



**T.C. İSTANBUL T CARET
ÜNİVERSİTESİ**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EMNİYET PERSONELİ PERFORMANS ÖLÇÜMÜ İÇİN KARAR
DESTEK SİSTEMİ TASARIMI**

Buse Nur ARSLAN

**Danışman
Doç. Dr. Berk AYVAZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
İSTANBUL - 2021**

KABUL VE ONAY SAYFASI

Buse Nur ARSLAN tarafından hazırlanan "**Emniyet Personeli Performans Ölçümü İçin Karar Destek Sistemi Tasarımı**" adlı tez çalışması 07/07/2021 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde başarı ile savunularak, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman **Doç. Dr. Berk AYVAZ**
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi **Prof. Dr. Sıbkat KAÇTIOĞLU**
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Jüri Üyesi **Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZTÜRK**
İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Onay Tarihi : 29.07.2021

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünün 29.07.2021 tarih ve 2021/317 numaralı Yönetim Kurulu Kararının 2. maddesi gereğince, ders yüklerini ve tez yükümlülüğünü yerine getirdiği belirlenen "Buse Nur ARSLAN" adlı öğrencinin mezun olmasına oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK
Enstitü Müdürü

AKADEMİK VE ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

29.07.2021
Buse Nur ARSLAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER.....	v
ÇİZELGELER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
2.1. Performans Değerlendirme İle İlgili Literatür Araştırması.....	4
2.2. Emniyet Teşkilatı Performans Değerlendirmesi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Türk Polis Teşkilatı'nın mevcut yapısı.....	16
3.1.2. Polis Merkezi Amirliği	17
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Karar verme süreci.....	20
3.2.2. Çok kriterli karar verme.....	21
3.2.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)	21
3.2.4. Analitik Ağ Prosesi (AAP)	26
3.2.5. ELECTRE yöntemi.....	28
3.2.6. TOPSIS yöntemi	34
3.2.7. COPRAS yöntemi.....	38
3.2.8. Entropi yöntemi	41
3.2.9. CRITIC yöntemi	43
3.2.10. CODAS yöntemi.....	44
4. BULGULAR VE ÖRNEK UYGULAMA	48
4.1. Karar Probleminin Tanımı.....	48
4.2. Önerilen Bütünleşik Model	48
4.3. Performans Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi	48
4.4. Kriterlerin AHP Yöntemi ile Ağırlıklarının Hesaplanması.....	50
4.5. Kriterlerin Entropi Yöntemi ile Ağırlıklarının Hesaplanması	54
4.6. Kriterlerin CRITIC Yöntemi ile Ağırlıklarının Hesaplanması.....	56
4.7. CODAS Yöntemi ile Personelin Performans Değerlendirme Çözümlemesi... 59	
4.7.1. AHP yöntemi ile bulunan kriter ağırlıklarının CODAS çözümlemesi	60
4.7.2. Entropi yöntemi ile bulunan kriter ağırlıklarının CODAS çözümlemesi .	63
4.7.3. CRITIC yöntemi ile bulunan kriter ağırlıklarının CODAS çözümlemesi.	66
4.7.4. Duyarlılık analizi	69
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	71
KAYNAKLAR	73
EKLER.....	81
ÖZGEÇMİŞ	86

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

EMNİYET PERSONELİ PERFORMANS ÖLÇÜMÜ İÇİN KARAR DESTEK SİSTEMİ TASARIMI

Buse Nur ARSLAN

**İstanbul Ticaret Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Berk AYVAZ

2021, 86 sayfa

Günümüz iş dünyasında başarılı olmak isteyen her organizasyonun hedeflerine ulaşabilmesi için, performanslarını arttırması büyük önem arz etmektedir. Organizasyonlar, performansın daha uzun sürede devamlılığı için öncelikle çalışanlara odaklanmaktadırlar. Buna karşın her kademede çalışan personelin belli bir ölçüt üzerinde başarı göstermesi gerekmektedir.

Emniyet Teşkilatı halkın huzur ve güvenliği için hizmet etmektedir. Bu teşkilatta yurt içinde huzur ve nizamın sağlanması, vatandaşların can, mal, ırz güvenliğinin sağlanması ve korunması, suç işlemeye yönelik davranışların önlenip sanıkların yakalanarak adalete teslim edilmesi hedeflenmektedir. Vatandaşının yanında olup en iyi hizmet veren Toplum Destekli Polislik anlayışı Emniyet Teşkilatı'nın temel ilkelerinden biri haline gelmiştir.

Bu çalışmada İstanbul ilinde Türk Polis Teşkilatı'nda yer alan polis merkezi çalışanlarına yönelik performans değerlendirme modeli geliştirilmiştir. Polis merkezinde yer alan Grup Amirliği ve İdari Büro Amirliği için belirlenen performans kriterlerine göre çalışan personellerin performansları değerlendirilecektir. Bu amaçla iki aşamalı çok kriterli karar verme yaklaşımı kullanılmıştır. Önerilen yaklaşımın ilk aşamasında performans değerlendirmede kullanılacak kriterlerin ağırlıkları AHP, ENTROPİ ve CRITIC yöntemleri ile belirlenmektedir. İkinci aşamada ise CODAS yöntemi ile nihai performans değerlendirilmesi yapılmaktadır. Sonuçlar önerilen yaklaşımın yöneticiler açısından işlerini kolaylaştıran etkin bir araç olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: AHP, CODAS, CRITIC, çok kriterli karar verme, entropi, personel performans değerlendirme.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DECISION SUPPORT SYSTEM DESIGN FOR SAFETY PERSONNEL PERFORMANCE MEASUREMENT

Buse Nur ARSLAN

**İstanbul Commerce University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Industrial Engineering**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Berk AYVAZ

2021, 86 pages

Any organization that wants to be successful in today's business world, it is a great importance to increase their performance in order to reach their goals. Such organizations that want continuity of performance over a longer period of time, they must focus on employees. On the other hand, employees must work at a level which show success above a certain criterion.

The Police Department serves for the peace and security of the people that aims to ensure peace & order, safety of property and to prevent criminal behavior and to bring the accused ones to justice. The concept of Community Policing, has become one of the basic principles of the Police Department of its citizens.

In this study, a performance evaluation model has been developed for police officers located in Istanbul. The performance of the officers working according to the performance criteria determined for the Group Chief and Administrative Bureau in the police station will be evaluated. For this purpose, a two-stage multi-criteria decision making approach was used. In the first stage of this approach, criteria will be determined by AHP, ENTROPY and CRITIC performance evaluation methods. In the second stage, final personnel performance evaluation will be determined by the CODAS method. The results show that this approach method is an effective tool that facilitates the workload of the managers.

Keywords: AHP, CODAS, CRITIC, entropy, multi-criteria decision making, personnel performance evaluation.

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında beni yönlendirip, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Berk AYVAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması boyunca beni yalnız bırakmayıp, vermiş oldukları manevi ve maddi destek, göstermiş oldukları sabır ve anlayıştan dolayı aileme sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Buse Nur ARSLAN
İSTANBUL, 2021

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 3.1. Üç seviyeli analitik hiyerarşi modeli	23
Şekil 3.2. Rastgele indeks değerleri	25
Şekil 3.3. Hiyerarşi ile ağ yapısı arasındaki farklılık	27

ÇİZELGELER

	Sayfa
Çizelge 2.1. Performans değerlendirme ile ilgili yapılan çalışmalar	10
Çizelge 2.2. Emniyet Teşkilatı performans değerlendirmesi ile ilgili yapılan çalışmalar.....	15
Çizelge 3.1. İkili karşılaştırmalarda kullanılan önem skalası.....	22
Çizelge 4.1. Göreceli önem ölçeği	50
Çizelge 4.2. Grup amirliği kriterlerinin ikili karşılaştırma yöntemiyle karşılaştırıldıkları birleştirilmiş karar matrisi.....	51
Çizelge 4.3. İdari büro amirliği kriterlerinin ikili karşılaştırma yöntemiyle karşılaştırıldıkları birleştirilmiş karar matrisi.....	52
Çizelge 4.4. Grup amirliği normalize edilmiş karar matrisi.....	52
Çizelge 4.5. İdari büro amirliği normalize edilmiş karar matrisi	52
Çizelge 4.6. Grup amirliği ve idari büro amirliği kriterlerine ilişkin ağırlık oranları	53
Çizelge 4.7. Grup amirliği personelinin karar matrisi.....	54
Çizelge 4.8. İdari büro amirliği personelinin karar matrisi	54
Çizelge 4.9. Grup amirliği personelinin normalize edilmiş karar matrisi	54
Çizelge 4.10. İdari büro amirliği personelinin normalize edilmiş karar matrisi	55
Çizelge 4.11. Grup amirliği personelinin e_{ij} değerleri	55
Çizelge 4.12. İdari büro amirliği personelinin e_{ij} değerleri.....	55
Çizelge 4.13. Grup amirliği personelinin e_{ij} değerleri toplamı	55
Çizelge 4.14. İdari büro amirliği personelinin e_{ij} değerleri toplamı.....	55
Çizelge 4.15. Grup amirliği d_j ve w_j değerleri	56
Çizelge 4.16. İdari büro amirliği d_j ve w_j değerleri.....	56
Çizelge 4.17. Grup amirliği başlangıç karar matrisi	56
Çizelge 4.18. İdari büro amirliği başlangıç karar matrisi.....	57
Çizelge 4.19. Grup amirliği normalize karar matrisi	57
Çizelge 4.20. İdari büro amirliği normalize karar matrisi.....	57
Çizelge 4.21. Grup amirliği korelasyon matrisi	57
Çizelge 4.22. İdari büro amirliği korelasyon matrisi	58
Çizelge 4.23. Grup amirliği C_j değerleri	58
Çizelge 4.24. İdari büro amirliği C_j değerleri.....	58
Çizelge 4.25. Grup amirliği kriterlerinin önem ağırlıkları	58
Çizelge 4.26. İdari büro amirliği kriterlerinin önem ağırlıkları	59
Çizelge 4.27. Personel performans puanlama için kullanılan 5’li likert ölçeği .	59
Çizelge 4.28. Grup amirliğine ilişkin personel performans puanlaması karar matrisi.....	60
Çizelge 4.29. İdari büro amirliğine ilişkin personel performans puanlaması karar matrisi.....	60
Çizelge 4.30. Grup amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi.....	60
Çizelge 4.31. İdari büro amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi.....	61
Çizelge 4.32. Grup amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar	61
Çizelge 4.33. İdari büro amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar	61

Çizelge 4.34. Grup amirliği ve idari büro amirliğinin Öklid ve Taxicab uzaklıkları.....	62
Çizelge 4.35. Görelî değerlendirme matrisi ve personelin değerlendirme puanları.....	62
Çizelge 4.36. Büro personellerinin değerlendirme puan sıralaması.....	63
Çizelge 4.37. Grup amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi.....	64
Çizelge 4.38. İdari büro amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi.....	64
Çizelge 4.39. Grup amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar.....	64
Çizelge 4.40. İdari büro amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar.....	64
Çizelge 4.41. Grup amirliği ve idari büro amirliğinin Öklid ve Taxicab uzaklıkları.....	65
Çizelge 4.42. Görelî değerlendirme matrisi ve personelin değerlendirme puanları.....	65
Çizelge 4.43. Büro personellerinin değerlendirme puan sıralaması.....	65
Çizelge 4.44. Grup amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi.....	66
Çizelge 4.45. İdari büro amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi.....	66
Çizelge 4.46. Grup amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar.....	66
Çizelge 4.47. İdari büro amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar.....	67
Çizelge 4.48. Grup amirliği ve idari büro amirliğinin Öklid ve Taxicab uzaklıkları.....	67
Çizelge 4.49. Görelî değerlendirme matrisi ve personelin değerlendirme puanları.....	67
Çizelge 4.50. Büro personellerinin değerlendirme puan sıralaması.....	68
Çizelge 4.51. Grup amirliği personel performans değerlendirme karşılaştırmaları.....	68
Çizelge 4.52. İdari büro amirliği personel performans değerlendirme karşılaştırmaları.....	69
Çizelge 4.53. Farklı τ değerlerine göre performans sıralaması	69

SİMGELER VE KISALTMALAR

AAP	Analitik Ağ Prosesi
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
CODAS	Combinative Distance-Based Assessment
COPRAS	Complex Proportional Assesment
CRITIC	Criteria Importance Through Intercriteria Correlation
ELECTRE	Elemination and Choice Translating Reality English
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

1. GİRİŞ

Son yıllarda globelleşmenin etkisi ile örgütler arasındaki rekabet giderek artmakta ve bu zor koşullar altında işletmeler ayakta kalabilmek için rakiplerine göre daha başarılı, etkin, çağın gerektirdiği yeniliklere uyum sağlayacak sistemler kurmak zorunda kalmaktadırlar. Örgütlerin ayakta kalıp verimli hizmet sunabilmesi için vatandaş ve müşteri odaklı yönetim anlayışına sahip olması gerekmektedir.

Kamu örgütü vatandaş odaklı bir yönetim anlayışını beraberinde getirmiş olup, çalışan bireylerin organizasyona katmış olduğu değerin ölçülmesi için değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Asıl olarak özel sektör kaynaklı olan bu değerlendirme çalışmaları, son yıllarda kamu örgütleri içerisinde de kendine uygulama alanı bulmuştur. Performans yönetimi Türk Polis Teşkilatı'nda uygulaması yasal zorunluluk haline gelmemiş olup kısmen uygulanmaya merkez ve il örgütlerinde başlanmıştır (Aydın, 2008). İlk olarak İngiltere ve ABD'de uygulanmaya başlanılan performans yönetimi küreselleşmenin etkisi nedeniyle tüm dünyaya yayılma göstermiştir.

Özel sektörde olduğu gibi devletin vatandaşlarına sunmuş olduğu hizmetin temelinde, kamu kurumlarının başarı sağlaması için birçok faktör etkili olsa da ağırlıklı olarak, kurumun fonksiyonlarını yerine getiren personelin performans başarısına bağlı olmaktadır. Yönetim süreçlerine çalışanların dahil edilmesi, çalışanlara kendini değerli hissettirecektir. Çalışanların kuruma sağlayacakları katkı hakkında bilgi sahibi olmaları işe sahiplenme duygusunu oluşturup arttıracaktır. Kurumun hedeflerine ve amaçlarına fayda sağlamanın ne gibi bir etki sağlayacağı hakkında bilgi sahibi olmaları performanslarına pozitif katkı sağlayacaktır.

Ülkemizde Türk Polis Teşkilatı'nda Performans yönetimi uygulaması yasal zorunluluk haline gelmemiş olup kısmen uygulanmaya merkez ve il örgütlerinde başlanmıştır (Aydın, 2008). Bu çalışmanın amacı, literatürde Emniyet Teşkilatı'nda çalışan personellerin değerlendirilmesinde standart performans değerlendirme sisteminin geliştirilmesine yönelik çalışmaların az olması sebebiyle, literatüre ve Emniyet Teşkilatı'na değerlendirme sistemlerinin geliştirilerek daha gerçekçi,

objektif, sayısal verilere dayanan örnek bir model oluşturularak katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Çalışmada performans ölçüm kriterlerin belirlenmesinde literatür taraması ile beraber tüm büroları temsil eden amirlerin görüşlerine başvuru yapılmıştır. Performans değerlendirme süreci önceden belirlenmiş ve herkese aynı uygulanan kriterlerden arındırılarak, her büro için ayrı kriterler belirlenmiştir. Bürolara göre belirlenen kriterlerin birbirleri arasında karşılaştırmaları beş rütbeli personel tarafından yapıp farklı yöntemler kullanılarak ağırlıkları bulunmuştur. En yetkili amir, belirlenen kriterlere göre personellerin değerlendirmesini yapmıştır. Farklı yöntemler ile bulunan kriter ağırlıkları, personellerin performans değerlendirme sıralamasının bulunması aşamasında probleme dahil edilmiştir. Emniyet Personeli Performans Ölçümü için Karar Destek Sistemi Tasarımı başlığı altında hazırlanan bu tezde ilk aşamada, Emniyet Teşkilatı'nın taşra teşkilatından olan Polis Merkezi Amirliği'nde yer alan büro amirliklerinden Grup Amirliği ve İdari Büro Amirliği için personelin sahip olması gereken kriterler belirlenmiş ve AHP, ENTROPİ ve CRITIC yöntemleriyle ağırlıkları bulunmuştur. İkinci olarak personelin performans değerlendirme aşamasında CODAS yöntemi kullanılarak bulunan farklı kriter ağırlıkları çalışmaya dahil edilmiş, personel performans değerlendirme sıralaması yapılmıştır. Ortaya konulan çalışmada başta Türk Polis Teşkilatı olmak üzere diğer kamu kurumlarında da modern yöntemlere dayalı yürütülmesi gerektiği ve personelin değerlendirilmesinin somut ölçümlere olanak verecek şekilde geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Tezin ikinci bölümünde çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak yapılan performans değerlendirme çalışmalarına ve Emniyet Teşkilatı'nda performans değerlendirme literatür çalışmalarına yer verilmiştir. Üçüncü bölümün ilk kısmında Türk Polis Teşkilatı'nın mevcut yapısı ve taşra teşkilatında yer alan Polis Merkezi Amirliği açıklanmış olup Polis Merkezi Amirliği'nde bulunan büroların görev tanımlarından bahsedilmiştir. İkinci kısımda karar verme ve çok kriterli karar verme tanımlarına yer verilmiş olup, AHP, AAP, ELECTRE, TOPSIS, COPRAS, entropi, CRITIC, CODAS yöntemleri açıklanıp uygulama adımlarından bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde karar probleminin tanımı ve önerilen bütünleşik problem açıklanmış olup AHP, entropi, CRITIC yöntemleriyle kriter ağırlıkları

bulunmuştur. CODAS yöntemi ile personellerin performans değerlendirme çözümlemesi yapılmıştır. Çalışmanın beşinci bölümü, sonuçların değerlendirilmesi ve öneriler ile son bulmaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Performans Değerlendirme İle İlgili Literatür Araştırması

Çalışmanın bu bölümünde literatürdeki performans ölçüm çalışmalarına yer verilmiştir.

Diakoulaki vd. (1995), kriterlerin objektif ağırlıklarının temin edilmesi için CRITIC yöntemini kullanmışlardır.

Chen (2000), yazılım şirketinde işe alınmak üzere seçimi yapılacak olan sistem mühendisi için; kişilik özellikler, duygusal istikrar, özgüven, sözlü iletişim becerisi ve geçmiş deneyimler kriterlerini kullanarak bulanık TOPSIS yöntemiyle çözümlemesini gerçekleştirmiştir.

Eraslan ve Algün (2005), çalışmasında bir işletmedeki büro çalışanları için kişisel kriterler, teknik kriterler, davranışsal ve genel kriterler olmak üzere dört ana kriter belirlemiştir. Atölye çalışanları için ise verimlilik ve etkinlik, teknik kriterler kişisel kriterler, davranışsal kriterler ve ana kriterleri kullanmıştır. Çalışmada performans değerlendirme için kullanılan yöntem AHP yöntemi olmuştur.

Saghaian ve Hejazi (2005), bir üniversitedeki profesör seçimi için; yapılan yayınlar ve araştırmalar, öğretim becerileri, sanayide ve şirketlerde yapılmış olan pratik deneyimler, öğretim alanındaki deneyimler ve öğretim disiplini kriterlerini kullanarak uygulamayı bulanık TOPSIS ile çözümlenmiştir.

Kadak (2006), ilaç sektöründeki bir firmanın satış departmanında çalışmakta olan personelin performans değerlendirmesi problemi için AHP yöntemini kullanmıştır. Ana kriterler olarak; satış bazlı hedefler, yetkinlik bazlı hedefler, üye bazlı hedefler ve toplam onaltı alt kriter kullanmıştır. Bu alt kriterler; aktif üye, internetten sipariş veren üye, satış hedef realizasyonu, iletişim, hata sayısı, ciro değişim, kampanya hedef realizasyonu, cirosu düşük seviyede olan üye cirosundaki değişim, takım

alışmasına uyum, iş takibi ve sonuçlandırma, bilgilendirme yapılan üye, kendini geliştirme kriterleri olmaktadır.

Dağdeviren (2007), çalışmasında personel değerlendirme için bulanık AHP yöntemini kullanmıştır. Değerlendirmede kullanacağı faktörleri ise kişisel ve işsel faktörler olarak ikiye ayrılmıştır. Kişisel faktörlerde; analitik düşünme, inisiyatif alma, kendine güven, algılama ve fiziksel görünüm ve işsel faktörleri; mevzuat bilgisi, kambiyo bilgisi, dış ticaret bilgisi olarak belirlemiştir.

Atan vd. (2008), yapmış oldukları çalışmalarında kullanmış oldukları kriterler; yabancı dil bilgisi, öğrenim durumu, bilgisayar bilgisi ve iş tecrübesidir. AHP yönteminde Expert Choice (EC) yazılımını kullanarak, insan kaynağı seçme sistem tasarımı yapmışlardır.

Adıgüzel (2009), bir işletmenin AR-GE birimi için mühendis kadrosunda çalışması planlanan kişilerin seçimi konusunu ele almıştır. Adayların değerlendirme kriterleri olarak; yaratıcılık düzeyleri, bilgide donanımlılık, yetenek ve kişilik olarak belirlemiş AHP yöntemi ile personel seçimi yapılmıştır.

Ghaemi Nasab ve Rostamy-Malkhalifeh (2010), bir yazılım şirketinde sistem analizi mühendisi seçimi konusuyla ilgili problemi ele almışlardır. Bulanık TOPSIS yöntemini kullanarak iletişim yeteneğı, kişilik, deneyim, özgüven ve duygusal istikrar kriterleri üzerinde çalışmışlardır.

Kayhan (2010), Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanarak çalışanların performanslarını değerlendirmiştir. Çalışmada performans değerlendirme kriterleri olarak; ilk kademe yönetsel yetkinlik kriterleri, orta kademe yönetsel yetkinlik kriterleri, üst kademe yetkinlik kriterleri ve temel yetkinlik kriterleri olarak ele almıştır.

Kelemenis ve Askounis (2010), TOPSIS yöntemini bilgi teknolojileri sektöründe hizmet vermekte olan bir işletmede bilgi sistemleri grup başkanı seçiminde kullanmışlardır. Kriter olarak; bilişim ağı, stratejik karar verme, profesyonel deneyim, değişim yönetimi, iletişim becerisi, liderlik, yazılım araçları, veritabanı

bilgisi, eğitim geçmişi, yeni geliştirilen teknolojiler değerlendirme süreci için etkili olmuştur.

Fathi vd. (2011), inşaat sektöründe hizmet vermekte olan bir firmada personel seçim problemini incelemiştir. Çalışmasında bulanık TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Personel seçimi için belirlenmiş olan kriterler; mezuniyet durumu, dış görünüş, yaş, analitik düşünme, genel kültür, isteklilik, genel yetenek, iş deneyimi, karar verme, zaman yönetimi, takım çalışmasına yatkınlık, yabancı dil bilgisidir.

Güngör ve Biberici (2011), yaptıkları çalışmada AHP yöntemini ve 360 derece performans değerlendirme yöntemini kullanmışlardır. Çalışmalarında kullandıkları kriterler; liderlik, sonuç alma, mesleki teknik yeterlilikleri, değişime uyum, iletişim gücü, insan ilişkileri ve personel yetiştirir.

El-santawy (2012), VIKOR yöntemi ile uluslararası bir şirketin eğitimini düzenleyecek olan personel seçimi için öneride bulunmaktadır. Değerlendirmede kriter olarak; insan kaynakları sınav sonucu, iş deneyimi, şirketteki tecrübe ve yaşı.

Kabak vd. (2012), çalışmalarında profesyonel nişancı seçimi için; bulanık AHP, bulanık ELECTRE ve bulanık TOPSIS hibrit yöntemlerini kullanmış olup ana kriterler olarak; fiziksel faktörler için; iyi sağlık koşulları, fiziksel güç ve dayanıklılık, madde bağımlılığı olmaması, fonksiyonel faktörlerde; iyi nişancı olma, hızlı karar alma ve analitik düşünebilme, beden ve konsantrasyonunu kontrol edebilme yeteneği ve kişilik faktörlerinde; duygusal stabilite, sabır, sakinlik, bağımsız çalışma yeteneğidir.

Kabak ve Kazançoğlu (2012), öğretmen seçimi probleminin çözümü için bulanık AHP yöntemi ile çözümleme yapmışlardır. Çalışmada değerlendirme kriterleri; psikolojik yapı, kişisel faktörler, anlama ve anlatma yeteneği, bilgisayar bilgisi, bilimsel yeterlilik, lisans, lisansüstü, öğretmenlik deneyimi, yabancı dil, akademik çalışma, liderlik özelliği, aile ve sosyal durumdur.

Bali (2013), bulanık VIKOR yöntemini kullanarak öğretim görevlisi seçimi için gerçekleştirmiş olduğu çalışmada; sosyal durumu, adayların genel görünüşü, çalışma disiplini, bilimsel yeterliliği, anlatma yeteneği, liderliği, motivasyonu gibi kriterlerin

sıralanarak en uygun olanın seçilmesine imkan sunan personel seçim problemi üzerine çalışmıştır.

Mojahed vd. (2013), ELECTRE ve AHP yöntemlerini kullanarak telekomünikasyon şirketi için personel seçimi çalışması yapmışlardır. Çalışmada kullanmış oldukları kriterler; iş deneyimleri, ekip çalışmasına yatkınlık, stratejik düşünebilme, farklı işlerde çalışabilme yeteneği, iletişim becerileri, akıcı yabancı dil ve bilgisayar becerisidir.

Yıldız ve Deveci (2013), VIKOR yöntemini kullanarak yapmış oldukları çalışmalarında, teknoloji firmasındaki personel seçimi çalışması yapmışlardır. Değerlendirme kriterleri; eğitim düzeyi, aldığı eğitimler, iş tecrübesi, yabancı dil ve sosyal ilişkilerdir.

Doğan ve Önder (2014), TOPSIS ve AHP yöntemlerini kullanarak bilişim sektörü içersinde yer almakta olan perakende zincir mağazalarında çalışacak satış temsilci seçimi için; mesleki gereklilikler, eğitim, bireysel özellikler, tecrübe/iş deneyimi ve dış görünüm ana kriterleri ile çalışma yapmışlardır.

Görener ve Tepe (2014), AHP ve MOORA yöntemlerini kullanarak personel seçim problemi çalışması yapmışlardır. Değerlendirme kriterleri; iş tanımıyla ilgili üretilen projeler, yeterlilik düzeyi, mezuniyet, yüz yüze görüşme, bilgisayar kullanımı, tecrübe, sosyal aktiviteler, yabancı dil seviyesi, referanslar, mülakat, değerlendirme testidir.

Koyuncu ve Özcan (2014), TOPSIS ve AHP yöntemlerini kullanarak otomotiv sektörü için personel seçimi çalışması yapmışlardır. Kriter olarak; referans kontrolü, insan kaynaklarındaki mülakat sonucu (kurum kültürüne uyum, vardiyalı çalışmaya yatkınlık, ücret beklentisi, iş deneyimi, yetkinlikler), ön değerlendirme süreci (coğrafyaya uyum, yabancı dil bilgisi, mezun olunan bölüm, bilgisayar bilgisi) ve teknik değerlendirmedir.

Ömürbek vd. (2014), bulanık AHP yöntemi kullanarak turizm sektörü için personel seçimi yapmışlardır.

Özbek (2014), AHP yöntemiyle somut ve soyut kavramları birlikte değerlendirmiştir. Bir sivil toplum kuruluşu için en uygun yöneticinin seçilmesinde kriterler; sorumluluk, sosyal ve beşeri ilişkiler, görev bilinci, eğitim, takım bilinci, tarafsızlık, uyumluluk, genel kültür, dürüstlük ve güvenilirlik, gönüllülük, inisiyatif ve karar verme, sözlü ve yazılı ifadedir.

Şimşek vd. (2014), bulanık AHP yöntemi ile turizm sektörü için personel seçimi için çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada ana kriterler; içsel kriterler (ikna kabiliyeti, iletişim becerisi, zamanı etkin kullanma, problem çözme yeteneği ve stresle başa çıkabilme), sorumluluk (lider özelliği, müşteri odaklılık, sonuç odaklılık, sorumluluk alma ve takıma uyum), mesleki yeterlilik (eğitim durumu, deneyim, yabancı dil ve genel program bilgisi) ve dışsal kriterler (ehliyet, askerlik, cinsiyet, medeni durum ve seyahat durumu) olarak belirlenmiştir.

Vatansever ve Öncel (2014), üniversitede İİBF İşletme Bölümü'ne alınacak olan araştırma görevlisi kararında bulanık AHP-TOPSIS yöntemlerinden yararlanmışlardır. Adayların değerlendirme kriterleri; fiziksel görünüş, akademik yeterlilik, diksiyon, iş tecrübesi ve dışa dönüklüktür.

Aksakal ve Dağdeviren (2015), DEMATEL ve bulanık AHP yöntemleri ile personel seçimi çalışması yapmışlardır. Çalışmada uygun personel seçimi için kullanılacak olan kriterler; problem çözme ve inisiyatif kullanma, disiplinli ve yenilikçi çalışma yaklaşımı, bireysel bilgi ve beceri, takım çalışması ve çeşitliliğe uyum, teknik ve fonksiyonel niteliklerdir.

Kusumawardani ve Agintiara (2015), yaptıkları çalışmalarında bulanık AHP-TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Kullanılan kriterler; eğitim seviyesi, adayın değerlendirme merkezi puanı, iş deneyim süresi, kurum kültürü uyumu, mezun olduğu bölüm, performans göstergesi, potansiyel yetenek göstergesi ve mevcut işindeki pozisyonudur.

Sang vd. (2015), gerçekleştirdikleri çalışmada TOPSIS yöntemini, yazılım üzerine hizmet vermekte olan işletme için sistem analizi mühendisi seçiminde

kullanmışlardır. En uygun adayı belirlemek için kullanılan kriterler; iletişim yetenekleri, iş deneyimi, özgüven, duygusal istikrar ve kişilik özellikleridir.

Yıldız ve Aksoy (2015), AHP yöntemini otomotiv yan sanayinde faaliyet gösterecek olan bir işletme için beş farklı pozisyona (AR-GE mühendisi, lojistik mühendisi, kalite kontrol mühendisi, ürün geliştirme mühendisi, kalıp tasarım uzmanı) alınacak personel seçiminde kullanmışlardır. Lojistik mühendisi için belirlenen kriterler; lojistik deneyimi, aktif araç kullanma durumu, endüstri mühendisliği konusunda deneyim, İngilizce bilgi düzeyi olarak belirlenmiştir. Ürün geliştirme mühendisi için belirlenen kriterler; çizim programları konusunda deneyim, makine mühendisliği konusunda deneyim, İngilizce bilgi düzeyidir. Kalite kontrol mühendisi için belirlenen kriterler; ölçüm sistemi analizi, hata türü etkileri analizi, yeni ürün devreye alma prosesi, ilgili mühendislik deneyimleri, istatistiksel proses kontrol, proseslerin ürünü istenilen şartlarda üretebilecek potansiyeli sağlaması ve 8-D problem çözümü konularına hakimiyeti, İngilizce bilgi düzeyi ve adayın iletişim becerileri olmuştur. AR-GE mühendisi için; İngilizce bilgi düzeyi, daha önce proje süreçlerinde bulunma durumu, iletişim becerileri ve ilgili mühendislik deneyimleri olmuştur. Kalıp tasarım uzmanındaki kriterler ise; lisans ise teknik bölüm mezunu olmak, çizim programlarına hakimiyet, önlisans ise makine mezunu, sac kalıbı ve aparat deneyimidir.

Değermenci ve Ayvaz (2016), bulanık TOPSIS yöntemi kullanarak katılım bankasında çalışacak olan uzman yardımcısı seçim problemi için ele aldığı kriterler; özgüven, takım çalışmasına uyum, yabancı dil bilgisi, adayın mezun olduğu üniversite/bölüm, analitik düşünme yeteneği, adayın iş tecrübesi, kurum kültürüne uyum, adayın yaşı, bankacılık bilgisi ve bilgisayar bilgisidir.

Erdem (2016), AHP yöntemini kullanarak bilgi teknolojileri sektörü için hizmet veren bir işletmede personel seçimi yapmıştır. Çalışmada kullandığı kriterler; analitik düşünme, program bilgisi, geçmiş deneyimleri, yabancı dil bilgisi, ekip çalışmasına yatkınlık, kriz yönetimi, iletişim becerileri, eğitim durumu, isteklilik, zaman yönetimidir.

Organ ve Yalçın (2016), COPRAS yöntemini kullanarak Türk Yükseköğretim Sistemi'nde araştırma görevlilerinin performans değerlendirme eksikliklerinin önemini vurgulanmıştır. Yükseköğretim kurumlarının gelişme ve kalitesi için bünyesinde çalışmakta olan öğretim üyelerinin performansının belirlediğini ifade etmiş olup araştırma görevlilerinin performans değerlendirmesini çözümlemeye çalışmışlardır.

Akçakanat vd. (2017), Entropi yöntemi ile bankacılık sektöründe performans ölçümü çalışması yapmışlardır.

Badi vd. (2018), CODAS yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada, Libya'da faaliyet gösteren bir demir çelik fabrikası için en iyi tedarikçinin seçimi üzerine çalışmışlardır.

Boltürk (2018), CODAS yöntemi kullanarak üretim firması için tedarikçi seçiminde bulunmuştur.

Tuş ve Adalı (2018), CODAS, CRITIC, PSI ÇKKV yöntemleri ile Denizli'de bir tekstil firmasında personel seçim problemi üzerine çalışmışlardır.

Yalçın ve Yapıcı Pehlivan (2019), karşılaştırmalı dilsel ifadelerle dayanmakta olan belirsiz bulanık dilsel kümeleri ve bulanık CODAS yöntemi ile bir imalat firmasında mavi yakalı personel seçimi üzerine bir vaka çalışması yapmışlardır.

Yeni ve Özçelik (2019), bulanık uzantılı CODAS yöntemi ile personel seçim problemi üzerine çalışma yapmışlardır.

Yapılan performans değerlendirme ile ilgili çalışmalar Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Performans değerlendirme ile ilgili yapılan çalışmalar

Yazar(lar)	Çalışma Yapılan Alan	Yöntem(ler)
Chen (2000)	Şirketinde işe alınmak üzere seçimi yapılacak olan sistem mühendisi	Bulanık TOPSIS

Eraslan ve Algün (2005)	Bir işletmedeki büro çalışanlarının performans değerlendirmesi	AHP
Saghafian ve Hejazi (2005)	Bir üniversitedeki profesör seçimi	Bulanık TOPSIS
Kadak (2006)	Personelin performans değerlendirmesi	AHP
Dağdeviren (2007)	Bir işletmede terfi edecek personelin belirlenmesi	Bulanık AHP
Atan vd. (2008)	İnsan kaynağı seçme sistemi tasarımı	AHP
Adıgüzel (2009)	Bir işletmenin AR-GE birimi için mühendis kadrosunda çalışması planlanan kişilerin seçimi	AHP
Ghaemi Nasab ve Rostamy-Malkhalifeh (2010)	Bir yazılım şirketinde çalışmak için sistem analizi mühendisi seçimi	Bulanık TOPSIS
Kayhan (2010)	Çalışanların performans değerlendirmesi	Bulanık AHP ve bulanık TOPSIS
Kelemenis ve Askounis (2010)	Bilgi sistemleri grup başkanı seçimi	TOPSIS
Fathi vd. (2011)	İnşaat sektöründe hizmet vermekte olan bir firmada personel seçimi	Bulanık TOPSIS
Güngör ve Biberici (2011)	Telekomünikasyon sektöründe performans değerlendirme	AHP ve 360 derece performans değerlendirme yöntemi
Kabak vd. (2012)	Profesyonel nişancı seçimi	Bulanık AHP, bulanık ELECTRE ve bulanık TOPSIS
Kabak ve Kazançoğlu (2012)	Öğretmen seçimi	Bulanık AHP

El-santawy (2012)	Uluslararası bir şirketin eğitimini düzenleyecek olan personel seçimi	VIKOR
Bali (2013)	Öğretim görevlisi seçimi	Bulanık VIKOR
Mojahed vd. (2013)	Telekomünikasyon şirketi için personel seçimi	ELECTRE ve AHP
Yıldız ve Deveci (2013)	Teknoloji firmasında personel seçimi	VIKOR
Doğan ve Önder (2014)	Bilişim sektörü satış temsilcisi seçimi	TOPSIS ve AHP
Görener ve Tepe (2014)	Kurumsal bir şirketin personel seçimi	AHP ve MOORA
Ömürbek vd. (2014)	Turizm sektörü için personel seçimi	Bulanık AHP
Özbek (2014)	Bir sivil toplum kuruluşu için en uygun yöneticinin seçimi	AHP
Koyuncu ve Özcan (2014)	Otomotiv sektörü için personel seçimi	TOPSIS ve AHP
Vatansever ve Öncel (2014)	Üniversitede İİBF İşletme Bölümü'ne alınacak olan araştırma görevlisi seçimi	Bulanık AHP-TOPSIS
Aksakal ve Dağdeviren (2015)	Personel seçimi	DEMATEL ve bulanık AHP
Kusumawardani ve Agintiara (2015)	Personel değerlendirme	Bulanık AHP-TOPSIS
Sang vd. (2015)	Yazılım üzerine hizmet vermekte olan işletme için sistem analizi mühendis seçimi	TOPSIS
Yıldız ve Aksoy (2015)	Otomotiv yan sanayine alınacak personel seçimi	AHP
Değermenci ve Ayvaz (2016)	Katılım bankasında çalışacak olan uzman yardımcısı seçimi	Bulanık TOPSIS
Erdem (2016)	Bilgi teknolojileri sektörü için personel seçimi	AHP

Organ ve Yalçın (2016)	Türk Yükseköğretim Sistemi'nde araştırma görevlisi seçimi	COPRAS
Akçakanat vd. (2017)	Bankacılık sektöründe performans ölçümü	Entropi
Badi vd. (2018)	Libya'da fabrika için tedarikçi seçimi	CODAS
Boltürk (2018)	Üretim firması için tedarikçi seçimi	CODAS
Tuş ve Adalı (2018)	Denizli'de bir tekstil firması için personel seçim	CODAS, CRITIC, PSI
Yalçın ve Yapıcı Pehlivan (2019)	Mavi yakalı personel seçimi	Bulanık dilsel kümeleri ile bulanık CODAS
Yeni ve Özçelik (2019)	Personel seçimi	Bulanık uzantılı CODAS

2.2. Emniyet Teşkilatı Performans Değerlendirmesi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Ulusal literatürdeki yayınların büyük bir kısmı literatür taraması şeklindedir. Bu konuda oldukça az sayıda çalışma yapılmış eser bulunmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde emniyet teşkilatı performans değerlendirmesi ile ilgili yapılmış olan çalışmalara yer verilecektir.

Güneş (2006), olay yeri inceleme gibi uzman personelin istihdam edildiği, çok ayrıntılı işlemlerin yapıldığı birimlerde de değerlendirmenin yapılabileceği gerçeğini ortaya koymaktadır. Ortaya konulan modelde de uygulamaya çalışılan 360 derece performans değerlendirmesinin orta ya da uzun vadede tüm teşkilatta uygulanmasının yararlı olacağını savunmuştur.

Aydın (2008), çalışmasında Türk Polis Teşkilatı'nda performans yönetimi anlayışının uygulanmasını polis merkezleri özelinde incelemiştir. Bu inceleme de belirtilen performans standartlarının yerine getirilmesi, ve denetiminin yapılması gerektiğini savunmuştur.

Akçakanat (2009), yaptığı çalışmasında bir emniyet müdürlüğündeki performans değerlendirme problemini ele almıştır. Bu çalışmada toplamda yirmi bir adet kriteri belirleyip temel ve yönetsel yetkinlikler olarak ele almıştır.

Ateş ve Okur (2009), Jamaika Polis Teşkilatı yurttaşlık şartından örnekler vererek performans ve denetim için bir model önermiştir.

Gül ve O'Connell (2012), çalışmalarında Ankara ve Toledo polis departmanlarında performans ölçüm sistemlerini, literatürdeki uygulanabilir en iyi performans ölçüm sistem modeli ile karşılaştırmışlardır. Performans değerlendirme aşamasında, polis organizasyonları ve polis yöneticileri tarafından yaygın olarak yapılan hatalardan, bir başka ifadeyle performans değerlendirme konusundaki bilinen yaygın problemlerden bahsetmektedirler.

Buçak ve Dağlar (2013), performans değerlendirme konseptini, denetim ve değerlendirme kapsamında ele almışlardır. Denetimin “kaliteli güvenlik hizmetine” katkısının olacağı vurgulanmaktadır.

Yıldız ve Kula (2014), Amerikan polis teşkilatları arasından seçilen teşkilatların performans değerlendirme sistemleri inceleyerek Türk Polis Teşkilatı performans değerlendirme sistemi ile karşılaştırmasını yapmışlardır. Türk Polis Teşkilatı örnek form hazırlanıp belirtilen hususlara ilişkin 1009 personelin görüşleri alınmıştır. Türk polis teşkilatında şu an itibarıyla hali hazırda uygulanan Performans Değerlendirme Sisteminin kökenini; Amerikan polis teşkilatlarında uygulanan sistemlerin, ayrıca 1000 civarında Türk polis teşkilatı çalışanının, görüşlerinin bir araya getirildiği (bir proje çerçevesindeki) karışım olduğunu belirtmişlerdir.

Çalı (2016), performans değerlendirmesini, iç güvenlik (polis) sektöründe incelenmesini yapmışlardır. Çalışmada elde edilen veriler doğrultusunda, ideal performans değerlendirmesine yönelik bir modele literatür taraması neticesinde ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda, performans değerlendirme sisteminin, “disiplin”, “taltif”, “kıdem-terfi” sistemiyle bir an önce entegre şeklinde olması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Tavas (2016), 2011 yılında Ankara Kriminal Polis Laboratuvarı'nda görev yapan 144 personel üzerinde uygulama yapmış ve bu katılımcıların performans değerlendirmeye ilişkin algılarını ölçmüştür. Bu algıların demografik özelliklere göre değişkenlik gösterip göstermediği istatistiksel olarak incelenmiştir. Bu analizler, SPSS 17.0 for Windows paket programında yapılmış olup, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde ve %95 güven aralığında gerçekleştirilmiştir. Emniyet Teşkilatı performans değerlendirme ile yapılmış olan çalışmalar Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Emniyet Teşkilatı performans değerlendirmesi ile ilgili yapılan çalışmalar

Yazar(lar)	Çalışma Konusu ve Yöntem
Güneş (2006)	Olay yeri inceleme birimine uzman personel seçiminin, 360 derece performans değerlendirmeye uygulanması
Aydın (2008)	Türk Polis Teşkilatı'nda performans yönetimi uygulaması için polis merkezleri özelinde incelemede standartların yerine getirilmesi ve denetimin gerekliliğinin savunulması
Akçakanat (2009)	Emniyet müdürlüğünde performans değerlendirme probleminde 21 kriter belirlenip, temel ve yönetsel yetkinlikleri ele alma
Ateş ve Okur (2009)	Jamaika Polis Teşkilatı yurttaşlık şartından örnekler vererek performans ve denetim için bir model önerisi sunma
Gül ve O'Connell (2012)	Ankara ve Toledo polis departmanlarında ki performans ölçüm sistemlerini literatürdeki uygulanabilir en iyi performans ölçüm sistemi modeli ile karşılaştırma
Buçak ve Dağlar (2013)	Emniyet Teşkilatının hiyerarşik yapısının denetim ve değerlendirme kapsamında ele alınması
Yıldız ve Kula (2014)	Amerikan polis teşkilatları arasından seçilen teşkilatların performans değerlendirme sistemlerinin Türk Polis Teşkilatı performans değerlendirme sistemi ile karşılaştırılması
Çalı (2016)	Performans değerlendirmesinin, iç güvenlik (polis) sektöründe incelenmesi
Tavas (2016)	Ankara Kriminal Polis Laboratuvarı'nda görev yapan 144 personelin performans değerlendirmeye ilişkin algılarının ölçülmesi

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu bölümde ilk olarak Türk Polis Teşkilatı'nın mevcut yapısından bahsedilecek olup sonrasında Emniyet Genel Müdürlüğü'nün taşra teşkilatı temel hizmet birimi olan polis merkezinde bulunan büro amirliklerinin görev tanımlarına yer verilecektir.

3.1.1. Türk Polis Teşkilatı'nın mevcut yapısı

Türk Polis Teşkilatı'nın teşkilatlanması Merkez, Taşra ve Yardımcı Birimler şeklinde oluşmaktadır. İçişleri Bakanlığı içinde Genel Müdürlük ve ona bağlı olan Daire Başkanlıkları olmak üzere Merkez Teşkilatı oluşmuştur. Türk Polis Teşkilatı'nın taşra yapılanma mekanizması, il ve ilçe emniyet müdürlüklerinden oluşmaktadır. Standart bir kurumsal yapılanmaya sahip olan il ve ilçe müdürlükleri ile ilçelerin nüfus oranına bağlı olarak personel sayısı, kurumsal yapılanmada farklılık gösterebilir. Merkez ve taşra teşkilatları için aralarında olan en belirgin farklılık, merkezde daire başkanlığı şeklinde kurumsallaşmış olan hizmetin illerde bir alt birimi olan şube müdürlüğü olması, ilçelerde ise büro amirlikleri olarak yapılanmış olmasıdır (Cerrah, 2006).

Emniyet Genel Müdürlüğü adı altında İçişleri Bakanlığı'na bağlı olan Türk Polis Teşkilatı, görev ve sorumluluğu kapsamında tüm ülke genelinde ve belediye sınırlarında teşkilatlanmıştır. Polisin konuşlanması mümkün olmayan yerlerde bu görevi jandarma birimleri yerine getirmektedir (Bilgiç, 2005).

Türk Polis Teşkilatı'nın idari ve adli görevlerin yanında, özel olarak belirlenmiş olan bazı görevleri yerine getirmekle görevlendirilmiştir. Teşkilatın aynı zamanda devletin bütünlüğü ve anayasal düzenin korunması gibi siyasi görevi de bulunmaktadır (Göksu vd. 2008).

3.1.2. Polis Merkezi Amirliği

Polis Merkezi Amirliği, vatandaşın huzur ve güvenliğini sağlayan Emniyet Genel M¼d¼rl¼đ¼'n¼n taŗra teŗkilatında yer alan en temel hizmet birimlerindendir (Emniyet Genel M¼d¼rl¼đ¼, 2021). Kamu d¼zenini koruma ve kollama, suçların önlenmesini sağlayıp suç iŗleyenlerin tespiti ve adliyeye sevkinde gayret eden teŗkilatlar ‘‘Genel Kolluk’’tur. Bunların faaliyette bulunduğu bina ve tesislere ‘‘Karakol’’ denmektedir (Cinel, 2001). Polisin sorumlu olduğu b¼lgelerde iŗlenen suçlarda, ř¼phelilerin g¼t¼r¼ld¼đ¼ ilk kurum olmakla beraber g¼rev yaptığı yerde genel g¼venlik hizmetlerini y¼r¼tmektedirler. Toplumun her kesimi iŗin talep ve beklentiyi karŗılamasıyla, vatandaş iŗin ilk m¼racaat noktasıdır. Halkın baŗvuru mercii merkezidir.

Polis merkezleri; A, B ve C tipi olmak ¼zere ayrılmaktadır. A tipi polis merkezlerinde emniyet sınıfı personel sayısının en az 100, B tipi polis merkezinde en az 40 ve C tipi polis merkezinde en az 25 personel olması gerekmektedir. A ve B tipi polis merkezlerinde; grup amirliği, idari b¼ro amirliği, suç araŗtırma ve soruŗturma b¼ro amirliği, adli iŗlemler b¼ro amirliği ve d¼zenleyici iŗlemler b¼ro amirliğinden oluŗmaktadır. C tipi polis merkezlerinde; grup amirliği, idari b¼ro amirliği, suç araŗtırma ve soruŗturma b¼ro amirliği, adli iŗlemler b¼ro amirliğinden oluŗmaktadır. Aŗađıda b¼ro amirliklerinin g¼revlerine yer verilecektir (Çomaklı ve Ayhan, 2018).

Grup amirliğinin g¼revleri;

- Gelen vatandaşın yaptığı m¼racaatta g¼rev alanına giren konularda gerekli iŗlemleri yapmak ve diğer kurumların ve birimlerin g¼rev alanına giren konu olduğunda ilgili birim yada kuruma y¼nlendirmesini sağlamak,
- Umuma aŗık olan yerlerin denetimini gerçekteŗtirmek,
- Aile iŗi şiddet olaylarına karŗın polis merkezince y¼r¼t¼lecek olan adli ve idari iŗlemleri yapmak,
- Meydana gelmiŗ olan her t¼rl¼ suç ve kabahatle ilgili tehlikeye mahal olacak durumlarda gerekli önlemleri alıp g¼revlerini yerine getirmek, trafik zabıtası olmadıği taktirde trafik hizmetlerini y¼r¼t¼p gerekli iŗlemleri yapmak,

- Danışma ve halkla ilişkiler hizmetlerini en uygun şekilde yürütmek, verilen hizmeti toplum destekli polis anlayışıyla yürütmek,
- Telsiz muharebesinin takibini sağlamak,
- Polis merkezinin güvenliğinin sağlanması için gereken görevleri yerine getirmek ve gözaltı işlemlerini yürütüp tertip ve düzenini sağlamakla görevlidirler.

İdari büro amirliğinin görevleri;

- Gelen giden evrakların kabulü, kaydı, kontrolü, havalesi ve dağıtımını yapmak,
- Polis merkezinde çalışan personellerin işlemlerinin yürütülmesini sağlamak, hizmet içi eğitimleri planlamak ve günlük görev listesini hazırlamak,
- Gelen emir ve genelgeleri personele duyurup tebliğ etmek,
- İdari yazışmaların yürütülmesini sağlamak,
- Polis merkezinde olan demirbaş eşyaların kayıtlarını tutup bunların ve hizmet binasının bakım, onarım ve taşınır mal işlemlerine ilişkin işlemleri yürütmek,
- İlgili mevzuata göre polis merkezince güvenlik soruşturmalarına ilişkin yürütülecek olan işlemleri yapmak,
- Polis merkezinin bütçe teklifini yapıp buna ilişkin hizmetleri takip etmek,
- Polis merkezinin görev alanına giren konularda rapor hazırlamak, istatistikleri tutmak ve brifing hazırlamak,
- Askeri makamlardan gelen askerlik işlemleri için ilgili mevzuat doğrultusunda ve polis merkezlerinin görevi kapsamında takibini yapmak olarak sıralanmaktadır.

C tipi polis merkezlerinde, Düzenleyici İşlemler Büro Amirliği'nin görevleri de İdari Büro Amirliği tarafından yürütülmektedir.

Suç araştırma ve soruşturma büro amirliğinin görevleri;

- Kayıp şahısların bulunmasına yönelik işlemleri yürütmek,
- Polis merkezine gelen adli konularla ilgili olan havaleli evrak ve şikayet dilekçeleri hakkında soruşturma işlemleri yürütmek,
- Grup amirliği tarafından yürütülen ve tamamlanmamış araştırma ve soruşturma görevlerini koordine edip takibini yapmak,
- Daimi arama evraklarının takibi yapmak,

- Polis merkezinin sorumluluk alanında gerçekleşmiş olan faili firar ve faili meçhul olayların aydınlatılmasına yönelik çalışma yapmak olarak sıralanmaktadır.

Adli işlemler büro amirliğinin görevleri;

- Adli mercilerden gelmiş olan; zorla getirme müzekkereleri, adli tebligat, hapsen tazyik evrakı, yakalama müzekkereleri, adli kontrol ve denetimli serbestlik kararları ve talimat evrakı gibi tüm adli evraklarla ilgili işlemleri yapmak,
 - Adli makamların ailenin korunmasıyla ilgili kapsamında olan kararları, ilgili mevzuata göre izleyip gerekli işlemleri yapmak olarak sıralanmaktadır.
- Düzenleyici işlemler büro amirliğinin görevleri aşağıda sıralanmaktadır.
- İlgili mevzuata göre kimlik bildirme hizmetlerini yerine getirip kimlik mevzuatı kapsamında yetkili adli makamların bilgi taleplerinin cevaplandırılmasını sağlamak,
 - İlgili mevzuata göre yasal süre içinde adres bildiriminde bulunmadığı tespit edilenler için ilgili kurumlara bilgi vermek,
 - Mevzuatla verilmiş olan ve idari makamlar tarafından usulüne uygun olarak gelmiş olan adres araştırmaları taleplerini inceleyip sonuçlandırmak,
 - Mülki amir talimatıyla gelen nüfus ve adres mevzuatı doğrultusunda olan şüpheli beyana ilişkin adres araştırmalarının yapılmasını sağlamak,
 - Kabahatlerle ilgili polis merkezince yürütülmekte olan görevleri koordine edip takibini yapmak olarak sıralanmaktadır.

3.2. Yöntem

Bu çalışmanın yöntem kısmında, karar verme yöntemlerinden bahsedilecek olup, çalışmada kriter ağırlıklarının hesaplanması için kullanılmış olan AHP, entropi, CRITIC yöntemleri ve personel performans çözümlemesi için kullanılan CODAS yöntemi detaylandırılacaktır.

Örnek uygulamada gerçekleştirilen işlem sırası ise aşağıda özetlenmiştir:

- Karar probleminin tanımı
- Önerilen bütünleşik model

- Performans değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi
- Kriterlerin AHP, entropi ve CRITIC yöntemleri ile ağırlıklarının hesaplanması
- CODAS yöntemi ile personelin performans değerlendirme çözümü

3.2.1. Karar verme süreci

Karar verme, literatürde birçok farklı tanıma sahip olsa da genel olarak; karar vericinin farklı alternatifler ile karşılaşması durumun da ulaşılmak istenen amaca en uygun olanların seçilmesini ifade ederken, karar süreci ise bu amaca ulaşırken işlemlerin sırasıyla yapılmasını ifade etmektedir (Tekin, 2004).

Karar verme süreci, belirli bir sistem çerçevesinde problemin tanımlanarak ulaşılmak istenen amaca kadar uygulanması gereken bir süreçtir. Belirlenen amaca ulaşılabilmesi için, en uygun sonuca ulaştıracak yöntemi seçebilmek, sıralayabilmek veya sınıflandırabilmek için yararlanılan birçok analiz ve yöntem bulunmaktadır.

En az iki alternatif arasından birinin tercih edilmesi karar verme eylemi olarak tanımlanmaktadır. Karar verme eylemi sırasında kullanılan unsurlar aşağıda sıralanmıştır (Yüce, 2018).

- Karar Verici: Alternatifler arasında en faydalı ve en iyi olanı tercih edecek olan, alternatifleri etkilerken değiştirebilen ve aynı zamanda bir sonuç oluşturabilen birey ya da kuruluşlardır.
- Amaç: Ulaşılmak istenen hedef olup karar vericilerin tanımlamış olduğu alternatiflerden birinin seçilmesidir.
- Karar Kriteri: Karar vericilerin alternatifleri tanımlama aşamasında referans alacakları değerlerdir. Karar verme eyleminin nedenini oluşturacak olan değerlerin bütünüdür.
- Alternatifler: Karar vericilerin problem çözümü için seçim yapabilecekleri seçeneklerdir. Karar vericiler tarafından kontrol edilip, değiştirilebilecek olan unsurlardır.
- Olaylar: Karar verme eylemine etki eden çevresel dış etmen olup, karar vericinin kontrol edemediği unsurdur.

- **Kriter Ağırlığı:** Problemin çözümünde kullanılacak olan her bir kriter için göreceli önem değerini ifade eden sayısal değerdir ve karar vericiye göre değişkenlik gösterir.
- **Karar Matrisi:** Karar problemlerinin çözümünde alternatifler ile kriterlerin bir arada değerlendirme yapıldığı tablodur.
- **Sonuç:** Seçim yapılan alternatiflerin uygulanması sonucu ulaşılan değer olup karar verme aşamalarında oluşan kesin neticedir.

3.2.2. Çok kriterli karar verme

Çok kriterli karar verme (ÇKKV), belirlenmiş olan kriterlere göre en uygun çözüme ulaşmayı hedefleyen bir süreçtir. ÇKKV, karar teorisinin en yaygın olarak kullanılan yöntemidir. Birden fazla karar kriterinin değerlendirilmesi ve alternatifler arasından en uygun olanın seçilmesini, alternatiflerin kendi arasında gruplandırılıp sıralanmasını sağlayan bir kolunu oluşturmaktadır (Atıcı ve Ulucan, 2009).

ÇKKV yöntemlerinde seçenek ve kriter sayısının çok fazla olduğu durumlarda, etkili ve hızlı kararı vermek mümkün olmaktadır. ÇKKV’de birçok yöntem geliştirilmiş olup bu yöntemlerin hepsi birbirinden farklıdır. Bu sebeple uygulanacak olan yöntemin seçimi için çok özen gösterilmelidir. Seçilecek en uygun yöntem belirlenirken kesinlikle problemin yapısına ve sürecine bakılmalıdır. Çok kriterli karar verme de bir çok kriter arasından karar vericinin seçimini en önemlileri üzerine yapıp, problemi doğru ve eksiksiz biçimde anlayarak tanımlaması gerekmektedir.

ÇKKV yöntemlerinin kullanılmasındaki temel neden; alternatif ve kriter sayısının birden fazla olduğu durumlarda daha sağlıklı sonuçlara ulaşmak amacıyla karar verme sürecini kontrol altında tutabilmek ve karar vericilere en iyi olan seçeneği önermesidir.

3.2.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

AHP, 1968 yılında Myers ve Alpert tarafından geliştirilmiştir. 1970’li yıllarda Thomas Saaty tarafından bir model olarak oluşturulmuş olup çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde uygulanabilir duruma getirilmiştir (Mutlu ve Sarı, 2017).

AHP yöntemi problemleri ikili karşılaştırma mantığına dayanan ve hiyerarşik bir yapıda ele alan çok kriterli karar verme tekniğidir. AHP yönteminde ele alınan problemler hiyerarşik bir yapı ile gösterilmekte olup tüm ana kriterlerin ve alt kriterlerin belirlenmesiyle oluşan yapıya sahiptir. Hiyerarşide oluşturulacak kriterlerin belirlenebilmesi için tecrübeli ve uzman kişilerin görüşleri, üst kademe yöneticilerin ve hesap uzmanlarının tercihleri dikkate alınıp sürece dahil edilir. Aynı zamanda kararlardan etkilenecek olan personelin fikrinin alınması personelin iş tatminini de yükseltmede fayda sağlayacaktır.

AHP yöntemi karar vericinin istemiş olduğu tüm kriterleri dikkate alarak ağ yapıları ve hiyerarşiyi kullanarak kriterleri, kişileri, ulaşılmak istenen hedefleri ve zaman faktörünü sentezlemeye çalışır. AHP'nin problem çözme sürecinde; ayrıştırma, kararların karşılaştırılması ve önceliklerin sentezi olmak üzere üç temel ilke vardır (Başkaya ve Akar, 2005).

AHP'de objektif ve sübjektif değerlendirme ölçütlerinin aynı anda ve birlikte kullanılması mümkün olmaktadır (Eraslan ve Algün, 2005). Başka bir anlatımla, kriterlerin ikili karşılaştırması sadece sayısal verilere dayalı çözümlerle olmamaktadır. Bunun yanında karar vericinin vermiş olduğu sübjektif görüş ile yapmış olduğu karşılaştırmadaki tutarlılığın test edilebilir olması ve uyuşmama durumunda düzeltilme imkanı bulunmaktadır.

AHP yönteminde ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması ve önem ağırlıklarının belirlenmesinde Saaty tarafından önerilen ve Çizelge 3.1'de verilen 1-9 önem skalası kullanılmaktadır (Saaty, 1980).

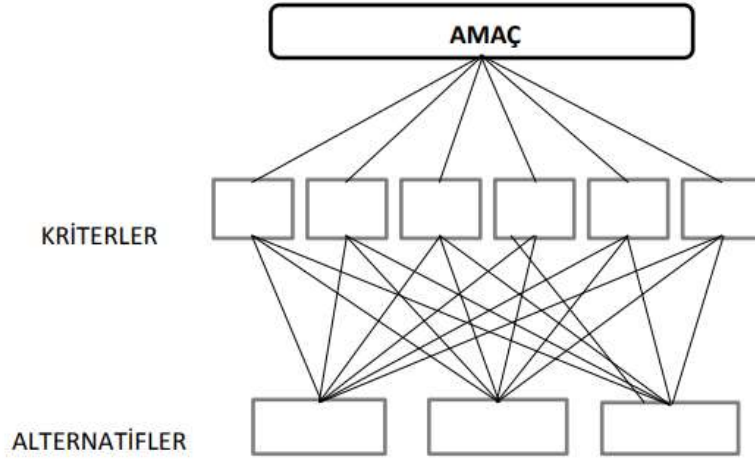
Çizelge 3.1. İkili karşılaştırmalarda kullanılan önem skalası

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki kriterde eşit derece öneme sahiptir.
3	Biraz Önemli	Deneyimler ve yargılar bir kriteri diğerine karşı biraz önemli kılar.
5	Fazla Önemli	Deneyimler ve yargılar birini diğerine karşı güçlü şekilde önemli kılmaktadır.
7	Çok Fazla	Önemli Kriter diğerine göre çok güçlü şekilde üstündür
9	Son Derece Önemli	Eldeki bilgiler ve deneyimler bir kriterin diğerine göre çok büyük oranda üstün olduğunu belirtmektedir.
2, 4, 6, 8	Ara Önem Derecelei	Ara rakamlar gerektiğinde kullanılabilir

AHP yönteminin aşamaları temel olarak 4 adımdan oluşmaktadır.

Adım 1: Hiyerarşik yapıyı oluşturma

Ele alınan problemi ayrıntılı şekilde tanımlanıp hedefin, ana ve alt kriterlerin, alternatiflerin belirlenip hiyerarşik olarak modelin oluşturulmasıdır. Üç seviyeli analitik hiyerarşi modeli Şekil 3.1’de gösterilmiştir (Saaty ve Vargas, 2001).



Şekil 3.1. Üç seviyeli analitik hiyerarşi modeli

Adım 2: İkili karşılaştırma matrislerini oluşturma

Ele alınan problemin hiyerarşik yapısı oluşturulduktan sonra, karar verici tarafından karar seçenekleri değerlendirilerek kriterlere göre ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur (Kuruüzüm ve Atsan, 2001). Ortak özelliğe göre karşılaştırılan faktörlerin göreceli önemlerini bir arada gösteren ikili karşılaştırmaya kare matris denilmektedir (Saaty, 2000).

Kriterlerin ve alt kriterlerin kendi aralarında olan önem derecelerinin belirlenebilmesi için kare bir matris olan $(n \times n)$ ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmaktadır. Oluşturulan matrisin köşegen elemanları değeri 1’ dir. Bunun sebebi kriterin kendisi ile karşılaştırılmış olmasıdır (Kayhan, 2010).

İkili karşılaştırma matrisinde A_{ij} i kriterinin j kriterine göre tercih değerini ifade etmektedir ve matris olarak Eşitlik 3.1’ de gösterilmektedir (Torfi vd. 2010). İkili

karşılaştırma matrisinde $A_{ij} = 1 / A_{ji}$ değerine eşit olmakla beraber $i = j$ durumunda $A_{ij} = 1$ olmaktadır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

Adım 3: Öncelik matrislerini hesaplama

AHP yönteminin uygulanmasında öncelik matrislerinin hesaplanması için ilk olarak karşılaştırma matrisi $[0,1]$ aralığında normalize edilmelidir (Torfi vd. 2010). Normalizasyon işlemi için ağırlık vektörlerinin hesaplanıp kriterlerin birbirlerine göre önem derecelerinin yüzde dağılımlarının belirlenmesi gerekmektedir. Öncelik vektörü W sütun vektörü olarak elde edilmektedir. W sütun vektörü elde edilirken aşağıdaki adımlar izlenmektedir (Özdağoğlu, 2011):

- Her sütunda yer alan değerler toplanır.
- Karşılaştırma matrisinde yer alan her eleman ait olduğu sütundaki verilerin toplamına bölünür.
- Her sütunda yer alan elemanların ortalaması hesaplanır. Bu ortalama, karşılaştırması yapılmış olan alternatiflerin sayısına bölünerek bulunur.

Hesaplama sonucunda bulunmuş olan değerler her alternatifin birbirine göre önem düzeylerini ifade etmekte olup yüzde değer olarak gösterilmektedir. Elde edilmiş olan değerler, öncelik vektörü olarak Eşitlik 3.2’de gösterilmektedir (Özdağoğlu, 2011).

$$W_{11} = \begin{bmatrix} W_{11} \\ W_{12} \\ \dots \\ W_{n1} \end{bmatrix} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (3.2)$$

Adım 4: Tutarlılık oranını hesaplama

Öncelik vektörü (ağırlıklar) elde edildikten sonra karşılaştırma matrisinin tutarlı olup olmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. İkili karşılaştırmada tahminlere dayanan yargılar mutlak ölçüme göre daha ağır bastığından tutarsızlıklara sebep

olabilmektedir. Bu sebeple tutarlılığı yansıtan Tutarlılık İndeksi hesaplanmaktadır. Karşılaştırma matrisinde tutarsızlık söz konusu olursa elde edilmiş olan ağırlıklar kullanılamaz ve analize devam etmeden önce ikili karşılaştırma sürecinin tekrar düzeltilmesi gerekir. Buna rağmen, AHP yöntemi tam tutarlılık istemez.

Karşılaştırma matrisinin tutarlılığı için, hesaplanan maksimum öz değerin (λ_{max}) matris boyutuna eşit olması gerekmektedir. Denklemsel olarak $\lambda_{max} = n$ olmalıdır (Arslan ve Khisty, 2005). Burada ifade edilen λ_{max} değerinin hesaplanabilmesi için ilk olarak, Eşitlik 3.1’de verilen ikili karşılaştırma matrisinin (A), Eşitlik 3.2’deki öncelikler vektörüyle yani (w) ile çarpımından yeni bir vektör elde edilmesi gerekmektedir. Bu elde edilen yeni vektörün elemanları, öncelikler vektörüne karşılık gelen bileşenlerine bölünüp, bölüm sonucu elde edilen elemanların toplamı bulunması gerekir. Bu değer eleman sayısına bölünmesiyle maksimum öz değer elde edilmiş olur (Kumar ve Genesh, 1996).

Maksimum öz değer bulunduktan sonra Tutarlılık İndeksi (CI) hesaplanır. Tutarlılık indeksi hesaplanması aşağıda Eşitlik 3.3’de verilmiştir.

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n - 1} \quad (3.3)$$

Saaty ve arkadaşları AHP yönteminde tutarlılık oranını hesaplayabilmek için rastgele indeks serisi oluşturmuşlardır. İndeksler, ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık indekslerinin ortalaması alınarak bulunmuştur. Karşılaştırılan n adet öğeye bağlı olarak bu değerler belirlenmiştir. Bu değerler Şekil 3.2’de gösterilmiştir (Saaty, 1990).

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Şekil 3.2. Rastgele indeks değerleri

Tutarlılık oranı hesaplandıktan sonra Rastgele İndeks (RI), Eşitlik 3.3’de bulunan standart düzeltme değerine (CI) bölünerek tutarlılık oranı (CR) Eşitlik 3.4 ile elde edilir.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.4)$$

Tutarlılık oranının (CR) 0,10 veya daha düşük çıkması durumunda tutarsızlığın kabul edilebilir bir seviyede olduğu söylenebilmektedir. Eğer 0,10 oranının aşılması durumu söz konusuysa, karar vericinin karşılaştırmalarda tutarsızlık yaptığını ifade etmektedir. Karar verici ikili karşılaştırma matrisinde elde ettiği verileri gözden geçirmeli, problemi en baştan ele alıp tekrar kurması önerilmektedir.

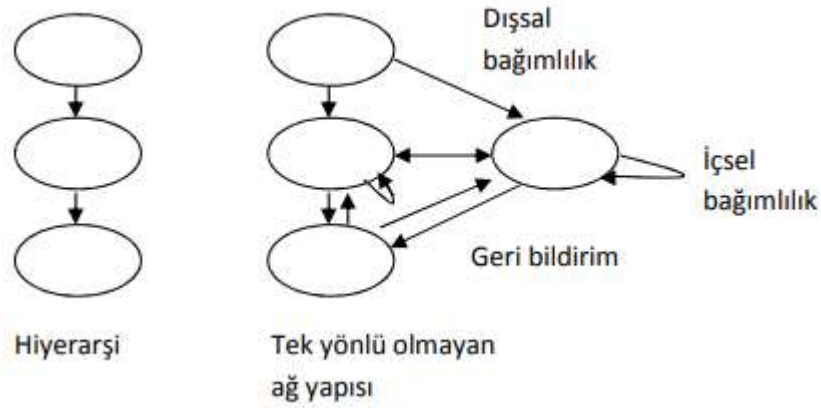
3.2.4. Analitik Ağ Prosesi (AAP)

Analitik Ağ Prosesi uzman kişilerin bilgi ve düşünme konusunda tecrübelerine dayanmakta olan çok yönlü bir karar verme yöntemidir (Eddie ve Hen Li, 2007). AAP yönteminde karar verilirken konuya ilişkin tüm kriterleri konunun içine dahil etmek söz konusudur. AHP yönteminden daha geniş bir forma sahip olmakla birlikte kantitatif bilgilerin yanında kalitatif bilgilerinde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu sebeple AHP’nin daha geniş bir formudur.

AAP, hiyerarşik yapıda tek yönlü modelleme ile ilgilenen Analitik Hiyerarşi Sürecinden (AHP) farklı olarak hiyerarşik yapıdaki karar verme kriteri, alt kriterleri ve seçenekleri arasında seviyeye bakılmaksızın etkileşimlere, içsel-dışsal bağımlılıklara, karşılıklı etkileşimlere ve geri beslemelere de dikkat edilmektedir. Bu sebeple AAP’de bu hiyerarşik yapı gerek yoktur (Sarkis, 1999).

Çoğu karar problemi AHP’ de olduğu gibi hiyerarşik olarak hedef ile başlayıp genelden özele doğru ayrıştırılamazlar. Ağ modelinin “geri beslemeli model” olarak adlandırılma sebebi, hiyerarşik yapıya sahip olmamakla birlikte geri besleme döngüsüyle bir kümeyi kendisine bağlayan bir yapıya sahip olmasıdır (Meade ve Rogers, 1997). Bu geri beslemeli sistemde süpermatris yöntemi geliştirilmiş olup üstünlük belirleme ve elemanlarla bileşenler arasındaki tüm etkileşimin hesaba

katılması amaçlanmıştır (Saaty, 1996). AAP modelinde her etkileşim için ayrı karşılaştırma matrisi kullanılacağından dolayı etkileşimleri doğru tespit etmek önemli yere sahiptir. AAP bir şebeke yapısına benzediğinden dolayı bu süreç Analitik Ağ Prosesi (Analytic Network Process) olarak adlandırılmıştır (Özdağoğlu, 2011). Şekil 3.3’de bir hiyerarşi ve bir ağ yapısı arasındaki yapısal farklılık gösterilmektedir (Karsak vd. 2002).



Şekil 3.3 Hiyerarşi ile ağ yapısı arasındaki farklılık

AAP dört ana aşamadan oluşmaktadır (Dağdeviren vd. 2005; Bayazıt, 2006):

Adım 1: Karar probleminin tanımlanıp modelin kurulması

Bu aşamada karar problemi tanımlanıp; amaç, kriterler, alt kriterler ve alternatifler açık bir şekilde ifade edilmektedir. Sonrasında kümeler arasındaki etkileşim ve bağımlılık belirlenerek ağ yapısı oluşturulmaktadır.

Adım 2: İkili karşılaştırma matrisinin oluşturularak özvektörün hesaplanması

Etkileşimli kriterler ve alternatiflerle ikili karşılaştırmalar yapılmaktadır. İkili karşılaştırmalar yapılırken AHP yönteminde kullanılan 1-9 skalası kullanılmaktadır. Bu yapılan karşılaştırmada tutarlılık oranı 0,10 altında olması gerekmektedir. Kriter ile etkileşimde bulunmayan kriterlerin matriste katkısı sıfır değeridir ve özvektör hesaplanabilmektedir. Özvektörler oluşturulmuş olan matrisin sütunlarına yazılarak ağırlıklandırılmamış süpermatris oluşturulmaktadır. Eşitlik 3.5’de gösterilmiştir.

$$(a_{ij})_{n \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış süpermatrisin hesaplanması

Ağırlıklandırılmamış süpermatriste olan değerlerin ait olduğu kümenin ağırlıklarıyla çarpılması ile yeni bir matris oluşturulur. Bu matrise ağırlıklandırılmış süpermatris denir. Bu matrisin sütunları toplamı değerinin 1 olması gerekmektedir. Eğer değilse bire eşit olacak şekilde normleştirme yapılması gerekmektedir. Önceliklerin bir noktada eşitlenmesini sağlamak için süpermatrisin büyük dereceden kuvveti alınması gerekmektedir. Elde edilen yeni matrise limit süpermatrisi denmektedir.

Adım 4: Alternatiflerin sıralanması ve en iyi alternatifin seçimi

Bu adımda alternatif ve kriter değerlerinin nihai öncelikleri hesaplanmaktadır. Nihai öncelikler, her bir kümenin normalize edilmesi ile bulunup hem kriterlerin hem de alternatiflerin önceliklerini belirtmektedir.

3.2.5. ELECTRE yöntemi

Benayoun, Roy ve arkadaşları tarafından 1966 yılında ilk kez ELECTRE yöntemi ortaya atılmıştır. Bu yöntem kriterler için alternatifler arasındaki ikili üstünlük kıyaslamalarına dayanır (Figueria vd. 2013).

ELECTRE yöntemi az sayıda kriterin ve çok sayıda alternatifin olduğu durumlarda karar probleminin çözümü için daha uygun bir yöntem olmaktadır. Bu yöntem karar verici için az tercih edilecek alternatifleri eleyerek daha açık ve sade bir görüş kazandırmaktadır. Sağladığı bu özelliğiyle ELECTRE yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerinden ayrılmaktadır. X ve Y gibi iki alternatif için, bunlardan birinin diğerine göre bariz bir üstünlüğünün olmaması durumunda bu alternatiflerin benzer nitelik taşıdığı kararına varılmaktadır. Alternatifin güçlü yanlarının, aynı alternatife ait zayıf yönlerini telafi etmesine imkan vermemektedir. Diğer bir ifadeyle iki alternatiften birinin diğerine karşı üstün olabilmesi için bariz göstergelerin bulunması gerekmektedir (Triantaphyllou, 2000).

ELECTRE yönteminin uygulama adımları aşağıdaki gibidir (Triantaphyllou, 1997; Özdağoğlu, 2011).

Adım 1: Karar matrisinin (A) oluşturulması:

Karar matrisinin satır kısmında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak olan değerlendirme faktörleri yer almaktadır. A matrisi karar verici tarafından oluşturulmuş olan başlangıç matrisidir. Karar matrisi aşağıda Eşitlik 3.6 'da gösterilmiştir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

A_{ij} matrisinde n değerlendirme faktörü sayısını, m karar noktası sayısını göstermektedir.

Adım 2: Standart karar matrisinin (X) oluşturulması:

Standart karar matrisi, A matrisinde olan elemanlar kullanılarak ve aşağıda Eşitlik 3.7 'de gösterilmiştir.

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (3.7)$$

Örneğin X matrisinin x_{11} elemanını hesaplamak için, A matrisinin a_{11} elemanı, matrisin 1 sütun elemanlarının kareleri toplamı alınıp kareköküne bölündüğünde elde edilir. Buradaki amaç, bir karar noktası ile ilgili değerlendirme faktörü ilişkilendirilirken, diğer karar noktaları açısından ağırlıklandırma yapmaktır. Hesaplamalar sonunda X matrisi aşağıda Eşitlik 3.8.'de gösterilmiştir.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.8)$$

Adım 3: Ağırlıklı standart karar matrisinin (Y) oluşturulması:

Değerlendirme kriterlerinin karar verici açısından önem dereceleri farklı olabilir. ELECTRE çözümüne bu önem farklılıklarını yansıtabilmek için Y matrisi hesaplanmaktadır. Karar vericinin önce değerlendirme faktörlerinin ağırlıkları (w_i) Eşitlik 3.9’ da verilmiştir.

$$(\sum_{i=1}^n w_i = 1) \quad (3.9)$$

Daha sonra X matrisinin her bir sütununda bulunan elemanlar ilgili w_i değeri ile çarpılarak Y matrisi oluşturulmaktadır. Y matrisi aşağıda Eşitlik 3.10’da gösterilmiştir.

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 x_{11} & w_2 x_{12} & \dots & w_n x_{1n} \\ w_1 x_{21} & w_2 x_{22} & \dots & w_n x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 x_{m1} & w_2 x_{m2} & \dots & w_n x_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.10)$$

Adım 4: Uyum (C_{kl}) ve uyumsuzluk (D_{kl}) setlerinin belirlenmesi:

Uyum setlerinin belirlenebilmesi için Y matrisinden yararlanılır. Karar noktaları birbirleriyle değerlendirme faktörleri açısından kıyaslanır ve setler aşağıdaki Eşitlik 3.11’de verilen formüldeki ilişki yardımıyla belirlenir.

$$C_{kl} = \{j, y_{kj} \geq y_{lj}\} \quad (3.11)$$

Formülde temel olarak anlatılan; satır elemanlarının birbirlerine göre büyüklüklerinin karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Çoklu bir karar probleminde olan uyum seti sayısı ($m \times m$) - m tanedir. Çünkü uyum setleri oluşturulurken k ve l indisleri için $k \neq l$ olmalıdır. Bir uyum setindeki eleman sayısı ise en fazla değerlendirme faktörü sayısı kadar (n) tane olabilir.

Örneğin $k = 1$ ve $l = 2$ için C_{12} uyum setinde Y matrisinin 1. ve 2. satır elemanları karşılıklı olarak birbirleriyle karşılaştırılır ve eğer burası 4 değerlendirme faktörü içeriyorsa C_{12} uyum seti en fazla 4 elemanlı olacaktır. Verilmiş olan örnek için 1. ve 2. satır kıyaslamasında,

$$y_{11} > y_{21} \quad (3.12)$$

$$y_{12} < y_{22} \quad (3.13)$$

$$y_{13} < y_{23} \quad (3.14)$$

$$y_{14} = y_{24} \quad (3.15)$$

Yukarıda verilen eşitliklerle karşılaşılmışsa Eşitlik 3.11. formülündeki şarta $j = 1$ ve $j = 4$ değerleri uyacak ve C_{12} uyum seti $C_{12} = \{1, 4\}$ şeklinde oluşacaktır.

ELECTRE yönteminde her uyum setine karşı (C_{kl}) bir uyumsuzluk seti (D_{kl}) karşılık gelmektedir. Başka bir anlatımla uyum seti sayısı kadar uyumsuzluk seti sayısı vardır. Uyumsuzluk seti elemanları, ilgili uyum setine ait olmayan j değerlerinden oluşmaktadır. Verilen örnekte $C_{12} = \{1,4\}$ ise $D_{12} = \{2,3\}$ elemanlarından oluşacaktır. ELECTRE yönteminde uyum setlerini oluşturma adımı değerlendirme faktörlerinin anlamlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Örneğin ilgili değerlendirme faktörü kar ise uyum seti için Eşitlik 3.11.'dek formül kullanılacaktır. Ancak değerlendirme faktörü maliyet olacak ise bu durumda uyum seti için gereken şart $y_{kj} < y_{lj}$ eşitsizliği olacaktır.

Adım 5: Uyum (C) ve uyumsuzluk matrislerinin (D) oluşturulması:

Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum setlerinden yararlanılmaktadır. C matrisi $m \times m$ boyutludur ve $k = 1$ için değer almamaktadır. C matrisinin elemanları Eşitlik 3.16 gösterilen ilişki yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (3.16)$$

Örneğin $C_{12} = \{1,4\}$ ise C matrisinin c_{12} elemanının değeri, $c_{12} = w_1 + w_4$ olacaktır. C matrisi aşağıda Eşitlik 3.17'de gösterilmiştir.

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & - & \dots & c_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (3.17)$$

Uyumsuzluk matrisinin (D) elemanları ise aşağıdaki Eşitlik 3.18’de verilmiş olan formül yardımıyla hesaplanır.

$$d_{kl} = \frac{\max |y_{kj} - y_{lj}|}{\max |y_{kj} - y_{lj}|} \quad (3.18)$$

Örneğin Y matrisinin 1. ve 2. satır elemanlarının kıyaslamasından d_{12} ($k=1$ ve $l=2$) elemanı elde edilmektedir. d_{12} için, Eşitlik 3.18 formülünün pay kısmında $D_{12} = \{2,3\}$ uyumsuzluk setini oluşturan $j = 2$ ve $j = 3$ değerleri dikkate alınarak $|y_{12} - y_{22}|$ ve $|y_{13} - y_{23}|$ mutlak farklarından büyük olanı seçilir. Formülün payda kısmında ise Y matrisinin 1. ve 2. satırlarındaki tüm elemanların karşılıklı mutlak farkları bulunarak bunlardan en büyük olanı seçilmesiyle sonuca ulaşılmaktadır.

C matrisi gibi D matrisi de $m \times m$ boyutludur ve $k = 1$ için değer almamaktadır. D matrisi aşağıda Eşitlik 3.19’da gösterilmiştir.

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & \dots & d_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (3.19)$$

Adım 6: Uyum üstünlük (F) ve uyumsuzluk üstünlük (G) matrislerinin oluşturulması: Uyum üstünlük matrisi (F) $m \times m$ boyutludur ve matrisin elemanları uyum eşik değerinin ($\underline{c}$) uyum matrisinin elemanlarıyla (c_{kl}) karşılaştırılmasından elde edilmektedir. Uyum eşik değeri ($\underline{c}$) aşağıdaki Eşitlik 3.20’de verilen formül yardımıyla elde edilmektedir.

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl} \quad (3.20)$$

Formülde yazılı olan “m” karar noktası sayısını göstermektedir. Başka bir anlatımla $\underline{c}$ değeri, $\frac{1}{m(m-1)}$ ile C matrisini oluşturmakta olan elemanların toplamının çarpımına eşittir.

F matrisinin elemanları (f_{kl}), ya 1 ya da 0 değerini almaktadır. Matrisin köşegeni üzerinde aynı karar noktalarını göstermesi sebebiyle değeri yoktur.

$$c_{kl} \geq \underline{c} \text{ değerini gösterirse,} \quad (3.21)$$

$$f_{kl} = 1 \text{ eşitlik olmaktadır.} \quad (3.22)$$

$$c_{kl} < \underline{c} \text{ değerini gösterirse,} \quad (3.23)$$

$$f_{kl} = 0 \text{ eşitlik olmaktadır.} \quad (3.24)$$

Uyumsuzluk üstünlük matrisi (G) $m \times m$ boyutludur ve F matrisine benzer şekilde oluşturulmaktadır. Uyumsuzluk eşik değeri ($\underline{d}$) aşağıdaki Eşitlik 3.25’de gösterilmiştir.

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl} \quad (3.25)$$

Diğer bir anlatımla $\underline{d}$ değeri $\frac{1}{m(m-1)}$ ile D matrisini oluşturan elemanların toplamının çarpımına eşit olmaktadır.

G matrisinin elemanları da (g_{kl}), ya 1 ya da 0 değerini almakta olup matrisin köşegeni üzerinde aynı karar noktalarını gösterdiğinden bir değere sahip değildir.

$$d_{kl} \geq \underline{d} \text{ değerini gösterirse,} \quad (3.26)$$

$$g_{kl} = 1 \text{ eşitlik olmaktadır.} \quad (3.27)$$

$$d_{kl} < \underline{d} \text{ değerini gösterirse,} \quad (3.28)$$

$$g_{kl} = 0 \text{ eşitlik olmaktadır.} \quad (3.29)$$

Adım 7: Toplam baskınlık matrisinin (E) oluşturulması:

Toplam baskınlık matrisinin (E) elemanları (e_{kl}) aşağıdaki formülde gösterildiği gibi f_{kl} ve g_{kl} elemanlarının karşılıklı çarpımına eşit olmaktadır. Burada E matrisi C ve D matrislerine bağlı olmak üzere $m \times m$ boyutludur ve yine 1 ya da 0 değerlerinden oluşmaktadır.

Adım 8: Karar noktalarının önem sırasının belirlenmesi:

E matrisinin satır ve sütunları karar noktalarını göstermektedir. Örnek verilecek olursa E matrisi aşağıdaki gibi Eşitlik 3.30'daki gibi hesaplanmışsa,

$$E = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 1 & - & 0 \\ 1 & 1 & - \end{bmatrix} \quad (3.30)$$

$e_{21} = 1$, $e_{31} = 1$ ve $e_{32} = 1$ değerlerini alır. Bu ise 2. karar noktasının 1. karar noktasına, 3. karar noktasının 1. karar noktasına ve 3. karar noktasının da 2. karar noktasına olan mutlak üstünlüğünü göstermektedir. Buna göre karar noktaları A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) sembolüyle ifade edilecek olursa, karar noktalarının önem sırası A_3 , A_2 ve A_1 şeklinde olacaktır.

3.2.6. TOPSIS yöntemi

TOPSIS yöntemi Yoon ve Hwang tarafından 1980 yılında geliştirilen bir yöntem olup ELECTRE yönteminde kullanılan temel yaklaşımları kullanmaktadır. Yoğun rekabet ortamı söz konusu olduğunda işletmelerin performanslarının değerlendirilip karşılaştırılmasında çoklu finansal oranlarının da göz önüne alarak çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılmaktadır (Akyüz vd. 2011).

Çözüm süreci ELECTRE yönteminden daha kısa olmakla beraber, temeli pozitif ideal çözüme en kısa mesafe olup negatif ideal çözüme en uzak mesafede olan alternatifi seçmeye yöneliktir. Aşağıda TOPSIS yönteminin adımları açıklanmıştır (Dumanoğlu ve Ergül, 2010).

Adım 1: Karar matrisinin (A) oluşturulması:

Karar matrisinin satır kısmında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları bulunurken, sütun kısmında ise karar vermede kullanılacak olan değerlendirme faktörleri yer almaktadır. A matrisi karar verici tarafından oluşturulmuş olan başlangıç matrisidir. Karar matrisi aşağıda Eşitlik 3.31'de gösterilmiştir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.31)$$

A_{ij} matrisinde m karar noktası sayısını verirken, n değerlendirme kriteri sayısını göstermektedir.

Adım 2: Normalize edilmiş karar matrisinin (R) oluşturulması:

Normalize edilmiş karar matrisi, A matrisinin elemanlarını kullanarak oluşturulur.

Eşitlik 3.32’de verilen formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (3.32)$$

(i =1, ...,m ; j = 1, ..., n)

R matrisi aşağıda Eşitlik 3.33’de verilmiştir.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.33)$$

Adım 3: Ağırlıklı standart karar matrisinin (V) oluşturulması:

İlk olarak değerlendirme faktörlerine ilişkin olan ağırlık değerleri (w_i) Eşitlik 3.34’de yer alan formül yardımıyla bulunmaktadır.

$$(\sum_{i=1}^n w_i = 1) \quad (3.34)$$

Daha sonra R matrisinin her bir sütununda yer alan elemanlar ilgili olan (w_i) değeri ile çarpılarak V matrisi oluşturulmaktadır. V matrisi aşağıda Eşitlik 3.35’de gösterilmektedir.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.35)$$

Değerlendirme kriterlerine ilişkin olan ağırlıklar $W_1, W_2, \dots, W_n$ şeklinde gösterilmektedir. Oluşturulacak olan ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi, R

matrisinin sütunlarındaki değerlerin, ilgili olan değerlendirme kriteri ağırlık değerleri ile çarpılması sonucunda V matrisinin sütunları bulunmaktadır.

Adım 4: İdeal (A^+) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin oluşturulması:

TOPSIS yönteminde, her bir değerlendirme kriterinin monoton artan veya azalan bir eğilime sahip olduğunu varsayılmaktadır.

İdeal çözümün oluşturulabilmesi için V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin, yani sütun değerlerinin en büyükleri (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü olacak ise en küçüğü) seçilmektedir. İdeal çözüm setinin bulunması aşağıda Eşitlik 3.36'daki formülde gösterilmiştir.

$$A^+ = \{(\max_i v_{ij} \mid j \in J), (\min_i v_{ij} \mid j \in J')\} \quad (3.36)$$

Eşitlik 3.36'da yer alan formülden hesaplanacak set $A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}$ şeklinde gösterilmektedir.

Negatif ideal çözüm seti ise, V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin, yani sütun değerlerinin en küçükleri (ilgili değerlendirme faktörü maksimizasyon yönlü olacak ise en büyüğü) seçilmektedir. Negatif ideal çözüm setinin bulunması aşağıda Eşitlik 3.37'deki formülde gösterilmiştir.

$$A^- = \{(\min_i v_{ij} \mid j \in J), (\max_i v_{ij} \mid j \in J')\} \quad (3.37)$$

Eşitlik 3.37. formülünden hesaplanacak set $A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$ şeklinde gösterilmektedir.

Her iki formül içinde J fayda (maksimizasyon), J' ise kayıp (minimizasyon) değerini göstermektedir. Gerek ideal gerekse negatif ideal çözüm seti, değerlendirme faktörü sayısı yani m elemandan oluşmaktadır.

4. adımda ideal A^+ ve negatif ideal A^- çözüm setleri oluşturulmuştur. (A^+) seti için V matrisinin her bir sütununda yer alan en büyük değer, (A^-) seti için V matrisinin

her bir sütununda yer alan en küçük değer seçilmiş ve setler kriterlerin hizmet edeceği amaca göre düzenlenmiştir.

Adım 5: Ayırım ölçülerinin hesaplanması:

TOPSIS yöntemi için, her bir karar noktasına ilişkin olan değerlendirme faktör değerinin ideal ve negatif ideal çözüm setinden ne kadar sapma gösterdiklerinin bulunabilmesi için Euclidian Uzaklık Yaklaşımı'ndan yararlanılmaktadır. Buradan elde edilmiş olan karar noktalarına ilişkin sapma değerleri, İdeal Ayırım (S_i^+) ve Negatif İdeal Ayırım (S_i^-) Ölçüsü olarak adlandırılmaktadır. İdeal ayırım (S_i^+) ölçüsünün hesaplanması Eşitlik 3.38 formülünde, negatif ideal ayırım (S_i^-) ölçüsünün hesaplanması ise Eşitlik 3.39 formülünde gösterilmiştir.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (3.38)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (3.39)$$

Burada hesaplanacak S_i^+ ve S_i^- sayısı, karar noktası sayısı kadar olacaktır.

Adım 6: İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması:

Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanabilmesi için ideal ve negatif ideal ayırım ölçülerinden yararlanılmaktadır. Burada kullanılmış olan ölçüt, negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki payıdır. İdeal çözüme göreli yakınlık değerinin hesaplanması Eşitlik 3.40'da verilmiştir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (3.40)$$

Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer almaktadır ve $C_i^* = 1$ ilgili karar noktasının ideal çözüme olan, $C_i^* = 0$ ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme olan mutlak yakınlığını göstermektedir.

3.2.7. COPRAS yöntemi

Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesi araştırmacılarından olan Zavadskas ve Kaklauskas, 1996 yılında karmaşık oransal değerlendirme anlamına gelmekte olan COPRAS adında bir yöntem keşfetmişlerdir. Bu yöntem değerlendirmesi yapılacak olan kriterlerin önem ve fayda derecelerini dikkate alarak alternatiflerin sıralanması ve değerlendirilmesi için uygulanmaktadır. COPRAS yönteminde nicel ve nitel kriterler değerlendirilebilmektedir. Kriterlerin değerleri ölçüt değerlendirmesi ,aşamasında fayda kriterini üst düzeye çıkartıp faydasız kriterleri en aza indirgeyerek değerlendirilmesi için kullanılmaktadır (Podvezko, 2011).

ÇKKV yöntemlerinden olan COPRAS yöntemi, birden fazla kriter olduğu durumda bu kriterlerin hem maksimize edilmesini hem de minimize edilmesini sağlayacak bir yöntemdir. COPRAS yönteminde alternatiflerin sıralanması ve değerlendirilmesi sürecinde kriterlerin maksimizasyon ve minimizasyon yönlü oluşları göz önüne alınarak bir çok alanda uygulaması yapılmıştır (Özbek, 2017).

COPRAS yöntemini diğer ÇKKV yöntemlerinden ayıran özelliklere bakılacak olursa aşağıdaki gibi sıralama yapılmaktadır (Mulliner vd. 2013):

- TOPSIS, VIKOR ve AHP gibi diğer çok kriterli karar verme yöntemleri ile karşılaştırılacak olursa kullanımı oldukça basit ve daha az hesaplama süreci gerektiren bir yöntem olup özel herhangi bir programa gerek duymadan Excel gibi daha kolay içerikli programlar yardımıyla sonuca ulaşmak mümkündür.
- Bu yöntemde alternatifler birbirleriyle kıyaslanarak diğer alternatiflerden ne kadar iyi veya kötü olduğu yüzdesel oran şeklinde gösterilmektedir.
- ELECTRE ve PROMETHEE gibi ÇKKV yöntemlerinde yapılan uzun ikili karşılaştırmalar bu yöntemde yapılmadığından dolayı işlem süreci çok zorlaşmamaktadır.

- Hem kalitatif hem kantitatif değerlendirme imkanı sağlarken alternatif ve seçenekleri sıralama olanağı da mümkündür.

COPRAS yönteminin aşamaları aşağıda sıralanmıştır (Zavadskas vd. 2008; Podvezko, 2011; Özdağoğlu, 2013b).

Modeldeki değişkenler;

A_i = i. alternatif $i = 1, 2, \dots, m$

C_j = j. değerlendirme ölçütü $j = 1, 2, \dots, n$

W_j = j. değerlendirme ölçütünün önem düzeyi $j = 1, 2, \dots, n$

X_{ij} = j. değerlendirme ölçütü açısından i. alternatifin değeridir.

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması:

COPRAS yönteminin birinci adımında karar matrisi oluşturulmaktadır ve D ile gösterilen karar matrisi x_{ij} değerlerinden oluşmaktadır. Bu matris Eşitlik 3.41’de gösterilmektedir.

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.41)$$

Adım 2: Normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulması:

Eşitlik 3.42 yardımıyla normalize edilmiş karar matrisi elde edilmektedir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \forall j = 1, 2, \dots, n \quad (3.42)$$

Adım3: Ağırlıklandırılmış karar matrisinin oluşturulması:

Her bir değerlendirme kriteri için ağırlık değeri (w_j) ile normalize edilmiş karar matrisi sütunlarındaki kriterlerin çarpımıyla, D' olarak simgelenen ve d_{ij} elemanlarını içeren ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi oluşturulmaktadır. Bu matris Eşitlik 3.43’de gösterilmiştir.

$$D' = d_{ij} = x_{ij}^* \cdot w_j \quad (3.43)$$

Adım 4: Faydalı ve faydasız ölçütlerin hesaplanması:

Bu aşamada faydalı ölçütler, amaca ulaşılmasında daha yüksek değerlerin daha iyi durumu belirttiği ölçütleri ifade etmekte iken, faydasız ölçütler ise amaca ulaşmak için daha düşük değerlerin daha iyi durumu göstermiş olduğu ölçütleri ifade etmektedir. Aşağıda Eşitlik 3.44 ve Eşitlik 3.45 'de gösterilmektedir.

$$S_i^+ = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad j=1,2,\dots,k \quad \text{faydalı ölçütler} \quad (3.44)$$

$$S_i^- = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j=k+1,k+2,\dots,n \quad \text{faydasız ölçütler} \quad (3.45)$$

Adım 5: Q_i Göreceli önem değerlerinin hesaplanması:

Q_i değerleri; her bir alternatif için göreceli önem değerini ifade etmektedir ve Eşitlik 3.46 yardımı ile hesaplanmaktadır. Hesaplamalar neticesinde en yüksek göreceli önem değerini alan alternatif, en iyi alternatif olarak belirlenmiş olur.

$$Q_i = S_i^+ + \frac{\sum_{i=1}^m S_i^-}{S_i^- \cdot \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_i^-}} \quad (3.46)$$

Adım 6: En yüksek göreceli önem değerlerinin hesaplanması:

Eşitlik 3.47'de verilen formülizasyon yardımıyla göreceli öncelik değerleri arasından en yüksek değere sahip olan göreceli öncelik değeri bulunmaktadır.

$$Q_{max} = \text{enbüyük } \{Q_i\} \quad \forall i = 1,2, \dots, m \quad (3.47)$$

Adım 7: Alternatifler için performans indeksi P_i değerlerinin hesaplanması:

Her bir alternatif için P_i olarak belirtilen performans indeksi Eşitlik 3.48 yardımı ile hesaplanmaktadır.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \cdot 100 \% \quad (3.48)$$

P_i performans indeksinde 100 değerini alan alternatif en iyi alternatifi ifade etmektedir. Performans indeks değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralama yapılmasıyla alternatiflerin tercih sıralaması oluşturulmuş olmaktadır.

3.2.8. Entropi yöntemi

Entropi kavramı Shannon ve Weaver (1948) tarafından, olasılık teorisi bakımından bilgi içerisinde yer alan belirsizliğin ölçülmesi olarak tanımlanmıştır (Abdullah ve Otheman, 2013). Alt kriter ağırlığını hesaplamak için kullanılan yöntemdir.

Bu yöntem, elde bulunan verinin sağladığı yararlı bilginin miktarını ölçmede kullanılmaktadır. İndeksin yararlı bilgi oranının artması, değerlendirme indeksinin Entropi ağırlığının büyümesiyle ilişkilidir. Farklı karar verme sürecinde değerlendirme yapılabilmesi için kullanımı uygun olan bir ölçektir. Entropi ağırlık yöntemi sosyal bilimlerde alanında çoğunlukla indeks ağırlıklarının belirlenmesinde kullanımı mümkündür (Çakır ve Perçin, 2013).

Son yıllarda Entropi üzerine yapılan çalışmalar her bilim dalı içerisine girmiş ve kullanımı artmıştır. Doğada gerçekleşmekte olan bir çok olay matematiksel veri niteliği taşımakta ve istatistiki açıdan dağılım özelliği göstermektedir. İlgilenilmekte olan olayın uyduğu dağılım biçiminin bilinmesi çalışma yapacak olan araştırmacıya büyük fayda sağlayacak olup olay hakkında daha detaylı bilgi edinmesine yardımcı olmaktadır (Tunca vd. 2016). Entropi yönteminin işlem adımları aşağıda verilmiştir (Zavadskas vd. 2016).

Adım 1: Karar matrisinin belirlenmesi:

Karar matrisi $R = [r_{ij}]_{n \times n}$ şeklinde Eşitlik 3.49'da gösterilmiştir.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{i1} & r_{ij} & \dots & r_{in} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{n1} & r_{ni} & \dots & r_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n} \quad (3.49)$$

Burada r_{ij} j. kriterdeki i.alternatifin karar matrisindeki elemanını göstermektedir.

Adım 2: Entropi ağırlıklarının belirlenmesi:

Entropi yönteminin işlem adımlarına göre ağırlık değerlerinin hesabı verilmiştir (Andreica vd. 2010; Wang ve Lee 2009; Wu vd. 2011).

1. Normalize edilmiş karar matrisinin elde edilmesi

Karar matrisinin normalize edilen değerleri x_{ij}^* olarak Eşitlik 3.50’de verilen denklemle hesaplanır.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}} \quad (3.50)$$

2. Entropi derecelerinin hesaplanması

Her kriter için Entropi derecesi hesabı (E_j) Eşitlik 3.51’de verilmiştir.

$$E_j = -k \sum_{i=1}^n x_{ij}^* \cdot \ln x_{ij}^* \quad (3.51)$$

k: Entropi katsayısı

$$k = (\ln(n))^{-1}$$

n: alternatif sayısı

3. Entropi derecelerinin sapma oranlarının belirlenmesi

Her kriter için sapma oranları (d_j) Eşitlik 3.52’de verilmiştir.

$$d_j = 1 - E_j \quad (3.52)$$

4. Entropi ağırlıklarının hesaplanması

Her bir kritere ait ağırlık değerleri (w_j) Eşitlik 3.53’de verilmiştir.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (3.53)$$

3.2.9. CRITIC yöntemi

Kriterlerin önem ağırlıklarının objektif olarak belirlenebilmesi için ÇKKV problemlerinin karar aşamasında CRITIC yöntemi önerilmiştir. Diakoulaki ve arkadaşları tarafından 1995 yılında literatüre kazandırılan yöntem, kriterlerin standart sapmalarının ve kriterler arası korelasyon katsayısını kullanır. Öznel bir ağırlıklandırma yöntemidir.

CRITIC yönteminin dört adımı aşağıda verilmiştir (Diakoulaki vd. 1995; Jahan vd. 2012).

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulup normalize edilmesi

x_j^{max} = j. Kriterin alternatifleri arasındaki maksimum değer

x_j^{min} = j. Kriterin alternatifleri arasındaki minimum değer

i=1,2,3.., m alternatifler

j=1,2,3.., n kriterler ise;

Karar matrisinin x_{ij} elemanlarına normalizasyon işlemi uygulanarak r_{ij} değerleri Eşitlik 3.54 ve Eşitlik 3.55 ile elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{min}}{x_j^{max} - x_j^{min}}, \text{ maksimum nitelikli (fayda) kriterleri için} \quad (3.54)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{max} - x_{ij}}{x_j^{max} - x_j^{min}}, \text{ minimum nitelikli (maliyet) kriterleri için} \quad (3.55)$$

Adım 2: Kriterler arası ilişki derecesinin belirlenmesi

Normalizasyon sonucunda elde edilen r_{ij} değerleri kullanılarak Eşitlik 3.56 yardımıyla j kriteri ile k kriteri arasında olan korelasyon değerleri (P_{jk}) hesaplanır.

$$P_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - r_j)(r_{ik} - r_k)}{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - r_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - r_k)^2}, \quad (j, k = 1, 2, 3 \dots n) \quad (3.56)$$

Adım 3: C_j değerlerinin hesaplanması

σ_j : j. kriterin standart sapma değeri olmak üzere Eşitlik 3.57 ve Eşitlik 3.58'den faydalanılır.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - r_j)^2}{m}} \quad (3.57)$$

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n 1 - P_{jk}, \quad (j=1,2,3,\dots,n) \quad (3.58)$$

Adım 4: Kriter ağırlıklarının hesaplanması

Son adımda ağırlık değerleri, her j kriterinin C_j değeri, tüm kriter değerlerinin toplamına oranlanarak Eşitlik 3.59 yardımıyla hesaplanır.

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n C_k}, \quad (j, k=1,2,\dots,n) \quad (3.59)$$

3.2.10. CODAS yöntemi

CODAS yöntemi, Keshavarz Ghorabae vd. (2016) tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. CODAS yönteminde Öklid (Euclidean) ve Taksicab (Taxicab) uzaklıkları ile alternatiflerin birbirlerine tercih edilebilirliği belirlenmektedir. Yöntemin temelinde, negatif ideal çözümden daha fazla uzaklığa sahip olan alternatifin tercih edilmesidir. Bu amaçla kullanılmakta olan ilk uzaklık, Öklid uzaklığıdır. İki alternatifin eşit Öklid uzaklığına sahip olduğu zaman ise Taksicab uzaklığı kullanılarak çözüme ulaşılmaktadır (Keshavarz Ghorabae vd. 2016).

CODAS yönteminin uygulama adımları aşağıda verilmiştir (Ghorabae vd. 2016; Mathew ve Sahu 2018; Bakır ve Alptekin 2018; Ayyıldız ve Yalçın 2018).

Adım 1: Karar matrisinin (X) oluşturulması:

CODAS yöntemi, Eşitlik 3.60'da verilen karar matrisinin oluşturulması ile başlar.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (i = 1,2,\dots,m \text{ ve } j = 1,2,\dots,n) \quad (3.60)$$

x_{ij} i. alternatifin j. kriter altında olan performans değerini göstermektedir. Karar matrisi, fayda ve maliyet kriterleri için ayrı ayrı normalize edilmesi gerekmektedir. Karar matrisi, Eşitlik 3.61’de verilen kriterin tipine göre normalize edilir.

$$\text{Fayda kriteri için, } x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (3.61)$$

$$\text{Maliyet kriteri için, } x_{ij}^* = \frac{\min x_j}{x_{ij}}, \quad i=1,2,\dots,m \text{ ve } j=1,2,\dots,n$$

x_{ij}^* i. alternatifin j. kriter altında olan normalize edilmiş performans değerini göstermektedir.

Adım 2: Normalize edilen karar matrisinin ağırlıklandırılması:

Değerlendirme kriterlerine ilişkin olan ağırlık katsayıları (w_j) belirlendikten sonra matrisin ağırlıklandırılması işlemi gerçekleştirilmektedir. Normalize edilmiş karar matrisine ait olan sütun elemanlarının ilgili ağırlık katsayıları (w_j) ile çarpılmasına dayanan bu işlem Eşitlik 3.62 yardımıyla gerçekleştirilir.

$$r_{ij} = w_j \cdot x_{ij}^* \quad (3.62)$$

Adım 3: Negatif-ideal çözüm noktasının (NIS) belirlenmesi:

CODAS yönteminden çözümün elde edilmesi için negatif-ideal çözüm noktasının belirlenmesi gerekmektedir. Buna göre, ağırlıklı matristeki sütun değerlerinin en küçükleri (minimumları) seçilir ve negatif-ideal çözüm noktasının belirlenmesi için Eşitlik 3.63 ve Eşitlik 3.64 kullanılır.

$$ns = [ns_j]_{1 \times m} \quad (3.63)$$

$$ns_j = \min r_{ij} \quad (3.64)$$

Bu adımda tüm kriterlere göre negatif-ideal çözüme en uzak mesafede bulunan alternatif optimal alternatif durumunda olmaktadır (Dahooei vd. 2018).

Adım 4: Öklidyen ve Taxicab uzaklıklarının hesaplanması:

CODAS yöntemi çözümünde, alternatiflere ilişkin kriter değerlerinin negatif-ideal çözüm noktasından uzaklıklarının belirlenmesi aşamasında, Öklidyen ve Taxicab uzaklığı yaklaşımları kullanılmaktadır. Her bir alternatife ait Öklidyen uzaklık (E_i) ve Taxicab uzaklığı (T_i) değerlerinin hesaplanması sırasıyla Eşitlik 3.65 ve Eşitlik 3.66' de verilmiştir.

$$E_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_{ij} - ns_j)^2} \quad (3.65)$$

$$T_i = \sum_{j=1}^n |r_{ij} - ns_j| \quad (3.66)$$

Adım 6: Karşılaştırmalı değerlendirme matrisinin oluşturulması:

Bu adımda her bir alternatif, diğer alternatiflere olan Öklidyen ve Taxicab uzaklığı bağlamında karşılaştırması yapılır. Karşılaştırmalı değerlendirme matrisinin oluşturulması için Eşitlik 3.67 ve Eşitlik 3.68'de verilen formülден yararlanılmaktadır.

$$R_a = [h_{ik}]_{n \times n} \quad (3.67)$$

$$h_{ik} = (E_i - E_k) + (\psi(E_i - E_k) \times (T_i - T_k)) \quad (3.68)$$

Yukarıdaki fonksiyonda, ψ değeri E_i uzaklıklarının eşitliğini gösteren bir eşik değeri konumundadır. Bu değerin hesaplanması için Eşitlik 3.69 kullanılmaktadır.

$$\psi_{(x)} = \begin{cases} 0, & |x| < \tau \\ 1, & |x| \geq \tau \end{cases} \quad (3.69)$$

Bu fonksiyonda, τ karar verici tarafından belirlenebilen eşik parametresidir. Bu parametrenin 0,01 ve 0,05 arasında bir değer olması önerilmektedir. İki alternatifin Öklid uzaklıkları arasındaki fark τ ' dan az ise, bu iki alternatif Taksicab uzaklığı ile karşılaştırılır. Bu çalışmada τ değeri, yapılan literatür çalışmaları dikkate alınarak 0,02 olarak alınmıştır.

Adım 7: Değerlendirme skorlarının hesaplanması:

CODAS yönteminin son adımında her bir alternatifin değerlendirme puanı Eşitlik 3.70 yardımıyla hesaplanır.

$$H_i = \sum_{k=1}^m h_{ik} \quad (3.70)$$

Alternatiflere ait H değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması ile alternatifler arasında en yüksek değerlendirme puanına sahip olan alternatif, en iyi seçimdir.

4. BULGULAR VE ÖRNEK UYGULAMA

4.1. Karar Probleminin Tanımı

Bu çalışma, Türk Polis Teşkilatı personelinin performans değerlendirme sistemini geliştirmek amacıyla genel örgütlenme yapısında yer alan taşra teşkilatındaki Polis Merkezi Amirliği üzerinde yapılmıştır. A, B ve C tipi polis merkezlerinde ortak olarak bulunan Grup Amirliği ve İdari Büro Amirliği'nin performans/başarı kriterleri; rütbeli personel ile görüşme sağlanarak belirlenmiştir. Ardından bu başarı/performans ölçütlerinin önem düzeyleri belirlenmesi adına beş rütbeli (X, Y, Z, T, U) personelden alınan değerlendirmelere göre iki büro amirliğinin Saaty ölçeğine göre değerlendirilmesi istenmiş olup, AHP yöntemiyle ağırlıklandırması yapılmıştır. Entropi ve CRITIC yöntemiyle ağırlıklandırma işleminin yapılması için her bürodan üç kişi seçilmek suretiyle toplamda altı personel için, belirlenen kriterler neticesinde Likert ölçeğine uygun olarak en rütbeli personel tarafından değerlendirmesi yapılmıştır. Üç yöntemde her büro için bulunan kriter ağırlıkları CODAS yöntemi kullanılarak personel performans değerlendirme çözümlemesi yapılmıştır. Personeller ağırlık puanları ile sıralanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır.

4.2. Önerilen Bütünleşik Model

Çalışmada personel performans değerlendirmesi için önerilen bütünleşik model iki aşamalı olup, ilk aşamada AHP, Entropi ve CRITIC yöntemleri ile kriter ağırlıklarının belirlenmesidir. İkinci aşamada CODAS yöntemi ile personel performans değerlendirme çözümlemesi yapılarak personeller arasında sıralamaların karşılaştırılmasıdır.

4.3. Performans Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi

Bu çalışmada, personel değerlendirme problemi için rütbeli personel ile yapılan görüşmeler sonucunda 2 büro amirliğine ilişkin aşağıda sıralanılan kriterlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Grup Amirliği için değerlendirmede kullanılacak olan kriterler:

- G1- Görevin gerektirdiği bilgi, beceriye sahip olma
- G2- Kanun, yönetmelik, genelge, talimat v.b mevzuatta yer alan görev tanımlarına uygun olarak görevlerini yerine getirme
- G3- Göreviyle ilgili konulardaki mevzuat değişikliklerini, emir ve genelgeleri takip etme
- G4- Yeniliklere ve gelişmelere uyum sağlama
- G5- İşiyle ilgili gerektiğinde çalışma planı hazırlama
- G6- Resmi yazışmalarda şekil ve dil bilgisine ilişkin kurallara uyma
- G7- Resmi yazışmaları zamanında yapma
- G8- Arşivleme ve dosyalama kurallarına uyma
- G9- Sorumluluğunda olan evrak ve bilgilerin güvenliğini gözetme
- G10- Göreviyle ilgili konularda geribildirim yapma
- G11- Kendisine teslim edilen şahsın güvenliğini gözetme

İdari Büro Amirliği için değerlendirmede kullanılacak olan kriterler:

- İ1- Görevin gerektirdiği bilgi, beceriye sahip olma
- İ2- Kanun, yönetmelik, genelge, talimat v.b mevzuatta yer alan görev tanımlarına uygun olarak görevlerini yerine getirme
- İ3- Göreviyle ilgili konulardaki mevzuat değişikliklerini, emir ve genelgeleri takip etme
- İ4- Yeniliklere ve gelişmelere uyum sağlama
- İ5- İşiyle ilgili gerektiğinde çalışma planı hazırlama
- İ6- Resmi yazışmalarda şekil ve dil bilgisine ilişkin kurallara uyma
- İ7- Resmi yazışmaları zamanında yapma
- İ8- Arşivleme ve dosyalama kurallarına uyma
- İ9- Sorumluluğunda olan evrak ve bilgilerin güvenliğini gözetme
- İ10- Göreviyle ilgili konularda geribildirim yapma

Çalışmanın ilk kısmında, personel performans değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılmasında AHP, Entropi ve CRITIC yöntemi kullanılmış olup, ikinci aşamada CODAS yöntemiyle ile:

- Grup Amirliği'nde üç adet çalışmakta olan personelin ($GA = 1,2,3$) performans değerlendirmesi için tek karar verici tarafından on bir adet kriter ($G = 1, \dots, 11$) üzerinden,
- İdari Büro Amirliğinde 3 adet çalışmakta olan personelin ($İB = 1,2,3$) performans değerlendirmesi için tek karar verici tarafından on adet kriter ($İ = 1, \dots, 10$) üzerinden değerlendirmesi Likert ölçeğine göre belirlenmiştir.

4.4. Kriterlerin AHP Yöntemi ile Ağırlıklarının Hesaplanması

Bu aşamada, kriterlerin ağırlıklandırılması için AHP yöntemi kullanılmış olup karar vericilerin her bir kriteri birbiri ile karşılaştırmaları ve bu karşılaştırmaları Çizelge 4.1'de belirtilen ölçeğe göre puanlandırmaları istenmiştir (Saaty, 1986).

Karar vericiden ikili karşılaştırma yapılmaları istenilmiş ve veriler bu şekilde elde edilmiştir. İkili karşılaştırmalar için Saaty'nin geliştirdiği 1-9 ölçeği kullanılmıştır. Ölçekte 1 değeri iki kriter arasında eşit sayılabilecek bir önemi ifade etmektedir. 3 değeri ise iki kriter arasında orta derece de bir önemi göstermektedir. 5 değeri bir kriterin diğerine oranla kuvvetli derece de önemi olduğunu ifade etmektedir. 7 değeri ise bir kriterin diğerine göre çok daha kuvvetli olduğu gösterirken 9 değerine sahip kriter mutlak derecede önem teşkil etmektedir.

Çizelge 4.1. Göreceli önem ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Amaç için iki faaliyet (seçenek) de eşit öneme sahiptir.
3	Orta Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran biraz daha önemlidir.
5	Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran oldukça önemlidir.
7	Çok Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran çok yüksek biçimde önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran oldukça yüksek biçimde önemi vardır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki seçenek arasında orta bir değer vermek gerektiğinde kullanılır.

Analiz aşamasına geçmeden önce kriterler ve alternatiflere ilişkin rütbeli personele sunulmak üzere bir görüşme formu oluşturulmuştur. Buradaki amaç karar vericinin kriterleri ve alternatifleri tutarlı bir şekilde değerlendirmesini sağlamaktır. Görüşme formunda bütün kriterler diğer kriterlerle ikili karşılaştırılması sağlanmıştır. Rütbeli personelin görüşme formunu doldurmadan önce Saaty'nin 1-9 ölçeği hakkında gerekli bilgilendirme kendisine yapılmıştır. Beş karar vericinin iki büro amirliği için yargılarını içeren ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur.

Çok sayıda karar vericinin yargılarıyla oluşacak karar matrislerinin hesaplanmasında, karar vericilerin yaptıkları ikili karşılaştırmaların ortalamasının alınması gerekmektedir. AHP' de aritmetik ortalama kullanıldığında ortaya çıkan sonuçların doğruları tam olarak yansıtmadığı için geometrik ortalama kullanılmıştır (Wind ve Saaty, 1980).

Çalışmanın ilk aşamasında kriterlerin birbirleri arasındaki göreceli önemlerinin belirlenebilmesi için rütbeli personelin puanlama yaptıkları verilerden elde edilen ikili karşılaştırma matrislerinin geometrik ortalaması elde edilmiştir. Beş karar vericinin grup amirliği için yapmış olduğu ikili karşılaştırmalar Ek A'da, idari büro amirliği için yapmış olduğu ikili karşılaştırmalar Ek B'de verilmiştir. Aşağıda Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3'de geometrik ortalaması elde edilen karar matrisleri yer almaktadır.

Çizelge 4.2. Grup amirliği kriterlerinin ikili karşılaştırma yöntemiyle karşılaştırıldıkları birleştirilmiş karar matrisi

GRUP AMİRLİĞİ											
KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
G1	1,000	3,000	3,936	6,119	8,559	5,809	2,371	3,737	2,809	3,323	1,719
G2	0,333	1,000	2,141	4,514	6,544	3,112	3,680	3,380	2,141	3,160	1,632
G3	0,254	0,467	1,000	2,141	3,936	2,290	0,654	2,667	0,725	2,141	0,369
G4	0,163	0,222	0,467	1,000	3,323	0,889	0,394	1,290	0,422	1,125	0,229
G5	0,117	0,153	0,254	0,301	1,000	0,467	0,172	1,052	0,229	0,612	0,155
G6	0,172	0,321	0,437	1,125	2,141	1,000	0,254	1,125	0,301	1,052	0,207
G7	0,422	0,229	1,528	2,537	5,809	3,936	1,000	2,537	1,246	1,748	0,467
G8	0,268	0,296	0,375	0,775	0,951	0,889	0,394	1,000	0,356	1,052	0,267
G9	0,356	0,467	1,380	2,371	4,360	3,323	0,803	2,809	1,000	1,528	0,467
G10	0,301	0,316	0,467	0,889	1,635	0,951	0,572	0,951	0,654	1,000	0,181
G11	0,582	0,613	2,713	4,360	6,434	4,829	2,141	3,743	2,141	5,515	1,000

Çizelge 4.3. İdari büro amirliği kriterlerinin ikili karşılaştırma yöntemiyle karşılaştırıldıkları birleştirilmiş karar matrisi

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ										
KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İ1	1,000	0,803	1,635	3,112	2,290	1,332	0,678	2,954	2,068	4,584
İ2	1,246	1,000	1,635	3,272	3,112	1,380	0,678	3,005	2,068	5,524
İ3	0,612	0,612	1,000	3,936	1,246	0,612	0,254	1,810	0,889	1,936
İ4	0,321	0,306	0,254	1,000	0,467	0,333	0,172	0,949	0,301	0,859
İ5	0,437	0,321	0,803	2,141	1,000	0,301	0,245	1,745	0,437	1,807
İ6	0,750	0,725	1,635	3,005	3,323	1,000	0,301	2,290	1,380	2,371
İ7	1,476	1,476	3,936	5,809	4,076	3,323	1,000	5,431	2,909	3,936
İ8	0,339	0,333	0,552	1,053	0,573	0,437	0,316	1,000	1,246	1,246
İ9	0,484	0,484	1,125	3,323	2,290	0,725	0,344	0,803	1,000	1,635
İ10	0,218	0,181	0,516	1,165	0,553	0,422	0,254	0,803	0,612	1,000

Grup amirliğinin normalize edilmiş karar matrisi Çizelge 4.4’de ve idari büro amirliğinin 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Grup amirliği normalize edilmiş karar matrisi

GRUP AMİRLİĞİ											
KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
G1	0,25	0,42	0,27	0,234	0,19	0,21	0,19	0,15	0,234	0,15	0,26
G2	0,08	0,14	0,15	0,173	0,15	0,11	0,3	0,14	0,178	0,14	0,24
G3	0,06	0,07	0,07	0,082	0,09	0,08	0,05	0,11	0,06	0,1	0,06
G4	0,04	0,03	0,03	0,038	0,07	0,03	0,03	0,05	0,035	0,05	0,03
G5	0,03	0,02	0,02	0,012	0,02	0,02	0,01	0,04	0,019	0,03	0,02
G6	0,04	0,05	0,03	0,043	0,05	0,04	0,02	0,05	0,025	0,05	0,03
G7	0,11	0,03	0,1	0,097	0,13	0,14	0,08	0,1	0,104	0,08	0,07
G8	0,07	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,05	0,04
G9	0,09	0,07	0,09	0,091	0,1	0,12	0,07	0,12	0,083	0,07	0,07
G10	0,08	0,05	0,03	0,034	0,04	0,04	0,05	0,04	0,054	0,05	0,03
G11	0,15	0,09	0,19	0,167	0,14	0,18	0,17	0,15	0,178	0,25	0,15

Çizelge 4.5. İdari büro amirliği normalize edilmiş karar matrisi

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ										
KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İ1	0,145	0,129	0,125	0,112	0,121	0,135	0,16	0,142	0,16	0,184
İ2	0,181	0,16	0,125	0,118	0,164	0,14	0,16	0,145	0,16	0,222
İ3	0,089	0,098	0,076	0,142	0,066	0,062	0,06	0,087	0,069	0,078
İ4	0,047	0,049	0,019	0,036	0,025	0,034	0,041	0,046	0,023	0,034
İ5	0,063	0,052	0,061	0,077	0,053	0,031	0,058	0,084	0,034	0,073
İ6	0,109	0,116	0,125	0,108	0,176	0,101	0,071	0,11	0,107	0,095
İ7	0,214	0,237	0,301	0,209	0,215	0,337	0,236	0,261	0,225	0,158

İ8	0,049	0,053	0,042	0,038	0,03	0,044	0,075	0,048	0,097	0,05
İ9	0,07	0,078	0,086	0,119	0,121	0,073	0,081	0,039	0,077	0,066
İ10	0,032	0,029	0,039	0,042	0,029	0,043	0,06	0,039	0,047	0,04

Yapılan ikili karşılaştırmaların tutarlı olması gerekmektedir. Bu tutarlılık oranı “CR” ile gösterilip değeri 0.10’dan küçük olması istenmektedir. CR değerinin bulunmasında Eşitlik 3.3 ve Eşitlik 3.4’den faydalanılmıştır. Çalışmada oluşturulan tüm matrislerin tutarlılık oranı 0.10’dan küçük değer olarak bulunmuştur. Bulunan tutarlılık oranları; grup amirliğinde 0,027 değerini, idari büro amirliğinde ise 0,027 değerini vermiştir. Yani çalışmada elde edilen tüm ikili karşılaştırma matrisleri tutarlıdır.

AHP yönteminin çözümleme adımları yapıldığında elde edilen kriterlerin ağırlık oranları aşağıda Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Grup amirliği ve idari büro amirliği kriterlerine ilişkin ağırlık oranları

GRUP AMİRLİĞİ		İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ	
G1	0,233	İ1	0,141
G2	0,164	İ2	0,157
G3	0,075	İ3	0,083
G4	0,041	İ4	0,035
G5	0,022	İ5	0,058
G6	0,038	İ6	0,112
G7	0,095	İ7	0,239
G8	0,037	İ8	0,053
G9	0,087	İ9	0,081
G10	0,043	İ10	0,040
G11	0,164		

Ana kriterlere ilişkin ağırlık oranları incelendiğinde;

- Grup amirliği için G1 (görevin gerektirdiği bilgi, beceriye sahip olma) kriteri,
- İdari büro amirliğinin için İ7 (resmi yazışmaları zamanında yapma) kriteri, büro amirlikleri arasında bulunan kriterler arasında en önemli kriter değerine sahip olmuştur.

4.5. Kriterlerin Entropi Yöntemi ile Ağırlıklarının Hesaplanması

Öncelikle karar matrisinin oluşumu için her bürodan 3 personel, çalıştığı büroda sahip olması gereken kriterlere göre rütbeli personel tarafından değerlendirilmiştir. Grup amirliğinde 3 alternatif 11 kriter, idari büro amirliğinde 3 alternatif 10 kriter bulunmaktadır. İki büronun kriterleri fayda özelliklidir. Grup amirliği için karar matrisi Çizelge 4.7’de, idari büro amirliği için 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Grup amirliği personelinin karar matrisi

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİLER/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
GA2	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4
GA3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3
Fayda(F), Maliyet(M)	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
TOPLAM	12	10	11	11	12	11	11	11	10	10	12

Çizelge 4.8. İdari büro amirliği personelinin karar matrisi

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ										
KİŞİLER/KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3
İB2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2
İB3	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4
Fayda(F), Maliyet(M)	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
TOPLAM	12	12	12	12	11	13	13	12	11	9

Karar matrisinin normalize edilmesi için Eşitlik 3.50 kullanılmıştır. Grup amirliği personelinin normalize edilmiş karar matrisi Çizelge 4.9 da ve idari büro amirliğinin normalize edilmiş karar matrisi Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Grup amirliği personelinin normalize edilmiş karar matrisi

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİLER/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	0,417	0,500	0,455	0,455	0,417	0,455	0,455	0,455	0,500	0,400	0,417
GA2	0,333	0,300	0,273	0,273	0,333	0,273	0,364	0,273	0,300	0,300	0,333
GA3	0,250	0,200	0,273	0,273	0,250	0,273	0,182	0,273	0,200	0,300	0,250

Çizelge 4.10. İdari büro amirliği personelinin normalize edilmiş karar matrisi

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ										
KİŞİLER/KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	0,417	0,417	0,417	0,417	0,455	0,385	0,385	0,417	0,364	0,333
İB2	0,250	0,250	0,167	0,250	0,182	0,231	0,231	0,167	0,273	0,222
İB3	0,333	0,333	0,417	0,333	0,364	0,385	0,385	0,417	0,364	0,444

Her bir kriter için entropi derecesi (E_j) Eşitlik 3.51 yardımıyla hesaplanmıştır. Grup amirliği için Çizelge 4.11 ve idari büro amirliği için 4.12’de e_{ij} değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.11. Grup amirliği personelinin e_{ij} değerleri

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİ/KRİTER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	-0,365	-0,347	-0,358	-0,358	-0,365	-0,358	-0,358	-0,358	-0,347	-0,367	-0,365
GA2	-0,366	-0,361	-0,354	-0,354	-0,366	-0,354	-0,368	-0,354	-0,361	-0,361	-0,366
GA3	-0,347	-0,322	-0,354	-0,354	-0,347	-0,354	-0,310	-0,354	-0,322	-0,361	-0,347

Çizelge 4.12. İdari büro amirliği personelinin e_{ij} değerleri

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ										
KİŞİ/KRİTER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	-0,365	-0,365	-0,365	-0,365	-0,358	-0,368	-0,368	-0,365	-0,368	-0,366
İB2	-0,347	-0,347	-0,299	-0,347	-0,310	-0,338	-0,338	-0,299	-0,354	-0,334
İB3	-0,366	-0,366	-0,365	-0,366	-0,368	-0,368	-0,368	-0,365	-0,368	-0,360

Kriterlere ait e_{ij} değerlerinin toplamı grup amirliği için Çizelge 4.13’de ve idari büro amirliği için Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Grup amirliği personelinin e_{ij} değerleri toplamı

TOPLAM	KRİTERLER										
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
	-1,078	-1,030	-1,067	-1,067	-1,078	-1,067	-1,036	-1,067	-1,030	-1,089	-1,078

Çizelge 4.14. İdari büro amirliği personelinin e_{ij} değerleri toplamı

TOPLAM	KRİTERLER									
	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
	-1,078	-1,078	-1,028	-1,078	-1,036	-1,073	-1,073	-1,028	-1,090	-1,061

Entropi derecelerinin sapma oranlarının (d_j) belirlenmesi Eşitlik 3.52, entropi ağırlıklarının (w_j) hesaplanması 3.53 yardımıyla bulunmuştur. Grup amirliğinin

entropi sapma oranları ve entropi ağırlıkları Çizelge 4.15’de, idari büro amirliğinin entropi sapma oranları ve entropi ağırlıkları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Grup amirliği d_j ve w_j değerleri

KRİTERLER											
dj	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
	0,019	0,063	0,029	0,029	0,019	0,029	0,057	0,029	0,063	0,009	0,019
wj	0,053	0,173	0,079	0,079	0,053	0,079	0,156	0,079	0,173	0,024	0,053

Çizelge 4.16. İdari büro amirliği d_j ve w_j değerleri

KRİTERLER										
dj	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
	0,019	0,019	0,064	0,019	0,057	0,023	0,023	0,064	0,008	0,034
wj	0,058	0,058	0,194	0,058	0,172	0,069	0,069	0,194	0,024	0,104

Grup amirliği ve idari büro amirliği kriterlerinin entropi yöntemine göre ağırlıkları bulunmuştur.

4.6. Kriterlerin CRITIC Yöntemi ile Ağırlıklarının Hesaplanması

Entropi yönteminde kullanılan karar matrisi CRITIC yönteminde de kullanılmıştır. Grup amirliğinde karar matrisi için m adet alternatif A_m ; m=3 ve bu alternatiflere ait kriterler K_n ; n=11, idari büro amirliği için m adet alternatif A_m ; m=3 ve bu alternatiflere ait kriterler K_n ; n=10’dur. Karar problemine ilişkin kriterler grup amirliği ve idari büro amirliği için fayda olarak belirlenmiştir.

Grup amirliği başlangıç karar matrisi Çizelge 4.17’de, idari büro amirliği başlangıç karar matrisi Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Grup amirliği başlangıç karar matrisi

ALTERNATİFLER/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
GA2	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4
GA3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3

Çizelge 4.18. İdari büro amirliği başlangıç karar matrisi

ALTERNATİFLER/KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3
İB2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2
İB3	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4

Tüm kriterler maksimizasyon yönlü olduğundan Eşitlik 3.54'den yararlanılarak karar matrisi normalize edilmiştir. Grup amirliği normalize karar matrisi Çizelge 4.19'da, idari büro amirliği normalize karar matrisi 4.20'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Grup amirliği normalize karar matrisi

ALTERNATİF/KRİTER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
GA2	0,500	0,333	0,000	0,000	0,500	0,000	0,667	0,000	0,333	0,000	0,500
GA3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Çizelge 4.20. İdari büro amirliği normalize karar matrisi

ALTERNATİF/KRİTER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500
İB2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
İB3	0,500	0,500	1,000	0,500	0,667	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Sonraki adımda doğrusal ilişki katsayılarından (p_{jk}) oluşan ilişki katsayı matrisi Eşitlik 3.56'dan yararlanılarak grup amirliği için Çizelge 4.21'de, idari büro amirliği için Çizelge 4.22'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21. Grup amirliği korelasyon matrisi

KARAR PROBLEMİ	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
G1	1,000										
G2	0,982	1,000									
G3	0,866	0,945	1,000								
G4	0,866	0,945	1,000	1,000							
G5	1,000	0,982	0,866	0,866	1,000						
G6	0,866	0,945	1,000	1,000	0,866	1,000					
G7	0,982	0,929	0,756	0,756	0,982	0,756	1,000				
G8	0,866	0,945	1,000	1,000	0,866	1,000	0,756	1,000			
G9	0,982	1,000	0,945	0,945	0,982	0,945	0,929	0,945	1,000		
G10	0,866	0,945	1,000	1,000	0,866	1,000	0,756	1,000	0,945	1,000	
G11	1,000	0,982	0,866	0,866	1,000	0,866	0,982	0,866	0,982	0,866	1,000

Çizelge 4.22. İdari büro amirliği korelasyon matrisi

KARAR PROBLEMİ	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İ1	1									
İ2	1	1								
İ3	0,866	0,866	1							
İ4	1	1	0,866	1						
İ5	0,982	0,982	0,945	0,982	1					
İ6	0,866	0,866	1	0,866	0,945	1				
İ7	0,866	0,866	1	0,866	0,945	1	1			
İ8	0,866	0,866	1	0,866	0,945	1	1	1		
İ9	0,866	0,866	1	0,866	0,945	1	1	1	1	
İ10	0,5	0,5	0,866	0,5	0,655	0,866	0,866	0,866	0,866	1

Yöntemin son adımında Eşitlik 3.57 ve Eşitlik 3.58 yardımıyla her bir kriter için C_j değerleri hesaplanmıştır. Grup amirliğinin C_j değerleri Çizelge 4.23’de, idari büro amirliğinin C_j değerleri Çizelge 4.24’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.23. Grup amirliği C_j değerleri

KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
C_j	0,750	0,849	1,155	1,155	0,750	1,155	0,679	1,155	0,849	1,155	0,750

Çizelge 4.24. İdari büro amirliği C_j değerleri

KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
C_j	0,750	0,750	0,577	0,750	0,679	0,577	0,577	0,577	0,577	0,750

Son olarak Eşitlik 3.59 kullanılarak tüm kriterler için önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Grup amirliği kriterlerinin önem ağırlıkları Çizelge 4.25’de, idari büro amirliği kriterlerinin önem ağırlıkları Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Grup amirliği kriterlerinin önem ağırlıkları

KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
W_j	0,072	0,082	0,111	0,111	0,072	0,111	0,065	0,111	0,082	0,111	0,072

Çizelge 4.26. İdari büro amirliği kriterlerinin önem ağırlıkları

KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
W _j	0,114	0,114	0,088	0,114	0,103	0,088	0,088	0,088	0,088	0,114

Grup amirliği ve idari büro amirliği kriterlerinin CRITIC yöntemine göre ağırlıkları bulunmuştur.

4.7. CODAS Yöntemi ile Personelin Performans Değerlendirme Çözümlemesi

AHP, entropi ve CRITIC yöntemiyle kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra uygulamanın ikinci aşaması olan CODAS yöntemiyle; grup amirliği ve idari büro amirliğinin personel performans değerlendirme çözümlemesi yapılmıştır.

Uygulama alanı Polis Merkezi Amirliği olan, en iyi personel seçim sürecinin ilk adımı, seçimi yapacak olan uzman grubunun belirlenecek olmasıdır. Personele ait puanlamayı yapacak olan karar verici, polis merkezi amirliğinin en rütbeli personeli olacaktır.

Belirlenen tüm kriterler daha yüksek değerlerin istendiği maksimizasyon kriterleridir. Karar verici dört ana büro amirliklerinden belirlenen toplam 12 aday için;

- Grup amirliği personeli (GA1, GA2, GA3) için; G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11 kriterleri
- İdari büro amirliği personeli (İB1, İB2, İB3) için; İ1, İ2, İ3, İ4, İ5, İ6, İ7, İ8, İ9, İ10 kriterleri kullanılmıştır.

Personellerin değerlendirmesinde 5’li Likert ölçeğine göre puanlama yapılmıştır. Aşağıda Çizelge 4.27 ‘de kullanılan Likert ölçeği gösterilmiştir.

Çizelge 4.27. Personel performans puanlama için kullanılan 5’li likert ölçeği

LİKERT ÖLÇEĞİ	
PUAN	TANIM
1	KESİNLİKLE UYGUN DEĞİL
2	UYGUN DEĞİL
3	TARAFSIZIM
4	UYGUN
5	TAMAMEN UYGUN

Polis merkezi amirliği bürolarında çalışan personele ilişkin hesaplamalar sıralı şekilde yapılacaktır.

4.7.1. AHP yöntemi ile bulunan kriter ağırlıklarının CODAS çözümlemesi

CODAS yönteminin ilk adımı Eşitlik 3.60’da verilen karar matrisinin oluşturulmasıdır. Grup amirliği personelleri için karar matrisi Çizelge 4.28’de, idari büro amirliği personelleri için karar matrisi Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.28. Grup amirliğine ilişkin personel performans puanlaması karar matrisi

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİ/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	4,000	5,000
GA2	4,000	3,000	3,000	3,000	4,000	3,000	4,000	3,000	3,000	3,000	4,000
GA3	3,000	2,000	3,000	3,000	3,000	3,000	2,000	3,000	2,000	3,000	3,000

Çizelge 4.29. İdari büro amirliğine ilişkin personel performans puanlaması karar matrisi

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ										
KİŞİ/KRİTERER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	4,000	3,000
İB2	3,000	3,000	2,000	3,000	2,000	3,000	3,000	2,000	3,000	2,000
İB3	4,000	4,000	5,000	4,000	4,000	5,000	5,000	5,000	4,000	4,000

Değerlendirme kriterlerinin tümü fayda yönlü olduğundan, Eşitlik 3.61’den yararlanılarak karar matrisi normalizasyon işlemine tabi tutulmuştur. Normalize karar matrisi grup amirliği için Çizelge 4.30’da, idari büro amirliği için 4.31’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.30. Grup amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİ/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
GA2	0,800	0,600	0,600	0,600	0,800	0,600	0,800	0,600	0,600	0,750	0,800
GA3	0,600	0,400	0,600	0,600	0,600	0,600	0,400	0,600	0,400	0,750	0,600

Çizelge 4.31. İdari büro amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ										
KİŞİ/KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750
İB2	0,600	0,600	0,400	1,000	0,400	0,600	0,600	0,400	0,800	0,500
İB3	0,800	0,800	1,000	1,000	0,800	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Yöntemin bir sonraki aşamasında, AHP yöntemiyle elde edilen kriter ağırlıkları uygulamaya dahil edilecektir. Eşitlik 3.62 yardımıyla Çizelge 4.6’da yer alan kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Negatif ideal çözüm değerleri için Eşitlik 3.63 ve Eşitlik 3.64 kullanılmıştır. Ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar grup amirliği için Çizelge 4.32’de, idari büro amirliği için Çizelge 4.33’de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Grup amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİ/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	0,233	0,164	0,075	0,041	0,022	0,038	0,095	0,037	0,087	0,043	0,164
GA2	0,187	0,098	0,045	0,025	0,018	0,023	0,076	0,022	0,052	0,032	0,131
GA3	0,14	0,066	0,045	0,025	0,013	0,023	0,038	0,022	0,035	0,032	0,098
NIS	0,14	0,066	0,045	0,025	0,013	0,023	0,038	0,022	0,035	0,032	0,098

Çizelge 4.33. İdari büro amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar

KİŞİ/KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	0,141	0,157	0,083	0,035	0,058	0,112	0,239	0,053	0,081	0,03
İB2	0,085	0,094	0,033	0,021	0,023	0,067	0,144	0,021	0,061	0,02
İB3	0,113	0,126	0,083	0,028	0,047	0,112	0,239	0,053	0,081	0,04
NIS	0,085	0,094	0,033	0,021	0,023	0,067	0,144	0,021	0,061	0,02

Öklid ve Taksicab uzaklıkları için Eşitlik 3.65 ve Eşitlik 3.66 kullanılmış olup, bulunan uzaklıklar Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Grup amirliği ve idari büro amirliğinin Öklid ve Taxicab uzaklıkları

KİŞİLER/KRİTERLER	E _i	T _i
GA1	0,175	0,463
GA2	0,078	0,172
GA3	0,000	0,000
İB1	0,154	0,421
İB2	0,000	0,000
İB3	0,133	0,352

Negatif ideal çözüm değerlerine uzaklıklar hesaplandıktan sonra, bu uzaklıklardan yararlanılarak her bir karar alternatifi diğer alternatiflere göre değerlendirilerek, göreceli değerlendirme matrisi oluşturulmuştur. Göreceli değerlendirme matrisi oluşturulurken Eşitlik 3.67 ve Eşitlik 3.68'den yararlanılmıştır. Hesaplamalar yapılırken Eşitlik 3.69'da yer alan τ parametresi, literatürde birçok çalışmada kabul edildiği üzere 0,02 olarak belirlenmiştir. GA2 ve GA1 karar alternatiflerinin (E_i) ve (T_i) değerlerinden yararlanılarak, örnek bir hesaplama aşağıda gösterilen şekilde yapılmıştır.

$$\psi_{(x)} = \begin{cases} 0, & |x| < \tau \\ 1, & |x| \geq \tau \end{cases} \text{ eşitliğine göre,}$$

$$|E_i| - |E_k| = |x| = |0,0781488 - 0,1746628| = 0,0965141 > 0,02 \text{ olduğundan;}$$

$$\psi(E_i - E_k) = 1 \text{ olur.}$$

$$h_{ik} = (E_i - E_k) + (\psi(E_i - E_k) \times (T_i - T_k)) = (0,0781488 - 0,1746628) + (1 \times (0,1723279 - 0,4629154)) = -0,3871016 \text{ olarak hesaplanır.}$$

Tüm karar alternatiflerinin birbirleriyle göreceli olarak değerlendirmelerini yapabilmek için bu işlemler tekrarlanmıştır. Eşitlik 3.70 kullanılarak her bir alternatifin değerlendirme skoru (H_i) bulunmuş olup Çizelge 4.35'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.35. Göreceli değerlendirme matrisi ve personelin değerlendirme puanları

Grup Amirliği Personeli				
KİŞİLER	GA1	GA2	GA3	H _i
GA1	0,000	0,387	0,638	1,025
GA2	-0,387	0,000	0,250	-0,137

GA3	-0,638	-0,347	0,000	-0,985
İdari Büro Amirliği Personeli				
KİŞİLER	İB1	İB2	İB3	Hi
İB1	0,000	0,575	0,089	0,664
İB2	-0,575	0,000	-0,486	-1,060
İB3	-0,089	0,486	0,000	0,397

Grup amirliği ve idari büro amirliği personellerinin değerlendirme puanlarına göre sıralaması Çizelge 4.36’da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Büro personellerinin değerlendirme puan sıralaması

BÜROLAR	KİŞİLER	Hi	SIRALAMA
Grup Amirliği	GA1	1,025	1
	GA2	-0,137	2
	GA3	-0,985	3
İdari Büro Amirliği	İB1	0,664	1
	İB2	-1,060	3
	İB3	0,397	2

AHP yöntemi ağırlıkları personel performans değerlendirme sonucunda; grup amirliğinde en iyi performansı sergileyen personel sıralı olarak; G1, G2, G3, idari büro amirliğinde; İB1, İB3, İB2 olmuştur.

Bu model genel bir modeldir. Kişi sayısı arttırılsa dahi etkin sonuçlar vermektedir. Aynı problem için Grup Amirliği’nde çalışan 10 personelin performans ölçümleri AHP yönteminde elde edilen kriter ağırlıkları ile CODAS yönteminde çözümlenmiştir. Çalışan personeller GAM1, GAM2, GAM3, GAM4, GAM5, GAM6, GAM7, GAM8, GAM9 ve GAM10 olarak belirtilmiştir. τ değeri 0,02 olarak alınmıştır. Personelin performans puanlama karar matrisi ile değerlendirme puan sıralaması Ek C kısmında verilmiştir.

4.7.2. Entropi yöntemi ile bulunan kriter ağırlıklarının CODAS çözümlemesi

AHP yönteminde yapılan adımlar bu çözümlemede de tekrarlanmıştır. Karar matrisi olarak grup amirliği için Çizelge 4.28, idari büro amirliği için Çizelge 4.29 kullanılmıştır. Normalize karar matrisi grup amirliği için Çizelge 4.37’de ve idari büro amirliği için Çizelge 4.38’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.37. Grup amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİ/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
GA2	0,800	0,600	0,600	0,600	0,800	0,600	0,800	0,600	0,600	0,750	0,800
GA3	0,600	0,400	0,600	0,600	0,600	0,600	0,400	0,600	0,400	0,750	0,600

Çizelge 4.38. İdari büro amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ										
KİŞİ/KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750
İB2	0,600	0,600	0,400	0,600	0,400	0,600	0,600	0,400	0,750	0,500
İB3	0,800	0,800	1,000	0,800	0,800	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Grup amirliği için Çizelge 4.15 ve idari büro amirliği için Çizelge 4.16'daki ağırlıklar kullanılmıştır. Grup amirliği için Çizelge 4.39 ve idari büro amirliği için 4.40'de ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar gösterilmiştir.

Çizelge 4.39. Grup amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİ/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	0,053	0,173	0,079	0,079	0,053	0,079	0,156	0,079	0,173	0,024	0,053
GA2	0,042	0,104	0,047	0,047	0,042	0,047	0,125	0,047	0,104	0,018	0,042
GA3	0,032	0,069	0,032	0,047	0,032	0,047	0,063	0,047	0,069	0,018	0,032
NIS	0,032	0,069	0,032	0,047	0,032	0,047	0,063	0,047	0,069	0,018	0,032

Çizelge 4.40. İdari büro amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ										
KİŞİ/KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	0,058	0,058	0,194	0,058	0,172	0,069	0,069	0,194	0,024	0,078
İB2	0,035	0,035	0,078	0,035	0,069	0,042	0,042	0,078	0,018	0,052
İB3	0,046	0,046	0,194	0,046	0,137	0,069	0,069	0,194	0,024	0,104
NIS	0,035	0,035	0,078	0,035	0,069	0,042	0,042	0,078	0,018	0,052

Öklid ve Taksicab uzaklıkları Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Grup amirliği ve idari büro amirliğinin Öklid ve Taxicab uzaklıkları

KİŞİLER/KRİTERLER	Eİ	Tİ
GA1	0,192	0,512
GA2	0,083	0,179
GA3	0,000	0,000
İB1	0,204	0,493
İB2	0,000	0,000
İB3	0,191	0,450

Sonraki adımda görelî değerlendirme matrisi ve personelin değerlendirme puanları Çizelge 4.42’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.42. Görelî değerlendirme matrisi ve personelin değerlendirme puanları

Grup Amirliği Personeli				
KİŞİLER	GA1	GA2	GA3	Hi
GA1	0,000	0,443	0,704	1,147
GA2	-0,443	0,000	0,262	-0,181
GA3	-0,704	-0,262	0,000	-0,966
İdari Büro Amirliği Personeli				
KİŞİLER	İB1	İB2	İB3	Hi
İB1	0,000	0,697	0,013	0,710
İB2	-0,697	0,000	-0,641	-1,337
İB3	-0,013	0,641	0,000	0,628

Grup amirliği ve idari büro amirliği personellerinin değerlendirme puanlarına göre sıralaması Çizelge 4.43’de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Büro personellerinin değerlendirme puan sıralaması

BÜROLAR	KİŞİLER	Hi	SIRALAMA
Grup Amirliği	GA1	1,147	1
	GA2	-0,181	2
	GA3	-0,966	3
İdari Büro Amirliği	İB1	0,710	1
	İB2	-1,337	3
	İB3	0,628	2

Entropi yöntemi ağırlıkları personel performans değerlendirme sonucunda; grup amirliğinde en iyi performansı sergileyen personel sıralı olarak; G1, G2, G3, idari büro amirliğinde; İB1, İB3, İB2 olmuştur.

4.7.3. CRITIC yöntemi ile bulunan kriter ağırlıklarının CODAS çözümü

Karar matrisi olarak grup amirliği için Çizelge 4.28, idari büro amirliği için Çizelge 4.29 kullanılmıştır. Normalize karar matrisi grup amirliği için Çizelge 4.44’de ve idari büro amirliği için Çizelge 4.45’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.44. Grup amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİ/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
GA2	0,800	0,600	0,600	0,600	0,800	0,600	0,800	0,600	0,600	0,750	0,800
GA3	0,600	0,400	0,600	0,600	0,600	0,600	0,400	0,600	0,400	0,750	0,600

Çizelge 4.45. İdari büro amirliğinde çalışan personelin normalize edilmiş karar matrisi

İDARİ BÜRO										
KİŞİ/KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750
İB2	0,600	0,600	0,400	0,600	0,400	0,600	0,600	0,400	0,750	0,500
İB3	0,800	0,800	1,000	0,800	0,800	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Grup amirliği için Çizelge 4.25 ve idari büro amirliği için Çizelge 4.26’daki ağırlıklar kullanılmıştır. Grup amirliği için Çizelge 4.46 ve idari büro amirliği için 4.47’de ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar gösterilmiştir.

Çizelge 4.46. Grup amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİ/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GA1	0,072	0,082	0,111	0,111	0,072	0,111	0,065	0,111	0,082	0,111	0,072
GA2	0,058	0,049	0,067	0,067	0,058	0,067	0,052	0,067	0,049	0,083	0,058
GA3	0,043	0,033	0,067	0,067	0,043	0,067	0,026	0,067	0,033	0,083	0,043
NIS	0,043	0,033	0,067	0,067	0,043	0,067	0,026	0,067	0,033	0,083	0,043

Çizelge 4.47. İdari büro amirliği ağırlıklı normalize karar matrisi ve negatif ideal çözüme olan uzaklıklar

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ										
KİŞİ/KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İB1	0,114	0,114	0,088	0,114	0,103	0,088	0,088	0,088	0,088	0,086
İB2	0,069	0,069	0,035	0,069	0,041	0,053	0,053	0,035	0,066	0,057
İB3	0,091	0,091	0,088	0,091	0,083	0,088	0,088	0,088	0,088	0,114
NİS	0,069	0,069	0,035	0,069	0,041	0,053	0,053	0,035	0,066	0,057

Öklid ve Taksicab uzaklıkları için Eşitlik 3.65 ve Eşitlik 3.66 kullanılmış olup, bulunan uzaklıklar Çizelge 4.48’de verilmiştir.

Çizelge 4.48. Grup amirliği ve idari büro amirliğinin Öklid ve Taksicab uzaklıkları

KİŞİLER/KRİTERLER	Eİ	Tİ
GA1	0,132	0,429
GA2	0,043	0,102
GA3	0,000	0,000
İB1	0,139	0,426
İB2	0,000	0,000
İB3	0,123	0,365

Sonraki adımda görelî değerlendirme matrisi ve personelin değerlendirme puanları Çizelge 4.49’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.49. Görelî değerlendirme matrisi ve personelin değerlendirme puanları

Grup Amirliği Personeli				
KİŞİLER	GA1	GA2	GA3	Hİ
GA1	0,000	0,416	0,561	0,978
GA2	-0,416	0,000	0,145	-0,271
GA3	-0,561	-0,145	0,000	-0,706
İdari Büro Amirliği Personeli				
KİŞİLER	İB1	İB2	İB3	Hİ
İB1	0,000	0,565	0,017	0,582
İB2	-0,565	0,000	-0,488	-1,053
İB3	-0,017	0,488	0,000	0,471

Grup amirliği ve idari büro amirliği personellerinin değerlendirme puanlarına göre sıralaması Çizelge 4.50’de verilmiştir.

Çizelge 4.50. Büro personellerinin değerlendirme puan sıralaması

BÜROLAR	KİŞİLER	H _i	SIRALAMA
Grup Amirliği	GA1	0,978	1
	GA2	-0,271	2
	GA3	-0,706	3
İdari Büro Amirliği	İB1	0,582	1
	İB2	-1,053	3
	İB3	0,471	2

CRITIC yöntemi ağırlıkları personel performans değerlendirme sonucunda; grup amirliğinde en iyi performansı sergileyen personel sıralı olarak; G1, G2, G3, idari büro amirliğinde; İB1, İB3, İB2 olmuştur.

Yapılan çözümlemede AHP, entropi ve CRITIC yönteminde bulunan kriter ağırlıkları neticesinde CODAS yöntemiyle personel performans değerlendirmesi yapılmıştır. Grup amirliği için AHP, entropi, CRITIC yöntemi sonucu kriter ağırlıkları yöntemiyle elde edilen personel performans sıralaması Çizelge 4.51’de, idari büro için ise Çizelge 4.52’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.51. Grup amirliği personel performans değerlendirme karşılaştırmaları

AHP AĞIRLIKLI CODAS		
KİŞİLER	H _i	SIRALAMA
GA1	1,025	1
GA2	-0,137	2
GA3	-0,985	3
ENTROPİ AĞIRLIKLI CODAS		
KİŞİLER	H _i	SIRALAMA
GA1	1,147	1
GA2	-0,181	2
GA3	-0,966	3
CRITIC AĞIRLIKLI CODAS		
KİŞİLER	H _i	SIRALAMA
GA1	0,978	1
GA2	-0,271	2
GA3	-0,706	3

Çizelge 4.52. İdari büro amirliği personel performans değerlendirme karşılaştırmaları

AHP AĞIRLIKLI CODAS		
KİŞİLER/KRİTERLER	H	SIRALAMA
İB1	0,664	1
İB2	-1,060	3
İB3	0,397	2
ENTROPİ AĞIRLIKLI CODAS		
KİŞİLER/KRİTERLER	H	SIRALAMA
İB1	0,710	1
İB2	-1,337	3
İB3	0,628	2
CRITIC AĞIRLIKLI CODAS		
KİŞİLER/KRİTERLER	H	SIRALAMA
İB1	0,582	1
İB2	-1,053	3
İB3	0,471	2

4.7.4. Duyarlılık analizi

Önerilen bütünleşik modelde tutarlılığın test edilmesi amacıyla duyarlılık analizi gerçekleştirilmiş olup, τ parametresindeki değişimin sıralamaya etkisinin araştırılması için 0,01 ile 1,00 aralığında yer alan 14 farklı τ değeri kullanılarak yöntem tekrarlanmıştır. Farklı τ değerleri kullanılarak elde edilen personel performans sıralamaları Çizelge 4.53’de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Farklı τ değerlerine göre personel performans sıralaması

Grup Amirliği														
Kişiler/	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,15	0,30	0,50	1,00
GA1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GA2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
GA3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
İdari Büro Amirliği														
Kişiler/	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,15	0,30	0,50	1,00
İB1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
İB2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
İB3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Çizelge 4.53’de görüldüğü gibi, farklı τ değerlerinde personel performans sıralaması değişmemiştir. Grup Amirliği için GA1, İdari Büro Amirliği için İB1 τ değişimine bağlı olmaksızın en iyi personel olarak belirlenmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde işletmeler için performans değerlendirmesinin yeri ve önemi çok daha önem kazanmıştır. Dünyada yaşanan değişim ve gelişim, insan gücüne olan ihtiyacı daha da arttırmaktadır. İşletmelerde çalışan personelin performansının ölçülmesi, örgütün başarısı ve verimliliğini arttırmada büyük önem arz etmektedir. İşletmenin başarı ve verimlilik düzeyini etkileyen insan faktörü için, etkin kriterler belirleyip, bu kriterlere göre dönemin gereken çalışma performansını ölçmesi, amaçlara ulaşması bakımından önemlidir. Ölçümleme için en önemli uygulamalardan biri performans değerlendirme işlemidir. Performans değerlendirme sürecinde birçok nitel ve nicel kriterler bulunması sebebiyle çok kriterli karar verme problemi içine girmektedir. Performans değerlendirme sürecinde; ölçülebilirlik, sonuçların gerçekliği, işletmenin ihtiyacına uygunluk, şeffaf ve adil olmak esastır.

Uygulamada; Türk Polis Teşkilatı'nda yer alan Polis Merkezi Amirliği personel performans değerlendirme problemi için AHP, entropi ve CRITIC yöntemleri ile belirlenen kriterlerin önem ağırlıkları bulunmuş olup, CODAS yöntemi ile personel performans değerlendirme sıralaması yapılmıştır. Hesaplamalar sonucunda, grup amirliğinde AHP yöntemi kriter ağırlıklı CODAS çözümüne göre GA1 personelinin değerlendirme puanı 1,025, GA2'nin -0,137 ve GA3'ün -0,985 olarak bulunmuştur. Entropi yöntemi kriter ağırlıklı CODAS çözümünde GA1 personelinin değerlendirme puanı 1,147, GA2'nin -0,181 ve GA3'ün -0,966 bulunmuştur. CRITIC yöntemi kriter ağırlıklı CODAS çözümünde GA1 personelinin değerlendirme puanı 0,978, GA2'nin -0,271 ve GA3'ün -0,706 bulunmuştur. Personelin değerlendirme puanları yüksekten düşüğe sıralandığında AHP yöntemi kriter ağırlıkları için; GA1, GA2, GA3, entropi yöntemi kriter ağırlıkları için; GA1, GA2, GA3, CRITIC yöntemi kriter ağırlıkları için; GA1, GA2, GA3 olarak bulunmuştur. İdari büro amirliğinde AHP yöntemi kriter ağırlıklı CODAS çözümüne göre İB1 personelinin değerlendirme puanı 0,664, İB2'nin -1,060 ve İB3'ün 0,397 olarak bulunmuştur. Entropi yöntemi kriter ağırlıklı CODAS çözümünde İB1 personelinin değerlendirme puanı 0,710, İB2'nin -1,337 ve İB3'ün 0,628 bulunmuştur. CRITIC yöntemi kriter ağırlıklı CODAS çözümünde İB1 personelinin değerlendirme puanı 0,582, İB2'nin -1,053 ve İB3'ün 0,471 bulunmuştur. Personelin değerlendirme puanları yüksekten düşüğe sıralandığında AHP yöntemi kriter

ağırlıkları için; GA1, GA3, GA2, entropi yöntemi kriter ağırlıkları için; GA1, GA3, GA2, CRITIC yöntemi kriter ağırlıkları için; GA1, GA3, GA2 olarak bulunmuştur. Kullanılan farklı yöntemler ile bulunan kriter ağırlıkları, CODAS yönteminde personel performans değerlendirme puanları sıralamasında aynı sonucu verip, birimin kendi değerlendirmesi ile aynı çıkmıştır.

Gelecek çalışmalarda aynı problem diğer uzaklık tabanlı ÇKKV yöntemleri ile çözülebilir ve adayların sıralanması için kullanılan CODAS yönteminin yanında diğer ÇKKV yöntemleri kullanılarak karşılaştırması yapılabilir. Kriterlerin ağırlık oranlarının bulunduğu yöntemler çalışmadakilerle aynı olarak belirlenip ikinci aşamada CODAS ve diğer ÇKKV yöntemleri ile sıralamalar karşılaştırılabilir. Çalışmada kullanılan yöntemler, diğer ÇKKV problemlerinin çözümünde kullanılabilir. Ayrıca personel değerlendirme problemi, bu yöntemlerin bulanık uzantıları ile çözülebilir.

KAYNAKLAR

- Abdullah L. And Otheman A. (2013), “A New Weight For Sub-Criteria İn Interval Type-2 Fuzzy Topsis And Its Application”, I. J. Intelligent Systems And Applications, P. 26.
- Adıgüzel, O. (2009). Personel Seçiminin Analitik Hiyerarşisi Prosesi Yöntemiyle Gerçekleştirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (24).
- Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E. Ve Ömürbek, V. (2017). Bankacılık Sektöründe Entropi Ve Waspas Yöntemleri İle Performans Değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2). 285-300.
- Akçakanat, T. (2009). *İnsan Kaynakları Yönetiminde Performans Değerlendirme: Isparta İl Emniyet Müdürlüğü'nde Bir Uygulama* (Doctoral Dissertation, Sdü Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Aksakal, E., & Dağdeviren, M. (2015). Yetenek Yönetimi Temelli Personel Atama Modeli Ve Çözüm Önerisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 30(2).
- Akyüz Yılmaz, Tunga Bozdoğan Ve Emin Hantekin (2011), “Topsis Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi Ve Bir Uygulama”, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt X_{III}, Sayı I, S. 74-92.
- Andreica, M. E., Dobre, I., Andreica, M. I., & Resteanu, C. (2010). A New Portfolio Selection Method Based On Interval Data. *Studies In Informatics And Control*, 19(3), 253-262.
- Arslan, T., & Khisty, C. J. (2005). A Rational Reasoning Method From Fuzzy Perceptions İn Route Choice. *Fuzzy Sets And Systems*, 150(3), 419-435.
- Atan, M., Atan, S., & Altin, K. (2008). İnsan Kaynakları Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanımı Ve Bir Yazılım Önerisi. *Gazi University Journal Of Economics & Administrative Sciences*, 10(3).
- Ateş, H., & Okur, Y. (2009). Kamu Kurumlarında Performans Ve Denetimin Etkinliğinin Arttırılması İçin Bir Alternatif: Yurttaş Şartları. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (18), 101-125.
- Atıcı, B. K., & Ulucan, A. (2009). “Enerji Projelerinin Değerlendirilmesi Sürecinde Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımları Ve Türkiye Uygulamaları,” H.Ü. G.Ğ.B.F. Dergisi, Cilt 27, Sayı 1, S. 161.
- Aydın, M. (2008). Kamu Performans Yönetimi Ve Polis Teşkilatı Üzerine Bir Çalışma. *Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü., Sosyal Bilimler*.
- Aydın, M. (2008). Kamu Performans Yönetimi Ve Polis Teşkilatı Üzerine Bir Çalışma. *Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü., Sosyal Bilimler*.

- Ayyıldız, E., & Yalçın, S. (2018). Türkiye’de Yer Alan Lojistik Dostu Şehirlerin Bütünleşik Entropi-Codas Kullanılarak Belirlenmesi. *Uludağ University Journal Of The Faculty Of Engineering*, 23(4), 127-140.
- Badi, I., Ballem, M., & Shetwan, A. (2018). Site Selection Of Desalination Plant In Libya By Using Combinative Distance-Based Assessment (Codas) Method. *International Journal For Quality Research*, 12(3).
- Bakır, M., & Alptekin, N. (2018). Hizmet Kalitesi Ölçümüne Yeni Bir Yaklaşım: Codas Yöntemi İle Havayolu İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(4), 1336-1353.
- Bali, Ö. (2013). A Madm Model By Fuzzy Extent Analysis And Fuzzy Vıkor: Personnel Selection Problem. *Kho Bilim Dergisi*, 23(2), 125149.
- Başkaya, Z., & Akar, C. (2005). Üretim Alternatifi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci: Tekstil İşletmesi Örneği (Selecting The Best Production Alternative By Using Analytical Hierarchy Process: The Case Of Textile Company). *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1.
- Bayazit, O. (2006). Use Of Analytic Network Process İn Vendor Selection Decisions. *Benchmarking: An International Journal*.
- Bolturk, E. (2018). Pythagorean Fuzzy Codas And İts Application To Supplier Selection İn A Manufacturing Firm. *Journal Of Enterprise Information Management*.
- Cavallaro, F., Zavadskas, E. K., & Raslanas, S. (2016). Evaluation Of Combined Heat And Power (Chp) Systems Using Fuzzy Shannon Entropy And Fuzzy Topsıs. *Sustainability*, 8(6), 556.
- Cerrah, İbrahim, (2006), “Polis”, Ümit Cizre (Ed.), Almanak Türkiye 2005 Güvenlik Sektörü Ve Demokratik Gözetim, İstanbul: Tesev Yayınları, Ss.82-95.
- Bilgiç, Veysel K., (2005), Yönetim Ve Güvenlik (Güncel Sorunlar Ve Çözüm Önerileri), Ankara: Seçkin Yayınları.
- Chaghooshi, A. J., Fathi, M. R., & Kashef, M. (2012). Integration Of Fuzzy Shannon's Entropy With Fuzzy Topsıs For İndustrial Robotic System Section. *Journal Of Industrial Engineering And Management (Jiem)*, 5(1), 102-114.
- Chen, C. T. (2000). Extensions Of The Topsıs For Group Decision-Making Under Fuzzy Environment. *Fuzzy Sets And Systems*, 114(1), 1-9.
- Cinel, Y. (2001). Polis Karakollarının Yönetim-Eğitim, Planlaması Ve Türkiye'deki Sistemin Yeniden Tasarımı İçin Model Önerisi. *Doktora Tezi, İ.Ü Sosyal Bilimler*.

- Çakır S. Ve Perçin S. (2013) “Ab Ülkeleri’nde Bütünleşik Entropi Ağırlık-Topsis Yöntemiyle Ar-Ge Performansının Ölçülmesi”, Uludağ Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt/Vol. Xxxii, Sayı/No. 1. Pp. 82.
- Çalı, H. H. Türk Polis Teşkilatında Performans Değerlendirmesi. *Studies*, 2(2), 1-11.
- Çomaklı, Ş. E., & Ayhan, U. (2018). *Polis Mevzuatı*. İçinde Ankara: Polis Akademisi Yayınları.
- Dağdeviren, M. (2007). Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Personel Seçimi Ve Bir Uygulama. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(4).
- Dağdeviren, M., Eraslan, E., Kurt, M., & Dizdar, E. N. (2005). Tedarikii Seiimi Problemine Analitik Ag Süreci İle Alternatif Bir Yaklaşım. *Teknoloji*, 8(2).
- Dahooei, J. H., Zavadskas, E. K., Vanaki, A. S., Firoozfar, H. R., & Ghorabae, M. K. (2018). An Evaluation Model Of Business Intelligence For Enterprise Systems With New Extension Of Codad (Coda-Ivıf). *Economics And Management*, 21(3), 171-187.
- Değirmenci, A., & Ayvaz, B. (2016). Bulanık Ortamda Topsis Yöntemi İle Personel Seçimi: Katılım Bankacılığı Sektöründe Bir Uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 15(30), 77-93.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining Objective Weights İn Multiple Criteria Problems: The Critic Method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Doğan, A., & Önder, E. (2014). İnsan Kaynakları Temin Ve Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanılması Ve Bir Uygulama (Using Multi Criteria Decision Techniques İn Recruiting And Selection Of Human Resources And An Application). *Journal Of Yasar University*, 9(34), 5796-5819.
- Dumanoglu Sezayi Ve Nuray Ergül (2010), “İmkb’de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü”, Muhasebe Ve Finansman Dergisi, Sayı 48, Ekim , S.101-111.
- Eddie W.L. Cheng, Heng Li, Application Of Anp İn Process Models: An Example Of Stragetıc Partnering, Building And Environment, 42, 2007, S.279.
- El-Santawy, M.F. (2012) “A Vıkor Method For Solving Personnel Training Selection Problem” *International Journal Of Computing Science*, 1(2):9-12.
- Emniyet Genel Müdürlüğü, 2021. Polis Merkezi Amirliğı. Erişim Tarihi:14.05.2021
- Eraslan, E., & Algün, O. (2005). İdeal Performans Değerlendirme Formu Tasarımında Analitik Hiyerarşi Yöntemi Yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20(1), 95-106.

- Erdem B, (2016). İnsan Kaynakları Yönetimi, M.Tuna (Der.), Temin, Seçim Ve İşe Alma (S.160-227). Ankara, Detay Yayıncılık
- Figueira, J. R., Greco, S., Roy, B., & Słowiński, R. (2013). An Overview Of Electre Methods And Their Recent Extensions. *Journal Of Multi- Criteria Decision Analysis*, 20(1-2), 61-85.
- Ghaemi, N. F., & Rostamy, M. M. (2010). Extension Of Topsis For Group Decision-Making Based On The Type-2 Fuzzy Positive And Negative İdeal Solutions.
- Göksu, Turgut; Sözen, Süleyman Ve Çevik, Hasan Hüseyin, (2008), “Türkiye”, Çevik, Hasan Hüseyin (Ed.), Karşılaştırmalı Polis Yönetimi İçinde, Ankara: Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ss. 407-434
- Gül, S. K. & O’connel P. E. (2012). Police Performance Appraisals: A Comparative Perspective, Crc Press, Usa.
- Güneş, İ. (2006). *Kamu Yönetiminde Performans Değerlendirme Ve Emniyet Teşkilatında Uygulanması* (Master's Thesis, Uludağ Üniversitesi).
- Güngör, F., & Biberici, M. A. (2011). 360 Derece Performans Değerlendirme Yönteminin Ahp Analizi İle Karşılaştırılması Ve Bir Uygulama.
- Jahan, A., Mustapha, F., Sapuan, S. M., Ismail, M. Y., & Bahraminasab, M. (2012). A Framework For Weighting Of Criteria In Ranking Stage Of Material Selection Process, The International Journal Of Advanced Manufacturing Technology, 58(1), 411-420.
- Kabak, M., & Kazançoğlu, Y. (2012). Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Öğretmen Seçimi Ve Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), 95-111.
- Kabak, M., Burmaoğlu, S., & Kazançoğlu, Y. (2012). A Fuzzy Hybrid Mcdm Approach For Professional Selection. *Expert Systems With Applications*, 39(3), 3516-3525.
- Kadak, E. G. (2006). Türkiye’de Ahp Tekniğinin Performans Değerlendirmedeki Yeri Ve İlaç Dağıtım Sektöründe Uygulanması. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*.
- Karsak E.E., Sozer S. Ve Alptekin S.E. (2002), “Product Planning İn Quality Function Deployment Using A Combined Analytic Network Process And Goal Programming Approach”, *Computers & Industrial Engineering*, 44(1): 171-190.
- Kayhan, G, İnsan Kaynakları Performans Değerlendirmesinde Bulanık Ahp / Bulanık Topsis İle Hibrit Bir Yapının Oluşturulması Ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010, Kayseri

- Kayhan, G, İnsan Kaynakları Performans Değerlendirmesinde Bulanık Ahp / Bulanık Topsıs İle Hibrit Bir Yapının Oluşturulması Ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010, Kayseri
- Kelemenis, A., & Askounis, D. (2010). A New Topsıs-Based Multi-Criteria Approach To Personnel Selection. *Expert Systems With Applications*, 37(7), 4999-5008.
- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2016). A New Combinative Distance-Based Assessment (Codas) Method For Multi-Criteria Decisionmaking. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 50(3), 25-44.
- Koyuncu, O., & Özcan, M. (2014). Personel Seçim Sürecinde Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Topsıs Yöntemlerinin Karşılaştırılması: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(2), 195-218.
- Kumar, N.V., L.S. Ganesh (1996), A Simulation- Based Evaluation Of The Approximate And The Exact Eigenvector Methods Employed In Affp, *European Journal Of Operational Research*, 95.
- Kuruüzüm, A. Ve Atsan, N., (2001). “Analitik Hiyerarşi Yöntemi Ve İşletmecilikalanındaki Uygulamaları”, *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, (1), 83- 105.
- Kusumawardani, R. P., & Agintiara, M. (2015). Application Of Fuzzy Ahp-Topsıs Method For Decision Making İn Human Resource Manager Selection Process. *Procedia Computer Science*, 72, 638-646.
- Mathew, M., & Sahu, S. (2018). Comparison Of New Multi-Criteria Decision Making Methods For Material Handling Equipment Selection. *Management Science Letters*, 8(3), 139-150.
- Meade, L., Rogers, K.J.,1997, A Method For Analyzing Agility Alternatives For Business Process, Sixth Industrial Engineering Research Conference, Miami Beach
- Mojaheed, M., Marjani, M. E., Afshari, A. R., & Marjani, S. (2013). Using Electre-Ahp As A Mixed Method For Personnel Selection. In *Proceedings Of The Traineeational Symposium On The Analytic Hierarchy Process, Kuala Lumpur, Malaysia*.
- Mulliner, E., K. Smallbone, V. Maliene (2013), “An Assessment Of Sustainable Housing Affordability Using A Multiple Criteria Decision Making Method”, *Omega*, 41(2), 270- 279.
- Organ, A., & Yalçın, E. (2016). Performance Evaluation Of Research Assistants By Copras Method. *European Scientific Journal*, 12(10), 102-109.

- Özbek, A. (2014). Sivil Toplum Kuruluşlarında Yöneticilerin Bütünleşik Bir Yaklaşım İle Seçilmesi. *International Journal Of Engineering Research And Development*, 6(2).
- Özbek, A. (2017). Türkiye Diyanet Vakfı'nın Saw, Copras Ve Topsıs Yöntemi İle Performans Değerlendirmesi. *Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 66-84.
- Özdağoglu, A. (2011). Constructing Control Charts İn A Printery Company For Monitoring Paper Thickness And Color Shifts. *Journal Of Management & Economics*, 18(1).
- Özdağoglu, A. (2013b). İmalat İşletmeleri İçin Eksantrik Pres Alternatiflerinin Copras Yöntemi İle Karşılaştırılması. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 4(8): 1-22.
- Özdağoglu, Aşkın. (2011). "A Multi-Criteria Decision-Making Methodology On The Selection Of Facility Location: Fuzzy Anp", *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, 59 (5), Pp.787-803.
- Podvezko, V. (2011), "The Comparative Analysis Of Mcda Methods Saw And Copras, *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 22(2), 134-146.
- Saaty, T.L. (1986), "Axiomatic Foundation Of The Analytic Hierarchy Process", *Management Science*, Vol. 32, No. 7pp.841-855.
- Saaty, T.L., (1990). *Multicriteria Decision Making : The Analytic Hierarchy Process*, Rws Publications, 2nd Edition, Pittsburgh.
- Saaty, T.L., (1996). *The Analytical Network Process*, Rws Publications, Pittsburg, Pa.
- Saaty, T.L., *Fundamentals Of Decision Making And Priority Theory*, Rws Publications, Pittsburgh, 2000
- Saaty, T.L., (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, Mc. Graw Hill, Usa
- Saghafian, S., & Hejazi, S. R. (2005, November). Multi-Criteria Group Decision Making Using A Modified Fuzzy Topsıs Procedure. In *International Conference On Computational Intelligence For Modelling, Control And Automation And International Conference On Intelligent Agents, Web Technologies And Internet Commerce (Cimca-Iawtic'06)* (Vol. 2, Pp. 215-221). Ieee.
- Sang, X., Liu, X., & Qin, J. (2015). An Analytical Solution To Fuzzy Topsıs And Its Application İn Personnel Selection For Knowledge-Intensive Enterprise. *Applied Soft Computing*, 30, 190-204.
- Sarı, M., & Mutlu, M. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Ve Madencilik Sektöründe Kullanımı.

- Sarkis, Joseph., 1999, A Methodological Framework For Evaluating Environmentally Conscious Manufacturing Programs, Computers & Industrial Engineering, 36.
- Şimşek, A., Catır, O., & Ömürbek, N. (2014). Turizm Sektöründe Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci İle Personel Seçimi.
- Şimşek, A., Catır, O., & Ömürbek, N. (2014). Turizm Sektöründe Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci İle Personel Seçimi.
- Tavas, B. Emniyet Teşkilatında Performans Yönetimi Ve Değerlendirme Sistemi: Ankara Kriminal Polis Laboratuvarı Üzerine Bir Araştırma 2.
- Tekin M. (2004). Sayısal Yöntemler, 5. Baskı, Konya.
- Tepe, S., & Görener, A. (2014). Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Moora Yöntemlerinin Personel Seçiminde Uygulanması.
- Torfi, F., Farahani, R.Z., Rezapour, S., Fuzzy Ahp To Determine The Relative Weights Of Evaluation Criteria And Fuzzy Topsis To Rank The Alternatives, Applied Soft Computing, 10 (2010), 520-528
- Triantaphyllou, E. (2000). Multi-Criteria Decision Making Methods. In *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study* (Pp. 5-21). Springer, Boston, Ma.
- Triantaphyllou, E., & Sánchez, A. (1997). A Sensitivity Analysis Approach For Some Deterministic Multi- Criteria Decision- Making Methods. *Decision Sciences*, 28(1), 151-194.
- Tunca Z., Ömürbek N., Cömert G. Ve Aksoy E. (2016), “Opec Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi Ve Maut İle Değerlendirilmesi”, Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, Isparta, Cilt:7, Sayı:14, Ss. 7-8.
- Tuş, A., & Adalı, E. A. (2018). Personnel Assessment With Codas And Psi Methods. *Alphanumeric Journal*, 6(2), 243-256.
- Vatansever, K., & Oncel, M. (2014). İmplementation Of İntegrated Multi-Criteria Decision Making Techniques For Academic Staff Recruitment. *Journal Of Management Marketing And Logistics*, 1(2), 111-126.
- Wind Y, Saaty Tl (1980). Marketing Applications Of The Analytic Hierarchy Process. *Manag. Sci.* 26(7):641-658.
- Wu, J., Sun, J., Liang, L., & Zha, Y. (2011). Determination Of Weights For Ultimate Cross Efficiency Using Shannon Entropy. *Expert Systems With Applications*, 38(5), 5162-5165.

- Yalçın, N., & Yapıcı Pehlivan, N. (2019). Application Of The Fuzzy Codas Method Based On Fuzzy Envelopes For Hesitant Fuzzy Linguistic Term Sets: A Case Study On A Personnel Selection Problem. *Symmetry*, 11(4), 493.
- Yeni, F. B., & Özçelik, G. (2019). Interval-Valued Atanassov İntuitionistic Fuzzy Codas Method For Multi Criteria Group Decision Making Problems. *Group Decision And Negotiation*, 28(2), 433-452.
- Yıldız, M. S., & Aksoy, S. (2015). Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Personel Seçimi Üzerine Bir Çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 59-83.
- Yıldız, S., & Sedat, K. U. L. A. (2014). Türk Kamu Kurumlarında Performans Değerlendirmenin Etkin Hale Getirilmesi: Emniyet Teşkilatı Örneği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(49), 426-442.
- Yildiz, A., & Deveci, M. (2013). Bulanik Vıkor Yöntemine Dayali Personel Seçim Süreci/Based On Fuzzy Vıkor Approach To Personnel Selection Process. *Ege Akademik Bakis*, 13(4), 427.
- Yüce, H. U. (2018). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Türkiye’ De Yaşanabilecek İller Sıralaması. *Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri*.
- Zavadskas, E.K., A. Kaklauskas, Z. Turskis, J. Tamosaitiene (2008), “Contractor Selection Multiattribute Model Applynig Copras Method With Grey Interval Numbers.” International Conference 20th Euro Mini Conference “Continuous Optimization And Knowledge-Based Technologies” (Europt-2008), 20-23 May 2008, Neringa, Lithuania, 241-247.
- Zhang, K. B., Fu, Z. Y., Zhang, J. Y., Wang, W. M., Lee, S. W., & Niihara, K. (2010). Characterization Of Nanocrystalline Cocrfenital High-Entropy Solid Solution Processed By Mechanical Alloying. *Journal Of Alloys And Compounds*, 495(1), 33-38.

EKLER

Ek A. Grup amirliği karar matrisleri

GRUP AMİRLİĞİ (X KARAR VERİCİ)											
KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
G1	1,00	3,00	3,00	7,00	9,00	5,00	5,00	9,00	5,00	9,00	3,00
G2	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00	5,00	3,00	7,00	5,00	9,00	3,00
G3	0,33	0,33	1,00	5,00	5,00	3,00	3,00	5,00	3,00	7,00	0,33
G4	0,14	0,20	0,20	1,00	3,00	0,33	0,33	3,00	0,33	3,00	0,20
G5	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00	0,33	0,20	3,00	0,33	3,00	0,14
G6	0,20	0,20	0,33	3,00	3,00	1,00	0,33	3,00	0,33	5,00	0,20
G7	0,20	0,33	0,33	3,00	5,00	3,00	1,00	5,00	3,00	7,00	0,33
G8	0,11	0,14	0,20	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	0,20	3,00	0,14
G9	0,20	0,20	0,33	3,00	3,00	3,00	0,33	5,00	1,00	5,00	0,33
G10	0,11	0,11	0,14	0,33	0,33	0,20	0,14	0,33	0,20	1,00	0,11
G11	0,33	0,33	3,00	5,00	7,00	5,00	3,00	7,00	3,00	9,00	1,00
GRUP AMİRLİĞİ (Y KARAR VERİCİ)											
KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
G1	1,00	3,00	3,00	5,00	9,00	3,00	0,20	0,33	0,20	0,33	0,11
G2	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00	0,33	3,00	0,33	0,20	0,33	0,14
G3	0,33	0,33	1,00	3,00	3,00	0,33	0,20	3,00	0,20	3,00	0,14
G4	0,20	0,20	0,33	1,00	5,00	0,33	0,20	0,33	0,20	0,33	0,14
G5	0,11	0,14	0,33	0,20	1,00	0,20	0,14	0,20	0,14	0,20	0,11
G6	0,33	3,00	3,00	3,00	5,00	1,00	0,33	0,33	0,20	3,00	0,20
G7	5,00	0,14	5,00	5,00	7,00	3,00	1,00	0,33	0,33	3,00	0,20
G8	3,00	3,00	0,33	3,00	5,00	3,00	3,00	1,00	0,33	3,00	0,20
G9	5,00	5,00	5,00	5,00	7,00	5,00	3,00	3,00	1,00	3,00	0,33
G10	3,00	3,00	0,33	3,00	5,00	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	0,11
G11	9,00	7,00	7,00	7,00	9,00	5,00	5,00	5,00	3,00	9,00	1,00
GRUP AMİRLİĞİ (Z KARAR VERİCİ)											
KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
G1	1,00	3,00	3,00	5,00	7,00	9,00	5,00	9,00	7,00	5,00	3,00
G2	0,33	1,00	0,33	3,00	5,00	5,00	5,00	7,00	3,00	5,00	3,00
G3	0,33	3,00	1,00	3,00	7,00	7,00	5,00	9,00	3,00	5,00	3,00
G4	0,20	0,33	0,33	1,00	3,00	5,00	3,00	5,00	3,00	3,00	0,33
G5	0,14	0,20	0,14	0,33	1,00	3,00	0,33	5,00	0,33	0,33	0,20
G6	0,11	0,20	0,14	0,20	0,33	1,00	0,33	3,00	0,33	0,20	0,20
G7	0,20	0,20	0,20	0,33	3,00	3,00	1,00	3,00	0,33	0,33	0,20
G8	0,11	0,14	0,11	0,20	0,20	0,33	0,33	1,00	0,20	0,20	0,14
G9	0,14	0,33	0,33	0,33	3,00	3,00	3,00	5,00	1,00	0,33	0,20
G10	0,20	0,20	0,20	0,33	3,00	5,00	3,00	5,00	3,00	1,00	0,33
G11	0,33	0,33	0,33	3,00	5,00	5,00	5,00	7,00	5,00	3,00	1,00

Ek A (devamı). Grup amirliği karar matrisleri

GRUP AMİRLİĞİ (T KARAR VERİCİ)											
KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
G1	1,00	3,00	7,00	7,00	9,00	7,00	5,00	9,00	5,00	3,00	3,00
G2	0,33	1,00	5,00	5,00	7,00	7,00	5,00	9,00	5,00	3,00	3,00
G3	0,14	0,20	1,00	0,33	3,00	3,00	0,20	3,00	0,33	0,14	0,14
G4	0,14	0,20	3,00	1,00	3,00	3,00	0,33	5,00	0,33	0,20	0,20
G5	0,11	0,14	0,33	0,33	1,00	0,33	0,14	3,00	0,20	0,14	0,14
G6	0,14	0,14	0,33	0,33	3,00	1,00	0,20	3,00	0,33	0,14	0,14
G7	0,20	0,20	5,00	3,00	7,00	5,00	1,00	7,00	3,00	0,33	0,33
G8	0,11	0,11	0,33	0,20	0,33	0,33	0,14	1,00	0,14	0,14	0,11
G9	0,20	0,20	3,00	3,00	5,00	3,00	0,33	7,00	1,00	0,33	0,33
G10	0,33	0,33	7,00	5,00	7,00	7,00	3,00	7,00	3,00	1,00	0,33
G11	0,33	0,33	7,00	5,00	7,00	7,00	3,00	9,00	3,00	3,00	1,00
GRUP AMİRLİĞİ (U KARAR VERİCİ)											
KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
G1	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00	7,00	3,00	3,00	5,00	9,00	5,00
G2	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00	5,00	3,00	3,00	3,00	7,00	3,00
G3	0,20	0,33	1,00	3,00	3,00	3,00	0,20	0,33	0,33	3,00	0,33
G4	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00	0,33	0,14	0,14	0,20	3,00	0,33
G5	0,11	0,14	0,33	0,33	1,00	0,33	0,11	0,14	0,20	3,00	0,20
G6	0,14	0,20	0,33	3,00	3,00	1,00	0,14	0,20	0,33	3,00	0,33
G7	0,33	0,33	5,00	7,00	9,00	7,00	1,00	3,00	3,00	7,00	5,00
G8	0,33	0,33	3,00	7,00	7,00	5,00	0,33	1,00	3,00	5,00	3,00
G9	0,20	0,33	3,00	5,00	5,00	3,00	0,33	0,33	1,00	5,00	3,00
G10	0,11	0,14	0,33	0,33	0,33	0,33	0,14	0,20	0,20	1,00	0,14
G11	0,20	0,33	3,00	3,00	5,00	3,00	0,20	0,33	0,33	7,00	1,00

Ek B. İdari büro amirliği karar matrisleri

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ (X KARAR VERİCİ)										
KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İ1	1,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	0,33	7,00	3,00	9,00
İ2	0,33	1,00	3,00	5,00	5,00	3,00	0,33	7,00	3,00	7,00
İ3	0,33	0,33	1,00	5,00	3,00	3,00	0,33	5,00	3,00	7,00
İ4	0,20	0,20	0,20	1,00	0,33	0,33	0,14	3,00	0,33	3,00
İ5	0,20	0,20	0,33	3,00	1,00	0,33	0,20	3,00	0,33	3,00
İ6	0,20	0,33	0,33	3,00	3,00	1,00	0,20	3,00	0,33	5,00
İ7	3,00	3,00	3,00	7,00	5,00	5,00	1,00	7,00	5,00	9,00
İ8	0,14	0,14	0,20	0,33	0,33	0,33	0,14	1,00	0,20	3,00
İ9	0,33	0,33	0,33	3,00	3,00	3,00	0,20	5,00	1,00	5,00
İ10	0,11	0,14	0,14	0,33	0,33	0,20	0,11	0,33	0,20	1,00
İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ (Y KARAR VERİCİ)										
KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İ1	1,00	0,33	0,33	0,33	0,20	0,20	0,14	0,14	0,20	3,00
İ2	3,00	1,00	0,33	0,33	0,33	0,20	0,14	0,14	0,20	7,00
İ3	3,00	3,00	1,00	3,00	0,33	0,20	0,20	0,33	0,33	7,00
İ4	3,00	3,00	0,33	1,00	0,33	0,20	0,20	0,14	0,20	7,00
İ5	5,00	3,00	3,00	3,00	1,00	0,33	0,33	0,20	0,33	5,00
İ6	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	1,00	0,33	0,33	3,00	5,00
İ7	7,00	7,00	5,00	5,00	3,00	3,00	1,00	5,00	5,00	9,00
İ8	7,00	7,00	3,00	7,00	5,00	3,00	3,00	1,00	7,00	9,00
İ9	5,00	5,00	3,00	5,00	3,00	0,33	0,20	0,14	1,00	7,00
İ10	0,33	0,14	0,14	0,14	0,20	0,20	0,11	0,11	0,14	1,00
İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ (Z KARAR VERİCİ)										
KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İ1	1,00	0,33	0,33	5,00	3,00	0,20	0,20	5,00	3,00	5,00
İ2	3,00	1,00	0,33	5,00	5,00	0,33	0,20	7,00	3,00	5,00
İ3	3,00	3,00	1,00	7,00	5,00	0,33	0,33	7,00	5,00	5,00
İ4	0,20	0,20	0,14	1,00	0,33	0,14	0,14	3,00	0,33	0,33
İ5	0,33	0,20	0,20	3,00	1,00	0,20	0,20	3,00	0,33	3,00
İ6	5,00	3,00	3,00	7,00	5,00	1,00	0,33	7,00	5,00	7,00
İ7	5,00	5,00	3,00	7,00	5,00	3,00	1,00	9,00	5,00	7,00
İ8	0,20	0,14	0,14	0,33	0,33	0,14	0,11	1,00	5,00	0,33
İ9	0,33	0,33	0,20	3,00	3,00	0,20	0,20	0,20	1,00	3,00
İ10	0,20	0,20	0,20	3,00	0,33	0,14	0,14	3,00	0,33	1,00

Ek B (devamı). İdari büro amirliği karar matrisleri

İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ (T KARAR VERİCİ)										
KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İ1	1,00	3,00	5,00	5,00	7,00	7,00	5,00	9,00	3,00	3,00
İ2	0,33	1,00	5,00	5,00	7,00	5,00	5,00	7,00	3,00	3,00
İ3	0,20	0,20	1,00	3,00	3,00	3,00	0,33	5,00	0,33	0,33
İ4	0,20	0,20	0,33	1,00	3,00	3,00	0,33	3,00	0,33	0,20
İ5	0,14	0,14	0,33	0,33	1,00	0,33	0,20	3,00	0,14	0,14
İ6	0,14	0,20	0,33	0,33	3,00	1,00	0,33	3,00	0,20	0,14
İ7	0,20	0,20	3,00	3,00	5,00	3,00	1,00	5,00	0,33	0,33
İ8	0,11	0,14	0,20	0,33	0,33	0,33	0,20	1,00	0,14	0,11
İ9	0,33	0,33	3,00	3,00	7,00	5,00	3,00	7,00	1,00	0,33
İ10	0,33	0,33	3,00	5,00	7,00	7,00	3,00	9,00	3,00	1,00
İDARİ BÜRO AMİRLİĞİ (U KARAR VERİCİ)										
KRİTERLER	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	İ6	İ7	İ8	İ9	İ10
İ1	1,00	0,33	7,00	7,00	3,00	3,00	3,00	5,00	7,00	5,00
İ2	3,00	1,00	7,00	9,00	5,00	5,00	3,00	5,00	7,00	7,00
İ3	0,14	0,14	1,00	3,00	0,20	0,14	0,14	0,33	0,33	0,33
İ4	0,14	0,11	0,33	1,00	0,20	0,14	0,11	0,20	0,33	0,33
İ5	0,33	0,20	5,00	5,00	1,00	0,33	0,33	3,00	3,00	3,00
İ6	0,33	0,20	7,00	7,00	3,00	1,00	0,33	3,00	5,00	3,00
İ7	0,33	0,33	7,00	9,00	3,00	3,00	1,00	3,00	5,00	5,00
İ8	0,20	0,20	3,00	5,00	0,33	0,33	0,33	1,00	3,00	3,00
İ9	0,14	0,14	3,00	3,00	0,33	0,20	0,20	0,33	1,00	0,33
İ10	0,20	0,14	3,00	3,00	0,33	0,33	0,20	0,33	3,00	1,00

Ek C. Grup amirliğinde çalışan 10 personelin karar matrisi ve performans sıralaması

GRUP AMİRLİĞİ											
KİŞİLER/KRİTERLER	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11
GAM1	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
GAM2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3
GAM3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
GAM4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
GAM5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
GAM6	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
GAM7	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3
GAM8	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4
GAM9	4	3	4	4	4	4	4	5	5	4	5
GAM10	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5

GRUP AMİRLİĞİ		
KİŞİLER	H _i	SIRALAMA
GAM1	2,57	4
GAM2	-2,16	9
GAM3	2,39	5
GAM4	3,38	2
GAM5	3,38	1
GAM6	-1,58	8
GAM7	-2,32	10
GAM8	-0,18	7
GAM9	1,38	6
GAM10	3,38	3

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Buse Nur ARSLAN

Eğitim Durumu

Lise : Paşabahçe Ahmet Ferit İnal Anadolu Lisesi

Lisans : Dumlupınar Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği

Lisans : İstanbul Üniversitesi,
Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, İşletme

Yüksek Lisans : İstanbul Ticaret Üniversitesi,
Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Yayınları

Arslan, B. N., Ayvaz, B. (2021). AHP ve CODAS Yöntemi ile Emniyet Personeli Performans Ölçümü. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(2), 149-158.