., & Eren T., "Pandemi sürecinde sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi için ilaç deposu ve aşı dağıtım merkezi yeri seçimi", *Journal of Polytechnic*, In press. (2021).  
<https://doi.org/10.2339/politeknik.884835>
- [51] Karabasevic D., Zavadskas E.K., Stanujkic D., Popovic G., & Brzakovic M., "An approach to personnel selection in the IT industry based on the EDAS Method", *Transformations in Business & Economics*, 17(2): 54-65, (2018).
- [52] Ulutaş A., Özkan A.M. & Tağraf H., "Bulanık analitik hiyerarşi süreci ve bulanık gri ilişkisel analizi yöntemleri kullanılarak personel seçimi yapılması", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(65): 223-232, (2018).
- [53] Yıldırım B.I., Uysal F., & Ilgaz A., "Havayolu işletmelerinde personel seçimi: aras yöntemi ile bir uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(33): 219-231, (2019).  
<https://dergipark.org.tr/en/pub/sbe/issue/41368/559124>
- [54] Akıncı B.N., Danişan T., & Eren T., "Selection of wearable health technologies for hypertension patients", *Hacettepe University Faculty of Health*



- Sciences Journal*, 8(2): 232-248, (2021). <https://dergipark.org.tr/en/pub/husbfd/issue/64628/767834>
- [55] Akıncı B.N., Danişan T., & Eren T., “Obezite hastaları için giyilebilir teknolojilerin ÇKKV yöntemleri ile seçimi”, *Journal of Polytechnic*, In press, (2021). <https://doi.org/10.2339/politeknik.886544>
- [56] Deringöz A., Danişan T., & Eren T., “Covid-19 takibinde giyilebilir sağlık teknolojilerinin çkkv yöntemleri ile değerlendirilmesi”, *Politeknik Dergisi*, In press, (2021). <https://doi.org/10.2339/politeknik.768219>
- [57] Danişan T., Özcan EC, Eren T., “Personnel selection with multi-criteria decision making methods in the ready-to-wear sector”. *Technical Gazette*, In press. (2022).
- [58] Alakaş H.M., Bucak M. & Kızıldaş Ş., “AHP-TOPSIS ve AHP-VIKOR yöntemleri ile ambulans tedarik firması seçimi”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 4(1): 93-101, (2019). <https://dergipark.org.tr/en/pub/humder/issue/44912/498007>
- [59] Kabak M., & Dağdeviren M., “A hybrid approach based on anp and grey relational analysis for machine selection”, *Tehnicki vjesnik/Technical Gazette*, 24,109-118. (2017). Doi: 10.17559/TV-20141123105333
- [60] Hamurcu M., & Eren T., “Electric bus selection with multicriteria decision analysis for green transportation”. *Sustainability*, 12(7): 2777. (2020). <https://doi.org/10.3390/su12072777>
- [61] Özcan E.C., Danişan T., & Eren T., “A mathematical model proposal for maintenance strategies optimization of the most critical electrical equipment groups of hydroelectric power plants”, *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 25(4): 498-506, (2019). <https://doi.org/10.5505/pajes.2018.38455>
- [62] Özcan E.C., Danişan T., Yumuşak R. & Eren T., “An artificial neural network model supported with multi criteria decision making approaches for maintenance planning in hydroelectric power plants”, *Eksplotacja i Niezawodność-Maintenance and Reliability*, 21(3): 400-418, (2020). <http://dx.doi.org/10.17531/ein.2020.3.3>.
- [63] Saaty T., The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, *Resource Allocation*. McGraw-Hill. (1980).
- [64] Brans J.P., Vincke P., & Mareschal B., “How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method”, *European Journal of Operational Research*, 24(2): 228-238, (1986). [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(86\)90044-5](https://doi.org/10.1016/0377-2217(86)90044-5)
- [65] Bedir N., & Eren T., “AHP-PROMETHEE yöntemleri entegrasyonu ile personel seçim problemi: perakende sektöründe bir uygulama”, *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 4(4): 46-58, (2015). <https://dergipark.org.tr/en/pub/ssrj/issue/22475/240405>
- [66] FEMA. National Incident Management System. (2008)., Available online on [www.fema.gov/media-library/assets/documents/25422](http://www.fema.gov/media-library/assets/documents/25422), Erişim 11 Mart 2022.
- [67] Visual PROMETHEE. (2022). <http://www.promethee-gaia.net/phone/visual-promethee.html>
- [68] Abdelgawad H., & Abdulhai B. “Emergency evacuation planning as a network design problem: a critical reviews”, *Transportation Letters*, 1(1): 41-58, (2009). <https://doi.org/10.3328/TL.2009.01.01.41-58>
- [69] Gupta S., Starr M.K., Farahani R.Z., & Matinrad N., “Disaster management from a POM perspective: Mapping a new domain”, *Production and Operations Management*, 25(10): 1611-1637, (2016). <https://doi.org/10.1111/poms.12591>
- [70] Zhou L., Wu X., Xu Z., & Fujita H., “Emergency decision making for natural disasters: An overview”, *International Journal Of Disaster Risk Reduction*, 27: 567-576, (2018). <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.09.037>
- [71] Leiras A., de Brito Jr I., Peres E.Q., Bertazzo T.R., & Yoshizaki H.T.Y., “Literature review of humanitarian logistics research: trends and challenges”, *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 4(1): 95-130. (2014). <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-04-2012-0008>
- [72] Amideo A.E., Scaparra M.P., & Kotiadis K., “Optimising shelter location and evacuation routing operations: The critical issues”, *European Journal of Operational Research*, 279(2): 279-295, (2019). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.12.009>
- [73] Balci B., Beamon B. M., & Smilowitz K., “Last mile distribution in humanitarian relief”, *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 12(2): 51-63, (2008). <https://doi.org/10.1080/15472450802023329>
- [74] Özdamar L., & Ertem M. A. “Models, solutions and enabling technologies in humanitarian logistics”, *European Journal of Operational Research*, 244(1): 55-65, (2015). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.11.030>
- [75] Gutjahr W. J., & Nolz P.C., “Multicriteria optimization in humanitarian aid”, *European Journal of Operational Research*, 252(2): 351-366, (2016). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.035>
- [76] Habib M.S., Lee Y.H., & Memon M.S., “Mathematical models in humanitarian supply chain management: A systematic literature reviews”, *Mathematical Problems in Engineering*, (2016). <https://doi.org/10.1155/2016/3212095>
- [77] Hezam I. M.& Nayeem M.K., “A systematic literature review on mathematical models of humanitarian logistics”, *Symmetry*, 13(1):11, (2021). <https://doi.org/10.3390/sym13010011>
- [78] Resmi Gazete, “Afet ve acil durum yönetimi başkanlığı afet ve acil durumlara ilişkin hizmet standartları ve akreditasyon esaslarının belirlenmesi hakkında yönetmelik”, (2020). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/07/20200729-1.htm>
- [79] Petropoulos F., Laporte G., Aktas E., Alumur S. A., Archetti C., Ayhan H., ... & Zhao X., “Operational

- Research: Methods and Applications”, *arXiv preprint*, arXiv:2303.14217., (2023).
- [80] Tezcan, B., Alakaş, H.M., Özcan, E., & Eren, T., “ Afet sonrası geçici depo yeri seçimi ve çok araçlı araç rotalama uygulaması: Kırıkkale ilinde bir uygulama”, *Journal of Polytechnic*, 26(1): 13-27, (2023). <https://doi.org/10.2339/politeknik.906704>
- [81] Güven, E., Pınarbaşı, M., Alakaş, H.M., & Eren, T., “İl afet risk azaltma planı çerçevesinde analitik ağ prosesi yöntemi ile kriter ağırlıklandırma: Kırıkkale ili için bir örnek”, *Afet ve Risk Dergisi*, 6(2): 401-414, (2023). <https://doi.org/10.35341/afet.1194357>
- [82] Yaşar, S., Poyraz, Z., Yumuşak, R., & Eren, T., “ANP ve PROMETHEE yöntemleri ile akıllı şehir analizi: Ankara’da bir uygulama. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(1), 15-28, (2022.). doi:10.30855/gmbd.2022.01.02
- [83] Kara, M., & Eren, T., “ Hasar tespit çalışmalarında görevlendirilebilecek dronların bulanık karar verme yöntemleri ile değerlendirilmesi”, *Journal of Polytechnic*, <https://doi.org/10.2339/politeknik.1238267>
- [84] Çakmak, C., Erdal, M., & Ekinci, E., “Afet riski altındaki alanların dönüştürülmesi hakkında kanun kapsamında riskli yapı tespit süreci, teşvikler ve maliyet analizi: Bir vaka çalışması. *Journal of Polytechnic* 1-1, (2023). <https://doi.org/10.2339/politeknik.1114577>

ERKEN GÖRÜNÜM