
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

MÜFETTİŞ ATAMA PROBLEMİ İÇİN İKİ AŞAMALI BİR ÇÖZÜM ÖNERİSİ

Gözde ÖDEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OCAK 2025

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Gözde ÖDEK

08/01/2025

MÜFETTİŞ ATAMA PROBLEMİ İÇİN İKİ AŞAMALI BİR ÇÖZÜM ÖNERİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Gözde ÖDEK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2025

ÖZET

Günümüz dünyasında nüfus arttıkça çalışma ortamlarında çalışan sayısı da giderek artmaktadır. Bir şirkette, herhangi bir departmanda aynı işi yapan çok sayıda kişi veya bir hastanede aynı işi yapan yüzlerce hemşire bulunabilmektedir. Benzer şekilde, kamu sektöründe, güvenlik, eğitim, sağlık, denetim gibi alanlarda da aynı işi yapan binlerce çalışan istihdam edilmektedir. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, çalışanlar birbirlerinin iş koşullarından, yaşam şartlarından, önlerine çıkan çeşitli fırsatlardan dahi haberdar olmakta; ve aynı niteliklere sahiplerse aynı yaşam şartlarına ulaşıp aynı fırsatlardan yararlanmak ve aynı iş yüklerini benzer şartlarda tamamlamak istemektedir. Ancak gerçek hayatta, tüm çalışanlara eşit iş yükü dağıtabilmek her zaman mümkün olamamaktadır. Eşit iş yükü dağıtımı olmadığı durumlarda ise çalışanlar psikolojik olarak fazlasıyla etkilenmekte bu da iş ortamında düzen bozulmasının yanı sıra, verimin büyük oranda düşmesine neden olmaktadır. Bu çalışmada Türkiye'nin sosyal güvenlik sisteminin ve sağlık ödeme sisteminin denetlenmesini sağlayan bir kamu kurumunda çalışan müfettişlerin çeşitli illerdeki görevlere atanması problemi ele alınmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle farklı görevler için zorluk dereceleri, çok ölçütlü karar verme yöntemi ile belirlenmiş ve sonrasında belirlenen ağırlıklara göre, farklı görevlerin çok sayıda müfettişe eşit dağıtılması için, matematiksel modelleme ile problem çözülmüştür. Önerilen yöntem ile görev dağılımının adaletli bir şekilde yapılması, keyfi uygulamaların ortadan kalkması, işyerinde iş barışı ve huzurun sağlanması beklenmektedir..

Bilim Kodu : 90628
Anahtar Kelimeler : Personel Atama Problemi, Doğrusal Programlama, AHP

Sayfa Adedi : 85
Danışman : Doç. Dr. Gül Didem BATUR SİR

A TWO-STAGE SOLUTION APPROACH TO THE INSPECTOR ASSIGNMENT PROBLEM

(M. Sc. Thesis)

Gözde ÖDEK

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2025

ABSTRACT

In today's world, as the population increases, the number of employees in workplaces is also growing. In a company, there can be many people in any department performing the same job, or there may be hundreds of nurses in a hospital doing the same work. Similarly, in the public sector, thousands of employees are employed in areas such as security, education, health, and inspection, all performing similar jobs. With advancements in technology, employees are becoming aware of each other's working conditions, living standards, and various opportunities that arise; if they have similar qualifications, they want to achieve the same living conditions, benefit from the same opportunities, and complete the same workloads under similar circumstances. However, in real life, it is not always possible to distribute workloads equally among all employees. In cases where equal workload distribution is lacking, employees are significantly affected psychologically, which not only disrupts the workplace environment but also leads to a considerable decrease in productivity. This study addresses the problem of assigning inspectors, who work in a public institution overseeing Turkey's social security system and health payment system, to various tasks across different provinces. The study first determines the difficulty levels of different tasks using a multi-criteria decision-making method, and then, based on the established weights, solves the problem of equally distributing these tasks among numerous inspectors through mathematical modeling. The proposed method is expected to ensure a fair distribution of tasks, eliminate arbitrary practices, and promote workplace peace and harmony.

Science Code : 90628
Key Words : Personnel assignment problem, AHP, linear programming

Page Number : 85
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Gül Didem BATUR SİR

TEŞEKKÜR

Yazar Gözde ÖDEK, bu çalışmanın gerçekleşmesinde katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişilere içtenlikle sonsuz teşekkürlerini sunar;

Çok Değerli Hocam Sayın Doç. Dr. Gül Didem BATUR SİR'e sabırla ve motive edici bir şekilde hiçbir yardımını esirgemeyerek bu tezi yazabilmemi mümkün kıldığı ve en içten tavırlarıyla hep destek olduğu için;

Çok Değerli Arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Nazmiye ELİGÜZEL ve Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Miraç ELİGÜZEL'e en zor zamanımda desteklerini esirgemeyerek başarıya ulaşmama çok değerli katkılar sundukları için,

Çok Değerli Arkadaşım Arş. Gör. Metin İFRAZ'a sunduğu önemli katkılar ve her zaman içtenlikle yardımcı olduğu için,

Çok Değerli Arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi. Sena AYDOĞAN'a içten arkadaşlığı ve her zaman sağladığı moral ve destek için,

Canım Babam Levent ÖDEK ve Canım Annem Meral ÖDEK'e hayatımın her aşamasında olduğu gibi eğitim hayatımda da büyük sevgi ve çabayla her daim yanımda ve tam destek oldukları için,

İçtenlikle sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT..... v

TEŞEKKÜR..... vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ..... viii

ŞEKİLLERİN LİSTESİ..... ix

SİMGELER VE KISALTMALAR..... xii

1. GİRİŞ..... 1

2. ATAMA PROBLEMLERİ LİTERATÜR ÇALIŞMASI 5

3. METODOLOJİ VE YÖNTEM..... 19

3.1. AHP Methodu……. 19

3.2. Tezin Konusu Problem İle İlgili Matematiksel Modeller…….. 26

3.2.1. Klasik atama modeli…….. 26

3.2.2. Nitelikli personel atama modeli …… 26

3.2.3. Dengeli personel atama modeli……. 27

3.2.4. Küçük sapmalı atama modeli……..…….. 27

3.2.5. Personel başına birden fazla görev düşen atama modeli …… 27

3.2.6. Baz Model 1…….. 28

3.2.7. Baz Model 2…….. 29

4. PROBLEM VE ÇÖZÜMÜ 31

4.1. Problem İçin AHP Methodu Uygulaması…….. 34

4.1.1. AHP Methodu Uygulama Sonuçları…….. 46

4.2. Matematiksel Model Kurulması…… 63

Sayfa

5. SONUÇ 75

KAYNAKLAR 79

ÖZGEÇMİŞ 85

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 2.1. AHP literatür araştırması özet tablosu..... 16

Çizelge 3.1. Saaty Skalası. 22

Çizelge 3.2. Kriterler için ikili karşılaştırmalar matrisi… 22

Çizelge 3.3. Rassallık indeksleri ……. 24

Çizelge 4.1.Zaman kriteri için ikili karşılaştırma matrisi..... 43

Çizelge 4.2. Veri niteliği için ikili karşılaştırma matrisi 44

Çizelge 4.3. İfadeli niteliği için ikili karşılaştırma matrisi..…….. 44

Çizelge 4.4. Görev lokasyonu kriteri için İkili karşılaştırma matrisi 45

Çizelge 4.5. Ana kriterler için ikili karşılaştırmalar matrisi 45

Çizelge 4.6. Zaman kriteri A matrisi 46

Çizelge 4.7. Zaman kriteri B matrisi..... 46

Çizelge 4.8 Zaman kriteri öz vektörü 46

Çizelge 4.9. Zaman kriteri sütun vektörü D..... 46

Çizelge 4.10. Zaman kriteri temel değer E vektörü..... 47

Çizelge 4.11. Zaman kriteri lamda..... 47

Çizelge 4.12. Zaman kriteri tutarlılık indeksi ve oranı 47

Çizelge 4.13. Veri kriteri A matrisi 48

Çizelge 4.14 Veri kriteri B Matrisi 48

Çizelge 4.15. Veri kriteri öz vektörü W..... 48

Çizelge 4.16. Veri kriteri D sütun vektörü..... 49

Çizelge 4.17 Veri kriteri temel değer E matrisi 49

Çizelge 4.18. Veri kriteri lamda..... 49

Çizelge 4.19 Veri kriteri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı 49

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.20. İfadeli niteliği kriteri A matrisi 50

Çizelge 4.21. İfadeli niteliği kriteri B matrisi 50

Çizelge 4.22. İfadeli niteliği kriteri öz vektör W 50

Çizelge 4.23. İfadeli niteliği kriteri D sütun vektörü 50

Çizelge 4.24. İfadeli niteliği kriteri E vektörü 51

Çizelge 4.25. İfadeli niteliği kriteri lamda 51

Çizelge 4.26. İfadeli niteliği kriteri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı 51

Çizelge 4.27. Görev lokasyonu kriteri A matrisi 51

Çizelge 4.28. Görev lokasyonu kriteri B matrisi …….. 52

Çizelge 4.29. Görev lokasyonu kriteri öz vektör W 52

Çizelge 4.30. Görev lokasyonu kriteri D sütun vektörü 52

Çizelge 4.31. Görev lokasyonu kriteri E vektörü …… 52

Çizelge 4.32. Görev lokasyonu kriteri lamda 52

Çizelge 4.33. Görev lokasyonu kriteri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı 53

Çizelge 4.34. Ana kriter A matrisi 53

Çizelge 4.35. Ana kriter B matrisi 53

Çizelge 4.36. Ana kriter öz vektör W matrisi 53

Çizelge 4.37. Ana kriter D vektörü 54

Çizelge 4.38. Ana kriter E vektörü 54

Çizelge 4.39. Ana kriter lamda 54

Çizelge 4.40. Ana kriter tutarlılık indeksi ve tutarlılık Oranı 54

Çizelge 4.41. Görev çeşitleri için zaman kriteri A matrisi 55

Çizelge 4.42. Görev çeşitleri için zaman kriteri normalize matris 55

Çizelge 4.43. Görev çeşitleri için zaman kriteri W vektörü 55

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.44. Görev çeşitleri için zaman kriteri sütun vektörü D 55

Çizelge 4.45. Görevler için zaman kriteri temel değer E vektörü 56

Çizelge 4.46. Görev çeşitleri için zaman kriteri lamda..... 56

Çizelge 4.47. Görev çeşitleri için zaman kriteri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı..... 56

Çizelge 4.48. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri A matrisi..... 57

Çizelge 4.49. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri normalize B matrisi..... 57

Çizelge 4.50. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri W vektörü..... 57

Çizelge 4.51. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri D vektörü..... 58

Çizelge 4.52. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri temel değer E vektörü 58

Çizelge 4.53. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri lamda..... 58

Çizelge 4.54. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı..... 58

Çizelge 4.55. Görev çeşitleri için veri kriteri A matrisi..... 59

Çizelge 4.56. Görev çeşitleri için veri kriteri normalize matris B matrisi…… 59

Çizelge 4.57. Görev çeşitleri için veri kriteri W Ağırlık vektörü 59

Çizelge 4.58. Görev çeşitleri için veri kriteri sütun vektörü D 60

Çizelge 4.59. Görev çeşitleri için veri kriteri temel değer E vektörü…… 60

Çizelge 4.60. Görev çeşitleri için veri kriteri Lamda..... 60

Çizelge 4.61. Görev çeşitleri için veri kriteri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı..... 60

Çizelge 4.62. Görev çeşitleri için görev yeri A matrisi…… 61

Çizelge 4.63. Görev çeşitleri için görev yeri normalize matris B matrisi..... 61

Çizelge 4.64. Görev çeşitleri için görev yeri W Ağırlık vektörü..... 61

Çizelge 4.65. Görev çeşitleri için görev yeri sütun vektörü D 62

Çizelge 4.66. Görev çeşitleri için görev yeri temel değer E vektörü..... 62

Çizelge 4.67. Görev çeşitleri için görev yeri lamda..... 62

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.68. Görev çeşitleri için görev yeri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı…….. 62

Çizelge 4.69. Görev çeşitleri için tüm kriterlere göre ağırlık matrisi 63

Çizelge 4.70. Sonuç atamasının grafik gösterimi ……..... 73

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 3.1. AHP yönteminin genel hiyerarşik yapısı 21

Şekil 3.2. AHP'nin şekilsel gösterimi..... 25

Şekil 4.1. Görevleri puanlandırabilmek için oluşturulan kriterlerin şekilsel gösterimi.. 38

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
BAHP	Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
BHP	Birikimli Hizmet Puanı
CI	Tutarlılık İndeksi
CR	Tutarlılık Oranı
GAMS	Genel Cebirsel Modelleme Sistemi
KFG	Kalite Fonksiyon Göçerimi
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
THS	Toplam Hizmet Yılı Süresi

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında nüfus arttıkça çalışma ortamlarında çalışan sayısı da giderek artmaktadır. Bir şirkette, herhangi bir departmanda aynı işi yapan çok sayıda kişi veya bir hastanede aynı işi yapan yüzlerce hemşire bulunabilmektedir. Benzer şekilde, kamu sektöründe, güvenlik, eğitim, sağlık, denetim gibi alanlarda da aynı işi yapan binlerce çalışan istihdam edilmektedir. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, çalışanlar birbirlerinin iş koşullarından, yaşam şartlarından, önlerine çıkan çeşitli fırsatlardan dahi haberdar olmakta ve aynı niteliklere sahiplerse aynı yaşam şartlarına ulaşıp aynı fırsatlardan yararlanmak ve aynı iş yüklerini benzer şartlarda tamamlamak istemektedir.

Çalışanlara eşit iş yükünü eşit imkanlarla ve eşit sınırlanmalarla sunmak, bir ortamdaki bütün mazeretleri aynı anda değerlendirebilmek, bütün gereklilikleri karşılayabilmek ve bunları tam olarak adaleti sağlayarak yapabilmek işçi sayısı ve görev sayısının fazla olduğu durumlarda insanın bilgisayar işletim sistemlerinden yararlanmadan işleyebileceği veri düzeyini aşmaktadır. Bütün verinin aynı anda analiz edilip değerlendirilebilmesi için bilimsel yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Atama problemi olarak nitelendirilen bu problem, n tane işin m tane çalışana atanması anlamına gelmektedir. İlk olarak atama modeli 1950 yıllarında Thorndike tarafından çizelgeleme problemlerinin alt bileşeni olarak ifade edilmiştir. Sonrasında Votaw ve Orden, 1952 yılında personel atama problemi olarak çalışmışlardır. Atama problemleri gerekliliklere göre zaman içerinde özelleşmiş, ayrışmış, farklı alanlara farklı atama problemi yöntemleri geliştirilmiştir. Bu tez çalışmasına konu olan atama problemine benzerlik gösteren klasik atama problemi, nitelikli personel atama problemi, dengeli atama modeli, küçük sapmalı atama modeli ve personel başına birden fazla işin düştüğü atama modelleri incelenmiştir. Literatür taraması yapıldığında personel atama probleminin çözüm yöntemi olarak matematiksel modelleme yöntemlerinin yaygın olarak kullanıldığı görülmüştür. Matematiksel modellemenin dallarından doğrusal programla, doğrusal olmayan programlama, genetik algoritma, sezgisel algoritma vb. olmak üzere pek çok yöntemin kullanıldığı görülmüştür. Bununla birlikte çok karmaşık olmayan problemler için yaklaşımın sadeliği, uygunluğu, hedefe kolay ulaşabilmesi ve yeterli olmasından dolayı tam sayılı doğrusal programlama yönteminin en sık tercih edilen yöntem olduğu görülmüştür.

Atama yapılırken işin adil dağıtılmasının en temel gereklilik olduğu kaçınılmaz bir gerçek ve asıl hedeftir. Bunu sağlayabilmek adına konuyla ilgili kriterlerin belirlenmesi; çalışan görüşlerinin alınması ve insanların beklentilerinin karşılanabilmesi, iş barışı ve insanların huzurlu bir şekilde çalışabilmesi adına büyük önem arz etmektedir. Huzurlu işyeri, işyerinde verimi artırırken sistemlerin temel elmanı olan insanın hayat kalitesini artıracaktır. Bu kriterleri ve çalışan görüşlerini bilimsel ve nesnel bir hale getirmek ve işlenebilir veriye çevirmek için çok ölçütlü karar verme yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır. Literatür araştırması yaptığımızda matematiksel modelleme ile atama problemini çözmeden önce bazı çalışmalarda problemin temel nedenlerini ortaya koymak için, bazı çalışmalarda çözüm için gerekli kriterleri belirlemek adına, bazı durumlarda hedefi belirlemek amacıyla Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), bulanık AHP, Fuzzy TOPSIS gibi yöntemlerin ile birlikte kullanılarak sonuca ulaşıldığı, bu yöntemlerin içerisinde en çok tercih edilen yöntemin ise insan düşüncelerini en iyi değerlendiren yöntem olması sebebiyle AHP yöntemi görülmüştür.

Bu çalışmada ele alınan atama problemi, bir kamu kurumundaki müfettişler; farklı unsurların farklı derecelerde önemli olduğu 8 çeşit görevi 81 ilde gerçekleştirirken, görev dağılımının adaletli yapılabilmesini sağlamak amacıyla gerekli kriterlerin belirlenmesini içermektedir. Çalışanların, öznel düşünceleri ile sıklıkla diğer çalışanlardan fazla iş yaptıkları, bahsedilen görev çeşitlerinin birbirlerine göre daha zor ve kolay şeklinde ayrıştırıldığı, kişilerin sitemkar ve memnuniyetsiz oldukları görülmüştür. Üstelik işlerin zorluk derecelerinin ve tercih edilebilirlik nedenlerinin şahıslara göre değişken olduğu da bilinmektedir. Bu konuda ortak bir sonuca varabilmek ve problemin çözümünde bu ölçeklendirmeyi kullanabilmek amacıyla çalışmada kullanılan yöntem AHP yöntemidir. Yöntemin seçilmesindeki neden, bu yöntemin çok nitelikli karar verme yöntemleri arasında en çok tercih edilen yöntemlerden biri olmasıdır. Aynı zamanda probleme en uygun yöntem olmasıdır. AHP yönteminin esas amacı uzman bilgilerini toplamaktır. Sunulan çalışmada problem çözümü için gerekli olan kriterler belirlenerek AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Sonrasında yine bu kriterlere dayanarak atanması gereken görevler zorluklarına göre ağırlıklandırılmıştır. Elde edilen sonuçlar ve eldeki veriler kullanılarak, söz konusu atama probleminin çözümü için bir matematiksel model kurulmuştur. Kurulan model Python ortamında Gurobi Optimizer ile çözülmüştür.

Çalışmayı ayrıntılı olarak özetlersek; Türkiye'nin sosyal güvenlik sisteminin ve sağlık ödeme sisteminin denetlenmesini sağlayan bir kamu kurumundaki 500 adet müfettişin senelik görevlere atanması problemi ele alınmıştır. Görevlerin çeşitlerinin ve bölgelerinin farklı olması görevlendirmenin problem haline gelmesinin temel nedenleridir. Söz konusu personel atamaları; görevin gerektirdiği nitelikler, görevin süresi, görevlendirilen personelin daha önce yaptığı görevler, görevlendirilecek personelin sürekli ikametinin bulunduğu grup başkanlığı, görevlendirilecek personelin nüfusa kayıtlı olduğu il, görevlendirilecek personelin daha önce görevlendirilmiş olduğu il dikkate alınarak yapılacaktır. Bunun yanında özel koşullar olan sağlık durumu, uzun süreli izin vb. mazeretler dikkate alınacaktır.

Personel, 3 farklı grup başkanlığında çalışmakta ve görev bölgesi olarak 81 il bulunmaktadır. Bu 81 il arasındaki nüfus yoğunluğu, hastane sayısı, barınma durumu, gelişmişlik düzeyi, emniyet durumu, coğrafi zorluklar dikkate alınarak her personelin sırasıyla farklı illerde görevlendirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca söz konusu bölgelerde yapılması planlanan görevler uzmanlık, zorluk, süre bakımından çeşitlilik göstermekte ve 7 bölge altında incelenmektedir. Bu görevlerin ağırlıklı puanlarının hesaplanarak, işlerin ağırlığına göre görev dağılımın yapılması gerektiği ve bölge sayısının illerin özelliklerine göre daha nitelikli bir ayrıma tutulması gerektiği değerlendirilmiştir. Mevcut durumda, takipler, sistemde analitik bir yaklaşım olmayan Excel listesi üzerinden elle yapılmaktadır. Her personelin 7 bölgeye sırasıyla gönderildiği beyan edilmekte olup uygulamada adil olmayan durumlar yaşanmaktadır. Çünkü 7 bölgedeki her ilin gelişmişlik ve tercih edilebilirlik oranı eşit değildir. Ayrıca mevcut durumda grup başkanlığı olarak bulunan Ankara-İzmir ve İstanbul illerinin çevre illeri grup başkanlıklarında görev yapan personele verilmektedir ve bu durum adaletli bir yaklaşım olarak değerlendirilmemektedir. Üç grupta görev yapan personelin de görevlendirilmek istediği şehirler aynı olduğundan tüm şehirlerin her grup için görevlendirilme bölgesi yapıldığı bir yaklaşım ele alınacaktır. Çalışmada adaletli bir yaklaşım sunmak ve personel memnuniyetini artırmak amacıyla, şehirler bölge olarak değil gelişmişlik ve tercih edilirlik düzeyine göre gruplara ayrılacaktır.

2. ATAMA PROBLEMLERİ LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Karar verme, kişilerin her alanda karşı karşıya kaldığı bir süreçtir. Bu süreçte karar verici amacı doğrultusunda, çeşitli alternatif kararlar çerçevesinde ve bazı kısıtlamalar altında karar problemine çözüm aramaktadır. İşletmeler veya kamu kurumları veya diğer karar vericiler, bu noktada karar problemine özgü, matematiksel birçok çözüm yöntemi ile karşı karşıya kalmaktadır. Yöneylem araştırmasında belirlenen probleme göre yapılan modellemede, karar değişkenleri tam sayılı veya sürekli olabilir, buna karşılık amaç ve kısıt fonksiyonları doğrusal olabilir ya da doğrusal olmayabilir (Taha, 2000).

Atama problemleri, pek çok araştırmacı tarafından incelenmiş ve çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan biri Burkard (2002)'ın atama problemlerini sınıflandırdığı çalışmasıdır. Burkard (2002), çalışmasında atama problemlerinin genel olarak n adet öğenin (iş, öğrenci vb.) n adet başka öğeye (makinalar, görevler vb.) nasıl atanacağı sorununu ele aldığını belirtmiş ve atama problemlerini doğrusal atama problemleri, çok boyutlu atama problemleri ve kareli atama problemleri olmak üzere üç ana gruba ayırmıştır.

Doğrusal programlama, birçok karmaşık endüstriyel problemler için geliştirilen, yaygın şekilde kullanılan ve amaç fonksiyonunun doğrusal olduğu, kısıtların doğrusal eşitlik ve eşitsizliklerden oluştuğu bir optimizasyon yöntemidir (Luenberg ve Ye,2016). Başka bir söylemle, kaynakların sınırlı olduğu, birden çok seçeneğin olduğu ve belirli bir hedef doğrultusunda sınırlı kaynakların tüketimini optimal düzeyde gerçekleştirmek için kullanılan bir matematiksel model çeşididir. (Sarıaslan, 2000). Doğrusal programlama, özellikle de personel planlama, üretim planlama, iş gücü planlama, dağıtım, finansal planlama gibi karar problemlerinde kullanılmaktadır. Doğrusal programlama problemlerinin tam sayılı sonuç ile sonuçlanması gerektiğinde tam sayılı doğrusal programlama modelleri kullanılmaktadır. Tam sayılı doğrusal programlamada karar değişkenleri sonuçlarda tam sayılı çözümler alır ve bu şekilde tam sayılı sonuçlara ulaşılır.

Karma tam sayılı doğrusal programlama ise karmaşık organizasyonların operasyonel etkinliklerini optimize etmek için başarılı bir şekilde kullanılabilir. Özellikle karar verme veya atama gibi 1 veya 0 olarak adlandırılan kararların, çeşitli verileri de göz önünde bulundurarak, alınması noktasında başarılı şekilde kullanılabilmektedir. Operasyonel karar

verme aşamasında talep, kapasite veya kritik sektör kısıtlarını da göz önünde bulundurması ile sıklıkla kullanılan bir matematiksel karar verme yöntemidir. Personel atama ve çizelgeleme çalışmaları özünde bir 0-1 karar verme problemleridir. Personelin belirli bir günde belirli bir vardiyada belirli bir bölüme atanıp atanmayacağı kararı bir 0-1 karar problemidir. Gerçek hayat problemleri bundan daha karmaşıktır. Bir personelin herhangi bir vardiyaya belirli bir günde atanıp atanmaması durumunu etkileyen bazı kısıtlar vardır. Bu kısıtlar, personelin haftalık yasal çalışma kapasitesi veya atanma kararının alınmak üzere olduğu bölümün personel talebi gibi veriler personelin durumunu doğrudan etkilemektedir. Sonuç olarak bu ve bu gibi problemlerin çözümünde karma tam sayılı doğrusal programlama son derece elverişlidir. Çeşitli verilerin model yapısına kolaylıkla uyum sağlaması bu yaklaşımın popüler olarak kullanılmasına katkı sağlamıştır. Günümüzün popüler alanlarından birisi olan "veri bilimi" ile uyumlu çalışması bu matematiksel yaklaşımı daha da kullanışlı hale getirmiştir.

Personel Atama problemlerinin çözüm yöntemleri incelendiğinde; ilk olarak ele alacağımız çalışma İlkuçar ve Güngör (2018) tarafından çalışılmış istihdam edilen binlerce sağlık personelinin, kurumlar arası yeniden atamasının optimizasyonu ile ilgilidir. Personelin kurumlara yeniden yerleştirmesi işleminde, ihtiyaç ve tercih birlikte değerlendirilerek çalışılmıştır. Bu çalışmada, Sağlık Bakanlığı bünyesinde çalışan belirli branşlardaki hekimlerin, hizmet puanı, kıdem ve tercihlerine göre, bakanlığa bağlı sağlık kurumlarının mevcut personel durumu ve ihtiyaçları da göz önüne alınarak, kurumlara rotasyon işleminin optimizasyonu yapılmıştır. Hekimlerin; hizmet puanı, kıdemi, görev süresi, halen çalıştığı kurum ve çalışmak istediği kurum tercihleri dikkate alınarak, öncelikli tercihi olmak şartıyla, tercih ettiği kurumlardan birine atanması istenir. Problemde çözüm yöntemi olarak genetik algoritma kullanılmıştır. Problemin çözümü için; C#.NET Express programlama dili ve MS SQL 2005 Express veritabanı kullanılmıştır. Bu problemin, bu çalışmada ele alınan problemden temel farkı personelin tercihlerinden birine atanıyor olması ve tüm personelin atamalarının aynı anda yapılıyor olmasıdır. Bu da problemimizi ayrı kılan farklı bir durumdur.

Diğer bir çalışmada sınav görevlisi atama problemi çözülmüştür. Küçükmatçı (2014) tarafından yapılan çalışma, Açık öğretim sınavlarının yapıldığı yurt içinde bulunan 83 merkezde görev alması gereken akademik personelin geçmiş atama verileri ve modele ait kısıtlar göz önüne alınarak uygun merkeze ve uygun göreve atanmasını sağlamak amacıyla

yapılmıştır. Bu amaçla, sınav görevi almak isteyen akademik personel, her yılın Eylül ayında ilgili eğitim-öğretim dönemindeki sınavlardan hangisinde görevli olmak ve hangi merkezde görev almak istediklerini bir web ara yüzü yardımıyla seçecektir. Bu web ara yüzünde görevlilere seçim yapabilecekleri merkezler havuzu sunulacaktır. Her görevlinin kurumda bulunduğu süre boyunca mümkün olduğunca tüm bölgelerde ve farklı merkezlerde görev alabilmesi önemlidir. Havuz oluşturulduktan sonra önerilen atama algoritması kullanılarak sınav merkezine görevli ataması yapılır. Atama algoritmasının uygulanması aşamasında yapılan tercihlerin yanında, önceki görevlendirmelerden toplanan puanlar ile görevlilerin unvan bilgileri kullanılır. Görevlerden alınan puanlar şehirlerin puanlarından gelmektedir. Bu puanları belirlemek için ataması yapılacak merkezler, şehir özellikleri, genel olarak tercih edilme yoğunlukları, ulaşım, görevlendirme günleri gibi faktörler dikkate alınarak altı bölgeye ayrılmıştır. Çözüm algoritması kurulurken en düşük puanlı görevlilere öncelik tanınmış, dolayısıyla merkeze atanan görevlilerin geçmiş görev puanları bir maliyet olarak kabul edilerek en küçüklenmeye çalışılmıştır. Bu algoritma C# ile yazılmış ve GAMS programında çözülmüştür. Bu problem şehirlerin gruplandırılması ve puanlandırılması yönüyle ayrıca görevlendirilecek personelin görev puanının en küçükten başlanarak görevlendirilmesi ve hedefin de puan en küçüklemesi olması yönüyle bizim personel görev atama problemimize benzerlik göstermektedir. Buradaki farklılık görevlerin belli olması ve bir görev havuzu olması ve kişilerin bu havuzdan tercih yapıyor olmasıdır.

Hedef programlama yönteminin literatürde kullanımının yaygın olduğu görülmektedir. Modelleme için; sağlamış olduğu esneklik nedeniyle farklı sektörlerde ele alınan problem için hedef programlama yöntemi kullanılmaktadır. Kağnıcıoğlu ve Yıldız (2006); bir devlet üniversitesinde araştırma görevlilerine sınav görevlerinin atanmasına ilişkin 0-1 tam sayılı programlama ve bulanık hedef programlama modeli ile bir çözüm sunmuştur. Görevlere sınav sorumlusu ve gözetmen atanması için iki farklı karar değişkeni tanımlanmıştır. Bulanık hedef programlama ile hedeflerdeki belirsizlik modele dâhil edilmiştir.

Varlı, Alağaş, Eren ve Özder (2017) benzer bir çalışma ile Kırıkkale Üniversitesi'nde araştırma görevlilerinin vize ve final sınavlarına atanması için hedef programlama yöntemi ile probleme çözüm önerisi sunmuştur.

Bektur ve Hasgül (2013) bir restoranda çalışanların vardiyalara, tatil günlerine ve görevlere atanması için hedef programlama yöntemi ile bir model geliştirmiştir. Çalışmada

personellerin istekleri ve yetenekleri dikkate alınarak personellerin uzmanlıklarına göre 5 farklı kıdem seviyesi belirlenerek personellerin görevlere atanması sağlanmıştır.

Başka bir uygulama örneği olarak Hojati (2010), çalışmasında vardiyaların işçilere atanması problemini incelemiştir. Burada vardiyaların kıdeme göre atanması gerekirken her işçinin en az bir vardiya almasını garantilemek gerekmektedir. Bu problemin çözümü için sezgisel bir yöntem önermiştir. Geliştirdiği yöntemi kullanarak New Brunswick Telefon Şirketinde bir uygulama gerçekleştirmiş ve en iyiye yakın sonuçlar elde etmiştir.

Norman, Tharmmaphornphilas, Needy, Bidanda ve Warner (2002) ve Fırat ve Hunkers (2012) çalışmalarında karışık tamsayı atama programından yararlanmıştır. Norman vd. (2002) etkenliği en üst düzeye çıkaracak iş-personel atama organizasyonunu gerçekleştirmeyi hedeflemiş, bu amaçla geliştirdikleri karışık tamsayı atama programını toplam maliyete, personele verilen eğitime, verimlilik katsayısına ve kalite seviyesine göre değişiklik gösteren 32 farklı senaryo altında test etmiştir. Fırat ve Hunkers (2002) teknisyenlerin birden çok beceri gerektiren işlere atanması konusunu ele almış, geliştirdikleri karışık tamsayı atama programı yardımıyla işleri ve gerekli yeteneklere sahip olan teknisyenleri farklı bakım ve onarım kısıtları altında birbiri ile eşleştirmiştir.

Diğer bir çalışmada, Şimşek, Dengiz, Karasakal ve İç (2022), Türkiye'de güvenlik hizmeti veren bir kamu kurumunun atama sistemini dikkate alan atama problemi tanımlamıştır. Çalışma; sosyal gelişmişlik, mesafe, okul/eğitim durumu vb. birçok sebeple personelce tercih edilmeyen görev kadrolarına hakkaniyetli bir şekilde personelin atanması için, yeni ve dengeli bir atama modelini hedeflemiştir. Model kurulurken hizmet puanı ve görev puanlarında oluşan denge ile kritik olup tercih edilmeyen görevlere tecrübeli personelin atanması sağlanacaktır. Ayrıca bu model ile karar vericiye toplam atama maliyetinde ve personelin öncelikli tercihlerine atanması konusunda alternatif seçenekler sunulmaktadır. Personel tercihlerini dikkate alan ancak ihtiyaç durumunda tercih dışı görevlere de atama yapan, toplam atama maliyetlerini dikkate alan bir atama modeli bu çalışmada geliştirilerek önerilmiştir. Ayrıca geliştirilen modelde rütbe ve kadro uyumunu sağlayan hiyerarşik durum, her göreve ait zorunlu çalışma süresi ile eski görev bölgelerine atamayı engelleyen rotasyon kısıtları kullanılarak, dengeli bir atama döngüsü amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan modelleme bir doğrusal programlama modeli olup, görev yerleri puanlarının en küçüklenmesiyle CPLEX programı yardımıyla çözülmüştür.

Çimen (2001) tezinde Türk Silahlı Kuvvetlerinde personel ataması için çok amaçlı bir karar destek modelini önermiştir. Kurumun memnuniyeti (Personel-kadro eşleme derecesi), kariyer gelişim derecesi (Atama sonucu beklenen değer) ve personelin tercihlerine atanma derecesi (Atanma memnuniyeti) olmak üzere üç amaçlı modeli, öncelikli programlama yöntemini kullanarak çözmüştür. Tercih sıralarına puan verilirken mevcut tercihler yanında geçmiş tercihlerde ilave edilerek personel memnuniyetinin artması hedeflenmiştir. Korkmaz (2007, 2008) ile Gökçen ve Çetinyokuş (2008) AHP ve iki taraflı eşleşme algoritması (İki tarafın tercihlerine önem veren eşleme) kullanarak silahlı kuvvetler personel ataması problemleri için bir karar destek sistemi önermişlerdir. Çalışmalarda; cinsiyet, dil seviyesi, eğitim seviyesi, branşı, ceza durumu, sağlık durumu, evlilik durumu ve tercih kriterleri ana atama kriterleri olarak seçilmiştir. Burada problemin çok amaçlı olarak ele alınması problemimizden farklılık göstermektedir.

Aksakal ve Dağdeviren (2015) tarafından çok kriterli karar verme tekniği olan AHP kullanılarak personelin işgücü ve yetenekleri hakkında yapılan değerlendirme sonuçları hedef programlama için bir kısıta dönüştürülmüş, işgücü atama problemi üzerindeki etkisi tartışılmıştır.

Gökkaya ve Kellegöz (2017) tarafından personel atama problemleri için üç aşamadan oluşan bir karar destek modeli önerilmiştir. Bu çalışmada ilk olarak tayin kriterleri belirlenmekte ve AHP yoluyla bunların ağırlıkları tespit edilmekte; ardından TOPSIS kullanılarak atama puanları hesaplanmakta ve toplam atama puanını en büyük yapacak şekilde Macar Algoritması uygulanmasıyla atamalar gerçekleştirilmektedir. Bu Çalışmada yapılmış olan tayin kriterlerinin AHP yoluyla ağırlıklandırılması methodu bizim problemimizde görevlerin kriterlerine göre ağırlıklandırılması bakımından benzerlik göstermektedir. AHP'nin iş gücü atama problemine etkisinden yararlanılmasının çözüme derinlik ve nitelik kazandıracağı düşünülmüştür.

Başka bir benzer atama problemi de hukuk alanında yapılmıştır. Yazıcı, Eren ve Alakaş (2023) yaptıkları çalışma ile bir kamu kurumunda kamulaştırma işlemlerine ilişkin dava dosyalarının avukatlara atanması problemi ele alınmıştır. Kurumda bir aylık dönem içerisinde 15 farklı bölgede üç farklı türde 724 dava dosyası açılmaktadır ve kurumda altı avukat çalışmaktadır. Davaların iş yükleri hesaplanarak avukatların iş yüklerinin dengelenmesi için bir hedef programlama modeli önerilmiştir. Bu problem, tezde ele alınan

problem ile davaların iş yüklerinin ağırlıklandırılması açısından benzerlik göstermektedir. Ancak, söz konusu çalışmada personel hacmi olarak oldukça küçük ölçekli bir problem çözülmüştür.

Hedef programlama için ele alınan başka bir örnek Cürebal (2021) tarafından yapılan "Personel Atama Ve Çizelgeleme Problemi İçin Hedef Programlama Bazlı Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi: Bir Fabrika İçin Uygulama" çalışmasıdır. Bu çalışmada Taşlama-Montaj Müdürlüğü bünyesindeki operasyonlarda görevli personellerin atama ve çizelgeleme çalışması yürütülmüştür. Çalışma ile ilgili altı farklı problem çözülmüş ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Personellerin vardiya sayısı ve tipi bakımından dengeli atanması tüm problemlerde öncelikli amaçtır. Problemler; en uygun personel sayısının tespiti, personel taleplerinin dikkate alınması, değişken talep ve personel sayısında oluşturulacak çalışma planı ve personel yetkinliklerinin vardiya bazında dikkate alındığı durumları içermektedir. Personel yetkinlikleri uygulama alanı için önemli olan altı kriter göz önüne alınarak belirlenmiştir. Bu kriterler AHP yöntemi ile ağırlıklandırılarak TOPSIS yöntemi ile personeller önceliklendirilmiştir. Hesaplanan puanlar kurulan önceliklendirilmiş hedef programlama modelinde kullanılmıştır.

Kaçmaz, Alakaş ve Eren (2019) çalışmalarında yedi farklı bölümün olduğu ve seksen adet personelin görev yaptığı bir cam fabrikasında vardiya çizelgeleme projesi yürütmüşlerdir. Yöntem olarak hedef programlama yaklaşımı çalışmada kullanılmıştır.

Karpuz ve Batun (2019) çalışmalarında talebin belirsiz olduğu bir ortamda hemşire çizelgeleme problemi üzerine çalışmışlardır. Aylık çalışma planı hazırlanan çalışmada iki aşamalı stokastik tamsayılı programlama yaklaşımı kullanılmıştır.

Cürebal ve Eren (2021) Ankara ilinin Yenimahalle bölgesinde 22 adet polikliniği ve 100 yatak kapasitesi ile hizmet vermekte olan bir hastanenin birimlerinde görev yapan güvenlik personellerinin atama ve vardiya çizelgeleme problemi için bir karar destek mekanizması (KDM) önerisi geliştirilmiştir. Vardiya çizelgelemesi yapılırken personellerinin 6 başlık altında belirlenmiş yetkinlik puanları dikkate alınmıştır. Ayrıca pandemi süreci ile ilgili olarak personel risk durumları da çalışmada göz önünde bulundurulmuştur. Yetkinlik puanlarının değerlendirilmesinde AHP ve TOPSIS yöntemleri bütünleşmiş biçimde kullanılmış ayrıca birime göre özel nitelikler de kullanılmıştır. Çalışmada personellerin 6

farklı alandaki yetkinlik puanı AHP yöntemi ile önceliklendirilmiştir. Kriter önceliklendirilmesinin ardından personeller, yetkinlik puanlarına ve yetkinlik önceliklerine göre TOPSIS yöntemi ile sıralanmış ve puanlandırılmıştır. Sonuç olarak personellere tek bir puan atanmıştır. Atamalar için ise hedef programlama yöntemi kullanılmıştır. Bizim problemimize göre küçük ölçekli bir problemdir. Ancak çözüm yöntemi olarak AHP ve hedef programlama kullanılmış olması benzerlik arz etmektedir.

Salazar ve González (2014) karma tam sayılı doğrusal programlama modeli ile İspanya ve Portekiz'de hizmet vermekte olan bir havayolu firması için ekip eşleştirme, ekip atama, filo atama ve hava aracı problemlerinin çözümünü beraber yapmaya çalışmışlardır. Bu çalışmada tercih edilen havayolu firması uçuş sayısının çok düşük olmasından (150 uçuş / gün) dolayı bu çalışma literatürdeki diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Havayolu firması gece uçuş yapmamaktadır bu yüzden de uçak bakımları için gece saatleri kullanılmaktadır. Bu sayede uçak bakımlarının modele bir kısıt olarak entegre edilmesi durumu ortadan kalkmaktadır. Bu ve benzeri durumlar sebebiyle çözüm modeli günlük problemin çözümü biçiminde hazırlanmıştır. Çalışmada yer alan model iki depolu, sürücü değişimli araç rotalama problemine benzemektedir, uçaklar araçlar, kabin ekipleri de sürücüler olarak kabul edilebilir. Çalışmada ayrıca araç rotalama problemindeki yaklaşımların sezgisel biçimde tam sayılı bir model haline getirilmesi ve ekip atamada kullanılmasından bahsedilmektedir.

Yapılan bir diğer çalışmada Toroslu ve Arslanoğlu (2007) öncelikle standart atama problemi ağırlıklı iki parçalı bir grafik üzerinde tanımlanmış, amacın belirli bir iki parçalı grafik üzerinde mükemmel eşleşme bulmak olduğu belirtilmiştir. Ancak standart atama probleminden farklı olarak bu çalışmada standart atama probleminin düğümlerine kısıtlar eklenmiştir. iki parçalı bir kısıt düğümü oluşturulmuştur. Birinci düğümdeki kısıtlamalar ve her bir elemanın 2. Bölümdeki bir kümenin tüm elamanlarıyla eşleşmesi gerektiği kuralı koyulmuştur. Bu durumda hem hiyerarşik sıralama hem de küme kısıtlamalarına sahip genişletilmiş atama problemi oluşmuştur. Bu şekilde problem birbiriyle çelişen 3 hedefi olan NP zor çok amaçlı bir optimizasyon problemine dönüşmüştür. Hem hiyerarşi hem geniş yüksek sayı hem fazla kısıt içermesi sebebiyle Ordudaki atamaların bu çözüm yöntemiyle çözülebileceği belirtilmiştir. Çözümü için genetik algoritma kullanılmıştır.

Yayımlanan Naderi, Begen, Gregory, Zaric ve Roshanaei (2023) ye ait çalışmada evde

bakım hizmetlerinin yönlendirilmesi, tahsis edilmesi ve programlanması problemi ele alınmıştır. Araştırmacılar, problemi deterministik problem olarak ele almış, karma tam sayılı program önermiş ve CPLEX ile çözdürmüştür. Bizim problemimiz ile benzerlik kısmı görevlere gerekli personelin gerekli zamanlar kadar atanmasıdır. Ancak burada bir haftalık planlama yapılmış, amaç minimum maliyet ve minimum fazla mesai olarak hedeflenmiştir.

2003 yılında yapılan benzer bir çalışma olan Toroslu (2003) tarafından hazırlanan makalede hiyerarşik sıralama kısıtlamalı personel atama problemi çalışmıştır. Bizim problemimize benzer noktalarından biri hiyerarşidir. Çünkü müfettişler arasında da belli bir kıdemdeki müfettişlere daha yakın şehirlerde görev verilmektedir. Bu problemde bölümlerden biri hiyerarşik rütbeleri diğer bölüm ise pozisyonların olduğu bir ormanı temsil etmektedir. Bu problem bu çalışmada NP hard problem olarak tanımlanmıştır. Ayrıca çözüm için sezgisel ve yaklaşık algoritma kullanılmıştır.

Başka bir makalede Ghorbani Pour, Naji-Azimi ve Salari (2017) tarafından yeni bir stokastik personel atama problemi için örnek ortalama yaklaşım metodu çalışılmıştır. Bu çalışmada tanımlanan problemde amaç belirli bir zaman periyodunda bir dizi personelin birden fazla iş istasyonuna atamaktır. İş istasyonları farklı sayıda vasıflı işçiye ihtiyaç duyar ve her istasyonun kapasitesi sınırlıdır, dolayısıyla her istasyona sınırlı sayıda personel atanabilir. Ayrıca iş rotasyonunun da hesaba katılması gerekir. Bu bir kişinin önceden belirlenmiş bir süre içinde aynı istasyona atanamayacağı anlamına gelir. Bu yazıda 10 adet bazı kayıp eşya merkezlerine 25 işçiden belirli sayıda personel görevlendirilmesi problemi ele alınmıştır. Bizim problemimize benzerliği stokastik olarak oluşan görevlerin içinde iş rotasyonunun dikkate alınarak belirli vasıftaki kişinin belirli görevlere atanması bakımından benzerdir. Bizim problemimizde her göreve bir kişi atanırken burada farklı sayıda kişi aynı göreve atanabilmektedir. Ve puan gibi bir kısıt bulunmamaktadır. Çözüm yöntemi olarak toplam atama maliyetini minimumlayan bir amaç fonksiyonu içeren bir matematiksel model kurulmuştur. Burada personel atanmamasının da bir maliyeti oluşmaktadır. Bu problemi çözmek için Monte Carlo simülasyonu tekniği ile AHP ve basit toplamsal ağırlıklandırma yöntemi kombinasyonu birlikte kullanılıştır. Personelin sıralanabilmesi için gerekli beceriler öncelikle AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Bu problemdeki diğer fark atanmama maliyeti olmasıdır; modelde bir ceza maliyeti bulunmaktadır.

Başka bir çalışmada Xu ve Wang (2022) tarafından çağrı merkezlerinde personel

planlamaya yönelik hibrit tam sayılı programlama ve yapay arı kolonisi uygulaması yapıldığı görülmüştür. Makalede vardiya planlaması ve görevlendirme adımlarına odaklanan 4 haftalık bir çağrı merkezi personel planlama problemi ele alınmakta ve personel ihtiyacını belirlemek için personel alımı adımı bu adımın girdi parametreleri olarak ele alınmaktadır. Çağrı merkezinde belirli süre içinde yanıtlanan çağrılar için gün içinde gelen çağrıların düzensiz varış oranlarının sabit olduğu varsayımı ele alınmıştır. Personel alımı adımı için bu makalede Model olarak Erlang A modeli kullanılmıştır. Burada çalışmayı farklı kılan çözüm yöntemi olarak meta sezgisel yöntem olan ABC algoritmasının içine tam sayılı programlamayı yerleştirmiş olmasıdır. Bu şekilde optimizasyon yeteneği artırılmıştır. Çalışanlar çalışma vardiyalarının tutarlı olmasını, sürekli olmasını, hafta sonu çalışma günü olmamasını ve maksimum toplam çalışma saatine göre düzenleme istemektedir. Burada da esnek kısıtlamaların ihlali kaynaklı bir ceza bulunmakta ve toplam cezanın en aza indirilmesi hedeflenmektedir.

Başka bir çalışmada Xiang, Li ve Szeto. (2023) evde sağlık bakımı ve ayakta tedavi birleşimi için planlamada çok dönemli planlama problemi çalışmıştır. Bu çalışmada birkaç günlük planlama süresi boyunca sağlık bakımını evde alan kişiler ile ayakta alan kişiler için planlama yapılmıştır. Hastalar için oluşturulması gereken tarihler ve doktorların çalışma saatleri, memnuniyeti maksimum yapmaya çalışırken maliyeti en aza indirmeyi hedefleyen bir çözüm gerekmektedir. Bunun için makalede karma tam sayılı, doğrusal olmayan ve dışbükey bir programlama modeli geliştirilmiştir. Bunun çözümü için gömülü sallama prosedürüne dayalı hibrit bir tabu arama algoritması oluşturulmuştur. Evde bakım için Çin hükümeti yaptığı aile hekimliği sözleşmesinde yaşlı, hamile ve hareket güçlüğü olan hastalar için evde bakım, sağlanmasını aynı zamanda ayakta hastalara bakımında devam etmesini istemiştir. BU çalışmanın farklılığı iki hizmet türünü bir arada planlayacak olmasıdır. Burada her gün iki hizmetin yürütülmesi amaçlanmanmış, ayaktan hastaların bekleme süresinin minimum olması amaçlanmış, evde tedavi için ise bir hastaya giden doktor sayısının mininin olması hedeflenmiştir. Yapılan çalışmanın bu tezde ele alınan problemden farkı ise; hasta tercihlerinin önemli bir kısıt ve amaç olması, maliyetlerin minimize edilmesinin ise diğer önemli etken olmasıdır. Bizim problemimizde amaç personelin seçiminin de göze alınarak adaletli bir görevlendirme olmasıdır. Maliyet ikincil değerde bir kısıttır.

Bir diğer çalışmada Nobil (2022) personelin çok günlü vardiya düzenlemesi için karma tam

sayılı doğrusal programlama problemi çalışmıştır. Vardiya başına gereken personel miktarının belirlenmesi amacıyla maliyet amaç fonksiyonu olan karma tam sayılı doğrusal programlama modeli önerilmiş ve çözümünde LİNGO kullanılmıştır. Tahran'daki bir hastanede yapılan çalışmada vasıflı personelin çalışması optimize edilirken, fazla mesai, nöbet ve tatillerde çalışma miktarlarının da azaltılması böylece maliyetlerin azaltılması hedeflenmiştir. Bu problemin bizim problemimizden en önemli eksiği bütün personelin eşit olduğunu arada fark olmadığını dikkate almasıdır.

Bu çalışmada Todovic, Makajic-Nikolic, Stankovic ve Martic (2015) tarafından polis memurların hedef programlama yardımıyla aylık çalışma programları oluşturulmuştur. Bu çalışma genel hemşire çizelgeleme benzer bir problem sunmaktadır, çalışma saati ve kişinin çalışma günü tercihleri ve karakolun ihtiyaçları dikkate alınarak kısıtlar oluşturulmuş ve hedef programlama modeli kurulmuş ve GNU doğrusal programlama programı ile çözülmüştür. Bu çalışma mantıksal olarak kısıtlar farklı da olsa bizim problemimize paralellik göstermektedir.

Başka bir evde hasta bakım uygulama örneğinde Grenovilleau, Lahrichi ve Rousseau (2019) tarafından evde bakım sağlayıcı kuruluşun amacının hasta sayısını artırmak olduğu belirtilmiştir. Bunun çözümünde farklı bir bakış açısı olması için Benders ayrıştırması ve geniş bir komşuluk araması için meta sezgisel yaklaşım kullanılmıştır. Burada kullanılan algoritmayı bizim çözmemiz gereken problemden ayıran unsur burada hizmet sağlayıcı personellerin programları devam ederken yeni görevler eklenmektedir ve zaten uygulanan problemde büyük değişiklik olmadan kar zarar durumu dikkate alınarak programın geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle komşuluk arama ve meta sezgisel yöntem bu problem için uygun alternatif olmaktadır.

Başka bir çalışmada Ku ve Beck (2016) klasik atölye çizelgeleme problemini karma tam sayılı 4 farklı model ile modellemişlerdir. Bu çalışma hem farklı çözücüler kıyaslanmıştır hem de zaman endeksli model mi, sıralamaya endeksli model mi daha iyi sonuç veriyor karşılaştırması yapılması amacıyla yapılmıştır.

Başka bir çalışmada Hamurcu ve Eren (2018) AHP ve hedef programlama kullanarak ulaşım planlaması çalışmıştır. Bu süreçte projelerin değerlendirilmesinde AHP, seçim sürecinde ise hedef programlama kullanılmıştır.

Bu tez çalışmasında, kriter ağırlıklandırma aşamasında AHP yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yöntemin kullanıldığı diğer çalışmalara bakıldığında; AHP yönteminin seçilme nedenleri, AHP yönteminin baskın yönlerinden ve atama problemlerinde kullanıldığı örnek çalışmalarla kullanım alanlarından bahsederek açıklanmıştır. AHP de kullanacağımız kriterleri oluştururken literatür araştırması yaptığımızda personel ataması ile ilgili yapılan çalışmalardan Korkmaz, Gökşen ve Çetinyokuş (2008) tarafından yapılan çalışmada AHP ve iki taraflı eşleşme algoritması kullanılarak silahlı kuvvetler personel ataması problemi için bir karar destek sistemi önerilmiştir. Bu çalışmadaki AHP uygulamasında atama için belirlenen kriterlerin atanacak personellerin kişisel özellikleri üzerinden oluşturulduğu görülmüştür. Bu kriterler cinsiyet, dil seviyesi, eğitim seviyesi, branşı, ceza durumu, sağlık durumu, evlilik durumu, tercih kriterleri olarak sınıflandırıldığı görülmüştür.

Güzel, Erdal ve Acar (2015) tarafından yapılan başka bir çalışmada kolluk kuvvetlerinin asayişi sağlamak için kullandıkları hizmet araçlarının etkinliğini ölçmek üzere bir çalışma yapılmıştır. Bu uygulama örneğinde amaç motorlu araçların kalitesini artırmak olarak belirlenmiştir. Bu amacı gerçekleştirmek için AHP yöntemi kullanılmıştır. 4 ana kriter belirlenmiş bu ana kriterler içinde 5 er alt kriter belirlenmiştir. Kriterler hizmet etkinliği, maliyet, zaman, teknik kapasite kullanımıdır. Alt kriterler ise: hizmet etkinliği için ilçede meydana gelen asayiş olay sayısı, ilçe nüfusu, ilçenin coğrafi koşulları ve ilçede görev yapan personel sayısıdır. Teknik kapasite kullanımı kriteri için oluşturulan alt kriterler ise şanzıman türü, model yılı, motor gücü, motor hacmi, hız, güvenlik donanımlarıdır, maliyet ana kriteri için oluşturulan alt kriterler ise bakım maliyeti, onarım maliyeti, yakıt tüketim maliyetidir.

AHP ve Analitik Ağ Prosesi (ANP) Yöntemlerinde Grup Kararı Verilmesi Aşamasına İlişkin Bir Örnek Uygulama başlıklı çalışmalarında Ömürbek ve Tunca (2013) tarafından AHP ile firması seçimi yapılmıştır. Bu problemde 5 fabrikadan hangisinin seçilmesinin en iyi olduğuna karar vermek için kullanılan kriterler kalite, fiyat, ödeme koşulları, konum ve firma imajı olarak belirlendiği görülmüştür.

Bizim örnek aldığımız çalışmada ise görev bölgelerini ayırmak için nüfus yoğunluğu hastane sayısı okul sayısı barınma durumu gelişmişlik düzeyi emniyet durumu coğrafi zorluklar düşünülerek sınıflandırılmış ancak bu sınıflandırma için bilimsel yöntem kullanılmamıştır. Modelleme kısıtlar oluşturularak yapılmış ve atam işlemi modelleme ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmaları özeti Çizelge 2.1’de sunulmuştur.

Çizelge 2.1. AHP literatür araştırması özet tablosu

Peng (2012)	AHP	Lojistik firmasının seçilmesi için AHP kullanıldı
Kusumawardani ve Agintiara (2015)	AHP ve Topsis	Endonezya'daki bir şirket için insan kaynakları yöneticisinin seçilmesi için kullanılmıştır.
Kocaman (2017)	AHP-Topsis	AHP ve Topsis tabanlı matematiksel modelleme ile İstanbul'da elektrik araç şarj istasyonlarının kurulması
Birlik (2023)	Bulanık AHP	Bu çalışma, İnsan Kaynakları uygulamaları bağlamında Temel Yetkinliklerin, alt faktörlerin (kriterlerin) ve etkinlik düzeylerinin detaylı bir şekilde incelenmesini amaçlamıştır. Bir firmanın çalışanları için önem derecesine göre yetkinlik sıralanması (Çok kriter mevcut benzer nitelikli; işe sadakat, yöneticiye sadakat, tesir ve etki değişim…) (çok yakın sonuçlar elde edilmiş.)
Chauhan, Singh, Kumar, Raj Kumar, Anil Kumar (2018)	Bulanık AHP	Felçli hastalar için farklı tedavi alternatiflerini değerlendirmek ve önceliklendirmek amacıyla Bulanık-AHP yöntemi kullanılmıştır. (Bulanık AHP yaklaşımı, karar vericilerin tıbbi uzmanların kararlarıyla ilgili belirsizlikleri ve öznelliği ele almasına olanak tanıyarak tedavi seçeneklerinin daha doğru ve kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.
Ömürbek, Tunca (2013)	AHP	Hazır beton fabrikası seçimi çalışması (kalite, fiyat, ödeme koşulları, marka imajı
Turan (2015)	AHP-KFG	AHP yöntemini dezavantajlıların istihdama daha fazla dahil olabilmesi için hangi beklentileri karşılamaları gerektiğini belirlemek amacıyla kullanılmıştır.
Reddy, Kelly, Thokala, Walters ve Duenas, (2014)	AHP	Çalışmada Bir Halk Sağlığı Merkezi bünyesinde, rehberlik çalışması yapılması gereken konulara karar vermek için AHP yöntemi kullanılmıştır.

Çizelge 2.1.(devam) AHP literatür araştırması özet tablosu

Sabahi, (2018)	AHP, BAHP	Sabahi AHP yöntemi ile BAHP yöntemlerini kullanarak koroner kalp hastalığı için riskleri analiz etmek amacıyla 134 hasta verisi kullanarak çalışma yapmıştır.
Chauhan ve arkadaşları (2018)	Çok kriterli karar verme yöntemleri	Güneş enerjisi kollektörlerinde başarılı uygulama için çok kriterli karar verme yöntemi ile kontrol faktörleri kombinasyonlarının etkinliğini incelemek için kullanılmıştır.
Cüberal, Eren (2021)	AHP ve Topsis ve hedef programlama	Bu çalışmada; bir sağlık kuruluşundaki personelin Yetkinlik dereceleri ve görevlerin önem dereceleri değerlendirilmiştir.
KORKMAZ (2007)	Ahp ve KDS	Personele puan oluşturmak ve personelin ilgili göreve tercih sebebini önceliklendirmek için personel kriteri oluşturularak AHP kullanılmıştır.
Sekhar ve arkadaşları (2015)	Delphi-AHP-Topsis	Potansiyel alternatiflerin sıralanması için kullanılmıştır.
Prakash ve Mektup (2015)	AHP	Elektronik endüstrisinde tersine lojistiğin benimsenmesine yönelik çözümlerin sıralanması için kullanılmıştır.
Sütçü, Gülbhahar (2022)	AHP-TOPSİS	Elektrikli araç şarj istasyonlarının kurulum yeri belirlenmesinde kullanılmıştır.
Müstakim (2021)	Bulanık AHP	Kamu bankasında yetkinliklerin önceliklendirilmesinde kullanılmıştır
Chauhan ve arkadaşları (2023)	AHP	Hava kirletici kriterlerin mekânsal ve zamansal önceliklendirilmesi için amacıyla kullanılmıştır.
Palabıyık (2022)	AHP, Bulanık AHP, Tereddütlü AHP	Sağlık sistemindeki performans değerlerini belirlemek için kullanılmıştır.
Turan ve Turan (2016)	AHP	Çalışmada uzmanlar tarafından belirlenen, hemşire seçimini etkileyen 6 kriter AHP ile ağırlıklandırılmış ve daha yetkin personellerin seçilmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 2.1.(devam) AHP literatür araştırması özet tablosu

Cüberal, Erdem (2020)	AHP, Topsis ve hedef programlama	Bu çalışmada; personelin Yetkinlik dereceleri ve görevlerin önem dereceleri değerlendirmiştir.
Hezam ve Arkadaşları (2021)	AHP-TOPSİS	Covid 19 salgınında öncelikli olarak hangi gruba aşı yapılması gerektiğini belirleyebilmek için AHP yöntemi kullanılarak kriterler belirlenmiş ve kriterlere göre gruplar önceliklendirilmiştir. Hangi aşı yapılacağına karar vermek için ise topsis yöntemi tercih edilmiştir.
Kayhan ve arkadaşları (2020)	AHP	Meme kanserine uygulanacak tedavide kullanılacak manyetik alan miktarını belirlemek amacıyla ilgili hücre gruplarına yani sağlıklı ve kanserli hücre gruplarına değişik miktarlarda manyetik alan uygulaması yapılarak hangi dozlarda hücrelerde bozulma yaşandığı gözlemlenmiştir. Bu uygulama için AHP den yararlanılmıştır.
Liang ve Chen, 2021	AHP	Rehabilitasyon merkezlerinde yatarak tedavi gören hastalar için kullanılabilecek 7 uygulamanın öncelik sıralaması yapılabilmesi için AHP yöntemi kullanılmıştır.
Esen ve Yiğit 2021	AHP	Hastane atıklarının oluşmasına neden olan sorunları büyüklüğüne göre sıralayabilmek amacıyla kriterler oluşturulmuş ve atıklara neden olan sorunların öncelik sırası belirlenmiştir.

Yukarıda bahsedildiği gibi personel atamada, lokasyon seçimine, nitelik belirlemeden tedavi yöntemi seçmeye kadar pek çok farklı alanda AHP yönteminin güncel olarak kullanılmaya devam ettiği görülmektedir. En çok kullanıldığı alanlardan birisi ise kriter belirleme, özellik belirleme, yöntem belirleme, kriterlerin konu üzerinde etkilerini ölçmek amacıyla yapılmış çalışmalardır.

3. METODOLOJİ VE YÖNTEM

Teze konu problemin çözümünde ilk aşamada alternatifleri sıralamak amacıyla; söz konusu probleme uyarlanmış ifadesiyle görevlere ağırlık değerleri atayabilmek amacıyla AHP metodu kullanılmıştır. İkinci Aşamada ise atama problemi tam sayılı doğrusal programlama matematiksel modeline dönüştürülmüş ve çözümü yapılmıştır.

3.1. AHP Metodu

Hayatta bireysel yaşamamızda sık sık karar verilmesi gereken durumlar çıkar karşımıza. Profesyonel hayatımızda ise karar verilmesi gereken çok daha fazla durum vardır ve her karardan etkileyen çok fazla parametre olduğu gibi her karardan etkilenen çok fazla değişken bulunmaktadır. Kararlar sezgisel olarak yani düşünerek verildiğinde tüm etkileyiciler göz önünde bulundurulamayacağı gibi etkileme miktarlarını dikkate almak çoğunlukla mümkün değildir. Bu nedenle her karar sonucu etkilenen değişkenlerin neler veya kimler olduğunu ve etkilenme miktarlarını ölçmek mümkün değildir. Bu nedenle etkileyicisi ve çıktısı çok olan kararların özellikle profesyonel hayatta sezgisel olarak verilmemesi gerekmektedir. Bu kararları vermek için kullanılması gereken yöntem analitik yaklaşımdır. Analitik karar verme yöntemleri her etkileyicinin etkileme miktarını dahi dikkate alarak her etkilenenin ne kadar ne ölçüde etkileneceğini bilimsel olarak somut bir şekilde ortaya koymaktadır.

AHP yöntemi, bireysel tercihlerin ve kanaatlerin, bilimsel bir yaklaşımla matematiksel ifadeye dönüştürülerek hesaplanmasını ve kararların sübjektif hale dönüşmesini sağlayan bir yaklaşımdır. Bu sayede bir kararı etkileyen bütün kriterler birbiri ile karşılaştırarak alternatifleri nasıl etkileyecekleri belirlenir. AHP genellikle ekonomi, enerji politikası, yönetim, insan kaynakları, lojistik, satış -pazarlama, mimari, sosyo kültürel kararlar, bütçe kararları, kaynak kullanımı, çevre politikaları gibi sayısız alanda kullanılmaktadır (Çandar, 2006).

AHP metodu çok nitelikli karar verme yöntemleri içinde en fazla kullanılan yöntemler arasındadır. AHP, 1971 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir. 1977 yılında ise AHP'yi bir model haline dönüştürülerek karar verme problemlerinde çözüm yolu kolaylaştırılmıştır (Rençber, 2010: 34.).

AHP yönteminde temel yaklaşım konuyla ilgili uzman kişilerin görüşlerini elde ederek bu görüşleri çözümde kullanmaktır. AHP ile en karmaşık sorunlara dahi sorunu etkileyen parçalara ayırarak çözüm bulunabilir. AHP'nin önemi, birçok faktörü tek bir hiyerarşiye dönüştürerek sentezleyebilmesi olarak özetlenebilmektedir (Power, 2003:40).

Yönetsel yargıları kullanmak için AHP, faydalanılabilir bir yaklaşımdır. Söz konusu yargılar belirli bir hiyerarşi içindeki elemanların birbirleri ile ikili olarak karşılaştırılmaları esasına dayanan ve her bir hiyerarşi için bir üst seviyeye etkide bulunan kararlar bütünü olarak ifade edilebilir. İkili karşılaştırma terimi ise bir elemanın belirli bir hedef veya kriterler bağlamında göreceli önem derecesini ifade eder. Her bir ikili karşılaştırma, karşılaştırılan iki kriterin ağırlıklı oranlarının tahminini karar vericiye gösterir. Bu oranlanmış skala ile insan yargılarının işleme alındığı çok çeşitli karar verme alanlarında uygulamalar yapılabilir. AHP, literatürde kabul görmeye başladığı yıllardan itibaren önemini gitgide artırmıştır ve yapılan çalışmaların hızla artış göstermesi bunu destekler niteliktedir. (Özcan, 2012)

AHP Güçlü Yönleri:

- AHP, karar vericilerin karmaşık sorunları bir kriter ve alternatifler hiyerarşisine ayırmasına olanak tanıyarak anlaşılmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırır.
- Alternatiflerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini kolaylaştırmak adına hem sayısal hem de sözel unsurlar içermektedir.
- AHP, kriterlerin ve alternatiflerin ikili olarak karşılaştırılması için tutarlı bir çerçeve sağlayarak şeffaflığı sağlar ve önyargıları azaltır.

AHP'nin Sınırlamaları:

- AHP, subjektif olabilen ve bireysel önyargılardan etkilenebilen ikili karşılaştırmaların doğruluğuna ve tutarlılığına büyük ölçüde dayanır.
- AHP, kriterler arasındaki etkileşimleri ve bağımlılıkları yeterince yakalayamayabilir, bu da karar probleminin aşırı basitleştirilmesine yol açabilir.
- AHP ağırlıklarının hesaplanması zaman alıcı olabilir ve anlamlı ve güvenilir çıktılar almak için ciddi çaba gerektirir.

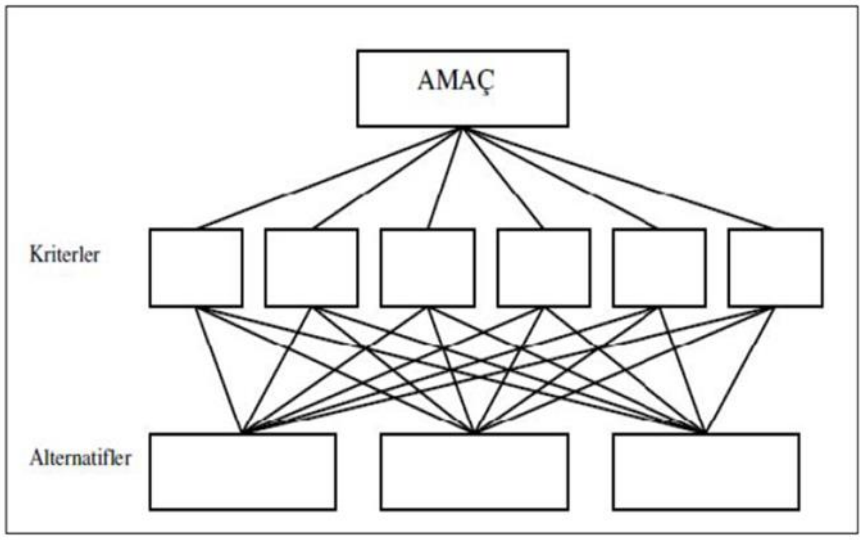
Bu sınırlamaları elimine etmek için uzman görüşü, fazla sayıya dayanan kullanıcı görüş anketi dikkate alınmış ve anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

AHP'nin karmaşık probleme uygulanması genellikle dört ana adımı içerir (Cheng, Yang, ve Hwang, (1999)):

- Karmaşık sorunu birkaç küçük bileşene ayırmak ve ardından öğeleri hiyerarşik bir biçimde yapılandırmak,
- Bir oran ölçeğine göre öğeler arasında bir dizi ikili karşılaştırma yapmak,
- Öğelerin göreli ağırlıklarının tahmini adına özdeğer faktörünü sürece dahil etmek,
- Verilen karar alternatiflerinin nihai ölçümü için bu göreli ağırlıkları toplama ve sentezleme.

AHP Yönteminin adımları (Saaty, 1980):

Adım 1: AHP'de, karar verme problemine konu olan sorun, bileşenlerine ayrılarak hiyerarşik bir yapıda düzenlenmektedir Amaç, bu amaç için göz önünde bulundurulacak kriterler ve alternatifler belirlenir. Bunun şekilsel ifadesi aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 3.1. AHP yönteminin genel hiyerarşik yapısı Hiyerarsik yapı (Erciyes, 2004)

Adım 2: AHP yönteminde kriterlerin önemleri birbirinden farklıdır ve birbirlerine kıyasla göreceli ağırlıkları vardır. İkili karşılaştırmalar AHP'nin en önemli özelliğidir. Kriterler arasında ikili karşılaştırmalar; Saaty tarafından geliştirilen, Tablo 1'de belirtilen1'den 9'a kadar değerlerin bulunduğu temel karşılaştırma skalası kullanılarak yapılır. (Felek, Yuluğkural ve Aladağ, 2007, s. 8.)

Çizelge 3.1. Karşılaştırmada kullanılan önem dereceleri AHP'de kullanılan Saaty Skalası (Saaty, 1980)

Önem Derecesi	Tanım
1	İki kriter amaca eşit katkıda bulunuyor
3	Bir kriter diğerine göre amaca biraz daha fazla katkıda bulunuyor
5	Bir kriter diğerine göre amaca oldukça fazla katkıda bulunuyor
7	Bir kriter diğerine göre amaca çok fazla katkıda bulunuyor
9	Bir kriter diğerine göre amaca son derece önemli katkıda bulunuyor
2,4,6,8	Ara değerler (Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık sayı arasındaki değerler)

AHP, alternatiflerin ortak bir kritere göre ikili karşılaştırılmasına dayanan bir ölçüm teorisidir. Farklı kriterlerin Çizelge 3.1.'de belirtildiği gibi ikili karşılaştırmaları oluşturularak bir matris elde edilmektedir.

A matrisi bu önem skalasına göre oluşturulur. A matrisi, m kriter sayısı olmak üzere, mxm şeklinde bir kare matristir. A matrisinin elemanı a_{ij}i kriterinin j kriterine göre olan önem durumunu gösterir. Burada a_{ij}> 1 olması , i kriterinin j kriterinden daha önemli oluşunu ifade eder. A, kare bir matris olmasından dolayı a_{ij} gösterimine de sahiptir.

$$a_{ij} = 1/a_{ij} \tag{3.1}$$

A matrisinin kapalı gösterimi; A= $[a_{ij}]mxm$ şeklindedir. A matrisi, Çizelge 3.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Kriterler için ikili karşılaştırmalar matrisi

	Kriter 1	Kriter 2	…..	Kriter n
Kriter 1	W_1/W_1	W_1/W_2		W_1/W_n
Kriter 2	W_2/W_1	W_2/W_2		W_2/W_n
…..				
Kriter n	W_n/W_1	W_n/W_2		W_n/W_n

Matriste yer alan terimler; amaca ulaşılabilmesi için i kriterinin j kriterine oranla kaç kat

önemli olduğunu göstermektedir. Karar vericinin oluşturduğu matrisin köşegeni üzerinde yer alan matris ifadeleri bir değerini almaktadır (Vargas, 1990:4.). Karşılaştırma için kriterler homojen olmalıdır. Tutarlılık ve ölçeğin doğruluğu açısından karşılaştırılan alternatif sayısı 9'dan küçük olmalıdır. Büyük olması durumunda homojen olarak ortak özelliklere göre kümeleme yapılmalıdır (Saaty, 1990:20).

Adım 3: Normalizasyon işlemi: birbiri ile ikili karşılaştırma yapılan kritelerin birbiri ile denk olarak düşünülebilmesi için normalizasyon uygulanarak, normalize matrisi (B) oluşturulur. B= $[b_{ij}]_{m*m}$şeklindeki gösterim normalize matrisin gösterim şeklidir. Bu matris 3.2. denklemi ile gösterilmiştir.

$$b_{ij}=a_{ij}/\sum_{i=1}^{n} a_{ij} \quad (3.2)$$

Adım 4: Temel Değer (E), Sütun Vektörü (D) ve Öz Vektör (W) : Öncelikle (W,D ve E) matrisleri 1xm olarak ifade edilir. Ulaşılmak istenen W matrisi kriter ağırlıklarıdır. E ve D matrislerini tutarlılık oranını elde etmek amacıyla ilgili denklemde kullanırız. Söz konusu matrislerimiz aşağıda gösterilmiştir.

$$D_i= w* [a_{ij}]_{1*n} \quad (3.3)$$

$$E_i= D_i/W \quad (3.4)$$

$$W_i=(\sum_{j=1}^{n} b_{ij})/\mathrm{m} \quad (3.5)$$

Adım 5: Karar vericinin kriterler arasında kıyaslama yaparken tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek için Tutarlılık Oranı'nın hesaplanması gerekir. Bu hesaplamada n kriter sayısına bağlı olarak rastgele indeks sayıları yani Rassallık Göstergeleri (RI) Çizelge 3.3.'te görülmektedir. Hesaplamalar sonucunda bulunan değer 0,10'un altında çıkarsa oluşturulan karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu sonucuna varılır. Aksi durumda karar matrisi tekrar düzenlenmelidir (Timor, 2011:44).

Tutarlılık Oranının (CR) nin hesaplanabilmesi için öncelikle; en büyük öz değer (λ) ve Tutarlılık Göstergesi (CI) nın hesaplanması gerekir. (CI), (λ) ve (CR) aşağıdaki denklemlerle hesaplanır.

Tutarlılık Göstergesi CI = (λ – m) / (m-1) (3.6)

$\lambda = (\sum_{i=1}^{n} E_i)/m$ (3.7)

Tutarlılık Oranı CR= CI/ RI (3.8)

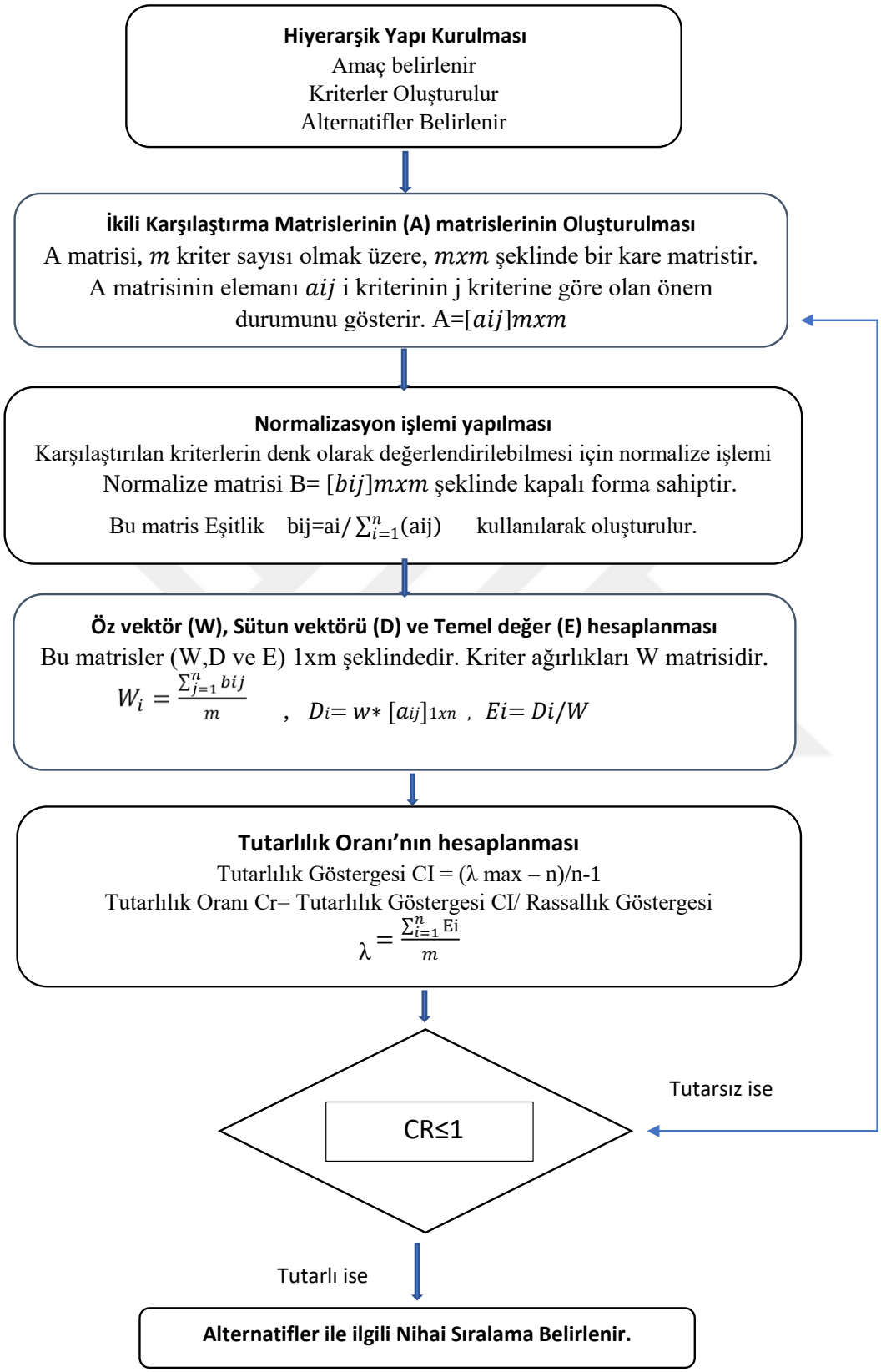
Bir kare matrisin öz değerleri arasındaki en büyük değer λ_{max} ile ifade edilmektedir. λ_{max} değerini hesaplayabilmek için tüm öncelikler matrisin her bir elemanı, "öncelikler vektörü" elemanlarına bölünerek, elde edilen yeni matris elemanlarının ortalaması alınmaktadır (Timor, 2011:44).

Çizelge 3.3. Rassallık indeksleri (Saaty, 1980)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,53	1,56	1,57	1,59

Bu belirlemelerin ardından karşılaştırmaların tutarlılık testini sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir. Sağlamaması durumunda karar vericiden kararını gözden geçirerek düzeltmesi istenir. Daha sonra ikili karşılaştırma matrislerinden göreli ağırlıklar hesaplanmaktadır. Son aşamada hiyerarşik yapı prensibi ile en alt seviyedeki alternatiflerin en üst seviyedeki genel amaca göre genel ağırlıkları elde edilmektedir. (Aslan, 2005:5).

AHP'nin son adımı kriterlerin önem ağırlıkları ile alternatiflerin önem ağırlıklarının çarpımı ve her bir alternatife ait öncelik değerinin bulunmasıdır. Bu değerlerin toplamı 1'e eşittir. En yüksek değeri alan alternatif, karar problemi için en iyi alternatiftir. Buraya kadar anlatılan AHP adımları, Şekil 3.2'de akış şeması olarak sunulmuştur.



Şekil 3.2. AHP nin şekilsel gösterimi

3.2. Problem İle İlgili Matematiksel Modeller

Teze konu olan problemin çözüm yöntemi olarak matematiksel modellemeye karar verilmiştir. Söz konusu problem için uygulanacak matematiksel modele ulaşmamıza sağlayan; literatürdeki konuyla ilgili benzer olan matematiksel model yaklaşımları eksik, farklı ve benzer yönlerinden bahsedilerek bu bölümde açıklanmıştır.

3.2.1. Klasik atama modeli

Gerçekleştirilmesi gereken n adet işin m tane kişiye veya birime paylaştırılarak, verilen işin yapılmasını sağlamak için oluşturulan modeller atama modelidir. "Genel atama problemleri; i. işin j. kişi tarafından yapılması ile elde edilen fayda değerini (maliyet, kar, en iyi zaman vb.) gösteren C_{ij}parametreleri, i. işin hangi çalışan veya birim vasıtasıyla yapılacağını belirleyen X_{ij} karar değişkenleri, her işin bir kişi tarafından yapılacağını ve her işçinin bir işe atanabileceğini gösteren temel atama kısıtlarından oluşur. Atama modellerinde arz ve talep parametreleri eşittir. Atama modelleri doğrusal olmayan ulaştırma modelinin farklılaştırılmış bir versiyonudur." (Kara, 2010). İlgili denklemler aşağıda gösterilmiştir.

$$\sum_i^M X_{ijm}=1 \quad j= 1,2,3,\ldots N \tag{3.9}$$

$$\sum_j^N X_{ijn}=1 \quad i= 1,2,3,\ldots M \tag{3.10}$$

Kısıtları altında

$$\sum_i^M \sum_j^N C_{ij} * X_{ij} \tag{3.11}$$

3.2.2. Nitelikli personel atama modeli

İş yaşamında bazı iş çeşitleri farklı nitelikler gerektiren görevlilere ihtiyaç duyar. Nitelikli çalışan atama modelleri; n sayıda göreve atanacak m sayıda gerekli nitelikte kişinin atanmasını sağlayan modellerdir. Bu modellerde bir takım görevlere sadece gerekli nitelikli personelin atanması sağlanır. Çoğunlukla çözümdeki amaç gerekli şartları sağlayarak en büyük faydaya ve minimum maliyete ulaşırken gerekli atamayı yapmaktır (Pentico, 2007). i. personelin j. göreve atanmak için elverişli ise Q_{ij}=1 olmak üzere nitelikli işçi atama modelinin bir örneği olarak bir matematiksel gösterim aşağıda verilmiştir. Bu yöntem teze konu atama problemi nitelikli personellerin atanmasında kısıtlar oluşturmamıza neden olduğundan benzerlik taşımaktadır.

Denklemler aşağıda gösterilmiştir.

$$\sum_i^M Q_{ij} * X_{ijm} \leq 1 \quad j = 1,2,3,\ldots N \tag{3.12}$$

$$\sum_j^N Q_{ij} * X_{ijn} \leq 1 \quad i = 1,2,3,\ldots M \tag{3.13}$$

Kısıtları altında

$$\text{En iyi } \sum_i^M \sum_j^N C_{ij} * X_{ij}. \tag{3.14}$$

3.2.3. Dengeli personel atama problemi

Dengelenmiş atama problemlerinde amaç dengeli atamayı gerçekleştirmektir. "Yani en yüksek ile en düşük atama değerleri ya da maliyetlerin birbirine çok yakın olmasını sağlayarak yani her atamada eşitlik olmasını amaçlayarak farkı minimize etmeyi hedefler. Örneğin bir Seyahat sağlayıcı şirkette tatil süreleri aynı olan müşteriler için ortak planlama yaparak maliyeti düşürmek bunun için bir örnek verilmiştir." (Pentico, 2007). Söz konusu yöntem çözülmesi gerek atama probleminde amaç dengeli dağıtım olduğundan benzerlik yönü bulunmaktadır.

$$En\ k\text{üçü}k\ (En\ b\text{üyü}k\ T_{ij} - En\ k\text{üçü}k\ T_{ij}) \tag{3.15}$$

$T_{ij}\ i.\ personelin\ j.g\text{öre}ve\ atanma\ maliyeti,zamanı\ vb.$

3.2.4.Küçük sapmalı atama problemi

Küçük sapmalı problemlerin dengeli atama problemlerinden farkı olarak; dengeli atama probleminde atamalardaki minimum ve maksimum değerler arasındaki farkların küçüklenmesi iken, küçük sapmalı atama probleminde bir ortalama değer olması ve minimum ve maksimum atamaların ortalama değer ile farklarının en küçüklenmesini sağlamasıdır. "Örneğin bu yöntem, eş zamanlı olarak yapılmakta olan ve devam eden iş bitmeden arkasından gelen sürece başlayamadığı işlerde ortalama bekleme süresini küçültmek için kullanılabilmektedir." (Şimşek,2023).

3.2.5.Personel başına birden fazla görev düşen atama modeli

Bazı problem tiplerinde görev sayısı personel sayısından fazladır ve bir çalışana birden çok görev ataması yapılabilir. "Bu tür problemler klasik atama probleminin geliştirilmiş halidir" (Pentico, 2007).

Teze konu olan problem, görev sayısının personel sayısından fazla olması yönüyle bu tür problemler ile benzerlik göstermektedir.

3.2.6. Baz Model 1

Cemil Şimşek'in 2023 yılında doktora tezi olarak çalıştığı bu model kapsamlı bir uygulamadır (Şimşek,2023). Bizim kurumumuzdaki gibi bir kamu kurumundaki personellerin görev yerlerine atanması problemi ele alınmıştır. Bu problemde kişilerin bulundukları tayin bölgelerinde biriktirdikleri puanları birikimli ortalama puan olarak nitelendirilmiştir. Bizim problemimizden farklı olarak personellerin görevlendirilecekleri bölgelerin puanları da bulunmaktadır. Aynı zamanda personele tercih hakkı da sunulmuştur. Bununla birlikte atanmayı kısıtlamak ve tercihleri sınırlandırmak amacıyla; bulunulan yerde belirli bir süre görev yapmadan yeni bölgeye atanmayı engelleyen ya da kıdeme göre atanmayı engelleyen kısıtlar model de mevcuttur.

İndisler:

I *Personelin atama öncesi görev bölgeleri*
J *I bölgeleri içinde yer alan atama öncesi görev yerleri* (*il, ilçe, kasaba vb.*)
K *Personel*
L *Personelin atama görebileceği görev bölgeleri*
M *Personelin atama görebileceği görev yerleri veya iller*
N *Personelin atanabileceği görev veya kadro tipleridir.*

Karar değişkeni:

X_{ijklmn} $i.$ *bölgenin* $j.$ *görev yerinde çalışan* $k.$ *personelin* $l.$*bölgenin* $m.$*yerin* $n.$*görevine atanması* 1, *diğer durumda* 0

Y_{ijk}: $i.$ *bölgenin*(*zorunlu hizmet veya sıralı hizmet görev bölgeleri*) $j.$*görev yerinde çalışan* $k.$ *personelin görev süresinin dolmaması* 1, *diğer durumda* 0.

Z_{ijk}: $i.$ *bölgenin*(*zorunlu hizmet veya sıralı hizmet görev bölgesi olmayan*) $j.$*görev yerinde çalışan* $k.$ *görev süresinin dolmaması* 1, *diğer durumda* 0.

Parametrelerin bir kısmı:

BHP *Birikimli hizmet puanı*: Görev süresine göre görev yerlerine göre hesaplanan puanlardır.

THS *Toplam hizmet yılı süresi (Yıl)*

S_{ijk} $i.$ $bölgenin$ $j.görev$ $yerinde$ çalışan $k.personele$ ait $ortalama$ $hizmet$ $puanıdır.$
(S_{ijk}=BHP/THS) (3.16)

Kısıtlardan bazıları ve amaç fonksiyonu:

Bu kısıtlar ile gelişmemiş yerlerde çalışmış görevlilerin gelişmiş büyük bölgeye atanması, gelişmiş ve büyük şehirlerde çalışmış görevlilerin küçük şehirlere atanması sağlanır.

$\sum_l^L \sum_m^M \sum_n^N x_{ijklmn} = 1$ ∀ i,j,k (3.17)

$\sum_i^{\text{İ}} \sum_j^J \sum_k^K x_{ijklmn} = 1$ ∀ k,l,m (3.18)

Amaç fonksiyonu:

$\sum_{i=1}^{\text{İ}} \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N S_{ijk} * F_{ijklmn} * x_{ijklmn}$ (3.19)

Geliştirilen modelde amaç fonksiyonu ile atama puanları minimize edilmiştir. Modelde görev yerlerinin de puanı olduğundan, düşük puana sahip görevli yüksek puana sahip görev bölgesine, yüksek puanı olan görevli ise puanı düşük olan görev bölgesine ataması yapılarak ortalama puan minimize edilmeye çalışılmıştır.

3.2.7. Baz Model 2

Bu çalışma Ahmet Cürebal tarafından yapılmıştır. Çeşitli gereklilikler göz önünde bulundurularak farklı nitelikteki 29 personelin haftanın 7 günü sabah, akşam, gece vardiyalarına atanmaları sağlanmıştır (Cürebal, 2021).

Problemimiz ile benzerlik yönü, görev dağılımının dengeli yapılarak sapmanın minimize edilmeye çalışılmış olmasıdır.

Dengeli görev dağılımı yapılırken personellerin toplam iş yüklerinin eşit olması akşam ve gece vardiyalarının dengeli olması önceliklendirilmiştir. Modelin amacı için sayısal bir değer belirlenmemiştir. Amaç fonksiyonu atamaları; en düşük değer ile en yüksek değeri birbirine en yakınsamak amacıyla farkı minimize etmiştir. Bu şekilde amaç aynı zamanda esnek hale getirilmiştir.

Bu amacı gerçekleştirmek için kurulan model özet olarak:

Modelin indis ve kümelerini ele alırsak:

i	∈	Personel kümesi (I)	*i= 1,…, 29*
j	∈	Gün kümesi (J)	*j=1,…, 30*
k	∈	Vardiya kümesi (K)	*k={Sabah (S), Akşam (A), Gece (G)}*
l	∈	Bölüm kümesi (L)	*l, m={B1, B2, B3}*

Karar değişkeni:

$x_{ijkl} \in \{0,1\}$: i. personel j. gün k vardiyasında l bölümüne atanırsa 1, diğer durumda 0, olmak üzere;

Yardımcı karar değişkenleri belirlenmiştir.

$\mathbb{N}$: Doğal Sayılar kümesini ifade eder

$Ti \in \mathbb{N}$: i. Görevlinin toplam görevlendirme miktarı, ∀ i ∈ I

MaxT ∈ $\mathbb{N}$: en fazla atama yapılan görevlinin görev miktarı

MinT ∈ $\mathbb{N}$: en az atama yapılan görevlinin görev miktarı

$TA_i \in \mathbb{N}$: i. Görevlinin toplam akşam vardiyası görevlendirme miktarı, ∀ i ∈ I

MaxTA ∈ $\mathbb{N}$: akşam vardiyası için en fazla atama yapılan görevlinin görev miktarı

MinTA ∈ $\mathbb{N}$: akşam vardiyası için en az atama yapılan görevlinin görev miktarı

$TG_i \in \mathbb{N}$: i. Görevlinin toplam gece vardiyası görevlendirme miktarı, ∀ i ∈ I

MaxTG ∈ $\mathbb{N}$: gece vardiyası için en fazla atama yapılan görevlinin görev miktarı

MinTG ∈ $\mathbb{N}$: gece vardiyası için en az atama yapılan görevlinin görev miktarı

Amaç Fonksiyonu:

Öncelikleri eşit olan 3 adet amacın birleştirilmesi sağlanmıştır. Bu şekilde en fazla görev ataması yapılan çalışan ile en az görev ataması yapılan çalışana atana görevler arasındaki farklar her vardiyada minimize edilmiş olmaktadır. Aşağıdaki denklemde gösterilmiştir.

$$\text{Min } Z = (\text{MaxT-MinT}) + (\text{MaxT-MinT}) + (\text{MaxT-MinT}) \quad (3.20)$$

4. PROBLEM VE ÇÖZÜMÜ

Bu çalışmada tüm Türkiye'nin sosyal güvenlik sisteminin ve sağlık ödeme sisteminin denetlenmesini sağlayan bir kamu kurumundaki müfettişlerin görevlere atanması problemi ele alınmıştır. Söz konusu personel atamaları; görevin gerektirdiği nitelikler, görevin süresi, görevlendirilen personelin daha önce yaptığı görevler, görevlendirilecek personelin sürekli ikametinin bulunduğu grup başkanlığı, görevlendirilecek personelin nüfusa kayıtlı olduğu il, görevlendirilecek personelin daha önce görevlendirilmiş olduğu il dikkate alınarak yapılacaktır. Bunun yanında özel koşullar olan sağlık durumu, uzun süreli izin vb. mazeretler dikkate alınacaktır. Söz konusu gerekliler için ilgili yönetmelik (Sosyal Güvenlik Kurumu Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı Yönetmeliği, [SGK],) dikkate alınmıştır.

Buna göre ilgili problemin özellikleri aşağıda verilmektedir;

1. Bir kamu kurumunda çalışan toplam 500 müfettiş için yıllık program dahilinde gelen görevlerin dağıtımı yapılacaktır. İstanbul'da Anadolu grup başkanlığında 50 kişi ve Avrupa grup başkanlığında 80 kişi görev almaktadır. İzmir grup başkanlığında 90 kişi görev almaktadır. 280 kişi Ankara grup Başkanlığında görev almaktadır. Ancak görev dağılımları merkezden yapılmaktadır.
2. Toplam 500 personelin 350 tanesi 5 yıl ile 25 yıl arasında kıdemi bulunan müfettiş ve başmüfettişlerden,100 tanesi 25 yılın üzerinde kıdemi bulunan başmüfettişlerden, 50 tanesi 5 yılın altında kıdemi bulunan müfettiş yardımcıları ve müfettişlerden oluşmaktadır.
3. Görevler verilirken Büyük çaplı soruşturmalar müfettiş yardımcılarına verilmemektedir.
4. Her yılın şubat ayında oluşturulan yıllık programda yıl içinde yapılacak olan bütün işlerin dağıtımı yapılmaktadır. Bunun dışında yıl içinde programsız olarak sürekli dağıtılan görevler de bulunmaktadır. Problemimizde şubat ayında toplu görev dağıtımı yapılan görevlerin dağıtımı yapılacaktır. Bu kapsamda;

- İş Kazası -Meslek Hastalığı-İhaleli İş
- Hastane İnceleme Soruşturması
- Medikal İnceleme Soruşturması
- Personel Soruşturması
- 3628 Kapsamında İncelemesi
- Sürekli İşyeri Asgari işçilik İncelemesi

- 4483 Kapsamında Ön İncelemesi
- Eczane İnceleme Soruşturması yapılmaktadır.

Bu görevlerin alt başlıklarında kapsamının büyüklüğüne göre süre belirlenmektedir. Buna göre;

- Ortalama hastane incelemesi için müfettişe verilen süre 3 ay olmaktadır
- 4483 ön incelmesinin maksimum 45 gün içinde tamamlanması gerekmektedir.
- İş Kazası -Meslek Hastalığı-İhaleli İş için öngörülen süre 45 gün olarak planlanmıştır.
- Eczane incelemesi için 3 ay süre verilmekte ancak eczane sayısı arttıkça uzatmak için ek süre istenebilmektedir.
- Ortalama medikal incelemesi için müfettişe verilen süre 3 ay olmaktadır
- Sürekli işyeri asgari işçilik incelemesi için verilen süre 2 ay olmaktadır.
- Personel soruşturması için verilen süre 2 ay olmaktadır.
- 3628 kapsamındaki soruşturmalar için verilen süre 3 ay olmaktadır.

5. Mevcut durumda;

- İstanbul Grup Başkanlığı tarafından Tekirdağ Edirne ve İstanbul, Balıkesir, Çanakkale görevlendirmeleri,
- İzmir Grup Başkanlığı tarafından Manisa, Uşak, Muğla, Denizli, Kütahya görevlendirmeleri,
- Ankara Grup Başkanlığı tarafından Konya, Eskişehir, Çorum, Kırıkkale, Kırşehir, Nevşehir, Kayseri, Niğde, görevlendirmeleri yapılmaktadır.

Bu illerin sadece çevre il olması sebebiyle yapılan görevlendirmelerin adaleti bozduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu ayrım yeni yapılan atama işleminde kaldırılacaktır.

6. Mevcut düzende 5. Maddede belirtilen iller dışında kalan illerin bütün grup başkanlıklarınca görevlendirmeleri yapılmaktadır. Bütün iller coğrafi olarak ayrılan 7 bölge sistemine göre değerlendirilip her şahsın sırasıyla 7 bölgeden herhangi birine görevlendirilmesi, gittiği bölgedeki başka bir ile görevlendirilmemesine dikkat edildiği ifade edilse de uygulamada buna uymayan çok fazla durum yaşanmaktadır. Yeni düzende bölge sayısı 13 bölgeye çıkarılarak deniz kenarı refah seviyesi yüksek bölgeler ile zor şartlara sahip bölgeler daha fazla ayrıma sahip tutularak herkesin her şarta sahip ilde görev yapması sağlanacaktır. Bunu sağlamak için görev yapılan bölgeler sırasıyla bitmeden aynı bölgeden tekrar görev verilmemesi sağlanacaktır.

7. Yeni görev bölge dağılımları:

1. bölge Ankara
2. bölge İstanbul
3. bölge İzmir

4. bölge Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, Çanakkale, Balıkesir, Bursa, Yalova, İzmit, Adapazarı, Düzce, Bilecik

5. bölge Karabük, Zonguldak, Bartın, Sinop, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize, Artvin

6. bölge Eskişehir, Bolu, Kırşehir, Nevşehir, Aksaray, Niğde, Kayseri, Yozgat, Çorum

7. bölge Amasya, Tokat, Sivas, Gümüşhane, Yozgat, Bayburt

8. bölge Kahramanmaraş, Osmaniye, Gaziantep, Kilis, Şanlıurfa, Adıyaman, Malatya, Elazığ, Mardin

9. bölge Şırnak, Hakkari, Van Ağrı, Iğdır, Ardahan, Bitlis, Muş Tunceli

10. bölge Siirt, Bingöl, Erzurum, Erzincan, Diyarbakır, Kars

11. bölge Manisa, Aydın, Muğla, Antalya, Mersin

12. bölge Uşak, Denizli, Burdur, Kütahya, Afyon, Isparta, Karaman, Isparta

13. bölge Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Çankırı olarak belirlenmiştir.

8. Görevlendirme yapılırken müfettişlerin belli bir periyoda ait olan gittikleri görevlerin bölgeleri ve üzerlerinde bulunan işlerin ağırlıkları dikkate alınacaktır.

9. Müfettişlerden bir kısmı idari görevli ya da gebelik veya hastalık gibi çeşitli sebeplerle mazeret bildirmiş olduklarından bu mazeretler dikkate alınıp o kişilere görevlendirme yapılmayacaktır.

10. Bütün görevler muhakkak dağıtılacaktır.

11. Kıdemi 25 yıldan daha fazla olan başmüfettişlere ulaşımı zor olup konaklama olanakları sınırlı olan sınır illerimizi içeren 9. Bölge olarak adlandırılan Şırnak, Hakkari, Van, Ağrı, Iğdır, Ardahan, Bitlis, Muş, Tunceli illerine görevlendirilmemeleri varsayımı uygulanacaktır.

12. Görevler dağıtılırken toplam görev süresinin yıl içinde maksimum 8 ayı geçmemesi gerekliliği dikkate alınacaktır.

13. Yeni görev dağılımı yapılırken elimizde bulunan görevlerle ilgili müfettişlerin zorluk ve ağırlıklarıyla ilgili şikayetleri ve beklentileri olduğundan bu beklentileri ve şikayetleri değerlendirebileceğimiz en kullanışlı ve uygun yöntem olan AHP yöntemi kullanılarak görevleri ilgilendiren kısıtların ağırlıklandırılması sağlanarak görevlerin zorluklarına göre derecelendirmesi sağlanacaktır.

4.1. Problem İçin AHP Uygulaması

Problemimizde amaç, 3 grup başkanlığında bulunan 500 müfettişin 81 ildeki farklı özellikteki ve ağırlıktaki görevlere adil bir şekilde görevlendirilmelerini sağlamaktır. Bu görevler değişik nitelikte farklı özelliklere sahip görevlerdir. Müfettişlerimizin adil bir şekilde görevlendirilebilmelerini sağlayabilmek için kurguladığımız yöntemde; 81 il belli özelliklerine göre sınıflandırılmış 13 bölgeye ayrılmıştır. Aynı zamanda müfettişlerin geçmişten gelen yapmakta oldukları işlerin de puanları yeni görevlendirme yapılırken dikkate alınacaktır. Bu sayede müfettişlerin çalıştıkları bölgelerin ve yaptıkları işlerin eş değer olması sağlanmaya çalışılacaktır.

İş çeşitleri üzerinden müfettişlere puan ataması yapılabilmesi için 8 görev sınıfının çeşitli kriterlere göre ağırlıklandırılması gerekmektedir. Görev sınıflarının ağırlıklandırılabilmesi için AHP yöntemi uygulanacaktır. Problemimizde görev çeşitlerinin puanlandırılabilmesini etkileyecek kriterler uzman görüşü alınarak kurumdaki başmüfettiş olan kişilerle görüşülerek belirlenmiştir. Bu Kriterlerin her bir görev çeşidine etki miktarını belirleyebilmek için AHP yönteminin ilk aşaması olan ikili karşılaştırma matrisleri kurularak kriterlerin ağırlıklandırılması sağlanmıştır.

Öncelikle, AHP'nin sonucunda ağırlıklandırılacak görevlerin yani AHP ye göre alternatifler olan adlandırılan görev çeşitlerinin açıklaması:

Görev Alternatifleri:

1- Personel Soruşturması
2- Hastane İnceleme Soruşturma
3- Eczane İnceleme Soruşturma
4- Medikal İnceleme Soruşturma
5- Sürekli İşyeri Asgari İşçilik İncelemesi
6- İş Kazası-Meslek Hastalığı-İhaleli İş
7- Özel Bina İnşaatı Asgari İşçilik İncelemesi
8- 4483 Kapsamında Ön İnceleme
9- 3628 Kapsamında İnceleme

Alternatiflerin tanımları:

1- Personel inceleme/soruşturma: Genellikle kuruma bildirilen şikayetler üzerine, ya da yapılan tespitlerde bulunan bulgulara göre oluşturulan görevlerdir. İncelenen personel 657 sayılı memurlar kanununa, ceza kanuna, SGK kanun ve yönetmeliklerine göre, konusuna göre ve ilgili tüm mevzuata dikkate alınarak incelenir, gerektiğinde dosya soruşturmaya

dönüştürülür. Görev sırasında yapılan tespitlerde zamanaşımına konu bir husus tespit edilmesi halinde rapor aciliyetle oluşturulur, olayın genişlemesi halinde süre uzatılması başkanlıktan istenerek gerçekleştirilir. Genellikle ilk süre; incelenecek kişi sayısının tek kişi olması halinde 45 gün ya da 60 gün olarak belirlenir. 3 ve daha fazla incelenecek kişi dosya içeriğinde mevcutsa süre ilk etapta 3 ay olarak görevlendirilir. Müfettiş görevini kendisi planlayarak turne bölgesine gidiş tarihini ve orada kalış süresini kendisi belirler. Genellikle bir müfettişin görevlendirildiği işler olmakla birlikte gerektiğinde birkaç müfettiş incelmeyi birlikte yürütebilir.

2- Hastane incelemesi: Hastaneler ile SGK arasında düzenli olarak yapılan sözleşmeler vardır. İnceleme belli bir konuda doktor, hastane işleyişi, yazılan reçeteler, yapılan operasyonlar hakkında olabileceği gibi risk analizinde belirlenen bulgular ışığında yapılan genel inceleme de olabilir. Konu; suç tespiti olması halinde soruşturmaya dönerse soruşturma raporu düzenlenir. Görevler görev içeriğinin özelliğine göre birden çok sayıda hastane ya da doktor ya da incelenecek bölüm içerip içermediğine göre 3 ay görev süresiyle görevlendirme yapılabileceği gibi 6 ay süresince de yapılabilir. Müfettişin alması gereken ifade sayısı görevin içeriği ve gidişatına göre şekillenir. Süre uzatımı konusunda esnek görevlerdir. Bu görev içerisinde ifadesi alınacak kişiler bakımında görev birden fazla şehir içerebilir. Gerekli durumda birden çok müfettiş aynı anda görevlendirilebilir. Görevden dönüşü müfettiş belirleyebilir. Uzatma süresi istenebilir.

Müfettiş turne bölgesinde ne kadar kalacağını kendisi planlar. Görev süresi bittikten sonra raporu en kısa sürede kuruma iletir.

3- Eczane incelemesi: Eczaneler ile SGK arasında düzenli olarak yapılan sözleşmeler vardır. İnceleme belli bir konuda eczanenin karşıladığı reçeteler, müşteri ilişkileri, reçeteleri karşılarken uyması gereken kurallara uyup uymadığı ya da şikayet konusu işlemlerin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği üzerine ve olayda hastane ya da doktor yada farklı bir illegal grupla iş birliği olup olmadığı yönünde çeşitli konularda olabileceği gibi, risk analizinde belirlenen bulgular ışığında yapılan genel inceleme şeklinde de olabilir. Konu; suç tespiti olması halinde soruşturmaya dönerse soruşturma raporu düzenlenir. Görevler görev içeriğinin özelliğine göre birden çok sayıda eczane, ya da eczacı, ya da çalışan kalfa ya da işbirliği kurulduğu yönünde iddia olunan hastane doktor ya da illegal grup şahıs olmasına göre 3 ay görev süresiyle görevlendirme yapılabileceği gibi 6 ay süresince de yapılabilir. Bu görev içerisinde ifadesi alınacak kişiler bakımında görev birden fazla şehir

içerebilir. Müfettişin alması gereken ifade sayısı görevin içeriği ve gidişatına göre şekillenir. Süre uzatımı konusunda esnek görevlerdir. Gerekli durumda birden çok müfettiş aynı anda görevlendirilebilir. Müfettiş turne bölgesinde ne kadar kalacağını kendisi planlar. Görev süresi bittikten sonra raporu en kısa sürede kuruma iletir.

4- Medikal incelemesi: Medikal sağlayıcılar ile SGK arasında düzenli olarak yapılan sözleşmeler bulunmaktadır. İnceleme konusu belirlenmiş şekilde örneğin; medikalin karşıladığı reçeteler, müşteri ilişkileri, reçeteleri karşılarken uyulması gereken yönetmeliklere ve sözleşmelere uyulmadığı ya da şikayet konusu işlemlerin varlığı üzerine ya da hastanelerin veya şikayete konu doktorların illegal bir grupla iş birliği yaptığı şeklindeki iddiaların incelemesi olabileceği gibi, risk analizinde belirlenen bulgular ışığında yapılan genel inceleme olarak adlandırılan bir şekilde olabilir. Görev; suç tespiti olması halinde soruşturmaya dönerse soruşturma raporu düzenlenir. Görevler; görev içeriğinin özelliğine göre 3 aylık olarak belirlenmiş olabileceği gibi 6 ay süresince de yapılabilir. Bu görev içerisinde ifadesi alınacak kişiler bakımında görev birden fazla şehir içerebilir. Müfettişin alması gereken ifade sayısı, görevin içeriği ve gidişatına göre şekillenir. Süre uzatımı konusunda esnek görevlerdir. Gerekli durumda birden çok müfettiş aynı anda görevlendirilebilir. Müfettiş turne bölgesinde ne kadar kalacağını kendisi planlar. Görev süresi bittikten sonra raporu en kısa sürede kuruma iletir.

5- Sürekli işyeri asgari işçilik incelemesi: İşverenin Kuruma, emsaline, yapılan işin nitelik, kapsam ve kapasitesine göre işin yürütülmesi için gerekli olan sigortalı sayısının, çalışma süresinin veya prime esas kazanç tutarının altında bildirimde bulunduğunun saptanması halinde, işin yürütülmesi için gerekli olan asgari işçilik miktarını, yapılan işin niteliği, bünyesinde kullanılan teknoloji, işyerinin büyüklüğü, benzer işletmelerde çalışan işçi sayısı, ilgili meslek veya kamu kuruluşlarının görüşü gibi unsurlar dikkate alınarak devamlı işyerleri hakkında asgari işçilik incelemesi yapılır. İş için verilen süre bir işyeri olması halinde 3 hafta 2 olması halinde 1 ay olmak üzere 2 hafta eklenerek artırılır. Süre uzatımı yapılabilir. Bir müfettiş görevlendirilir. Verilen görev içerisinde turne bölgesine gitme tarihi belirlidir. Dönüş tarihi müfettiş tarafından belirlenir. Görev bölgesi birden fazla ili içerek şekilde olabilir.

6- İş kazası incelemesi: İş kazaları görevleri müfettişe verilirken 4 veya daha fazla dosya olarak görevlendirilirler. Genelde tek bir il görev bölgesidir ancak daha fazla il içererek

görevlendirilme yapılabilir. Tek müfettiş görevlendirilir. Görevin olduğu turne bölgesine gitme tarihi sabittir. Görevden dönüş tarihi müfettiş tarafından belirlenir. Uzatma süresi istenebilir.

7- Meslek hastalığı incelemesi: Meslek hastalığı görevleri müfettişlere atanırken iş kazası dosyaları ile birlikte görevlendirilirler. Genelde tek bir il görev bölgesidir ancak daha fazla il içererek şekilde görevlendirme yapılabilir. Tek müfettiş görevlendirilir. Görevin olduğu turne bölgesine gidiş tarihi sabittir. Görevden dönüş tarihi müfettiş tarafından belirlenebilir. Uzatma süresi istenebilir.

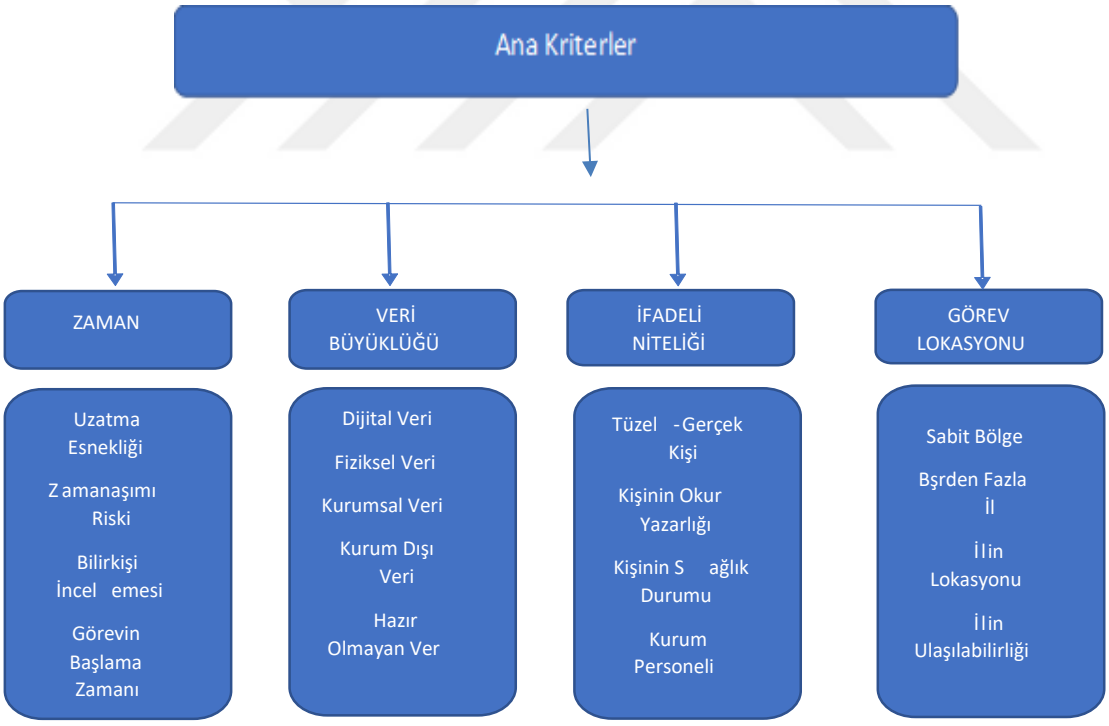
8- İhale konusu işler asgari işçilik incelemesi: Kuruma yapılan işçilik bildirimlerinin, Kurumca yapılan araştırma sonucunda yeterli olmadığının saptanması halinde yapılan inceleme ile gerektiğinde işin yürütümü açısından gerekli olan sigortalı sayısının, çalışma süresinin veya prime esas kazanç tutarının altında bildirimde bulunulduğunun tespitine ilişkin mevsimlik ve geçici işyerlerinde asgari işçilik incelemesi yapılır. İhale konusu işlerde her iş için bir hafta süre verilir. Süre uzatılabilir. Bir müfettiş görevlendirilir. Verilen görev içerisinde turne bölgesine gitme tarihi belirlidir. Dönüş tarihi müfettiş tarafından belirlenir. Görev bölgesi birden fazla ili kapsayabilir.

9- Özel bina inşaatı asgari işçilik incelemesi: Kuruma yapılan işçilik bildirimlerinin, Kurumca yapılan araştırma sonucunda yeterli olmadığının saptanması halinde yapılan inceleme ile gerektiğinde işin yürütümü açısından gerekli olan sigortalı sayısının, çalışma süresinin veya prime esas kazanç tutarının altında bildirimde bulunulduğunun tespitine ilişkin mevsimlik ve geçici işyerlerinde asgari işçilik incelemesi yapılır. İhale konusu işlerde her iş için bir hafta süre verilir. Süre uzatılabilir. Bir müfettiş görevlendirilir. Verilen görev içerisinde turne bölgesine gitme tarihi belirlidir. Dönüş tarihi müfettiş tarafından belirlenebilir. Görev bölgesi birden fazla il olabilir.

10- 4483 sayılı kanuna göre ön inceleme: 4483 sayılı Memurlar ve Diğer Kamu Görevlilerinin Yargılanması Hakkındaki Kanun kapsamına giren personelin, bu Kanun kapsamındaki eylem ve işlemleri hakkında ön inceleme yapılır. Bu inceleme ile görevlendirilen müfettişin görev süresi 30 gündür. Görev süresini ancak bir defaya mahsus 15 gün uzatabilir. Toplam 45 gün içinde raporunu teslim etmek zorundadır.

11- 3628 sayılı kanuna göre inceleme: Bu kanunun amacı, rüşvet ve yolsuzluklarla mücadele cümlesinden olarak; bu kanunda sayılanların mal bildiriminde bulunmalarını, bildirimlerin yenilenmesini, mal edinmelerin denetimiyle, haksız mal edinme veya gerçeğe aykırı bildirimde bulunma halinin tespiti yapıldığında uygulanacak hükümleri, bu kanunda belirlenen suçlarla bazı suçlardan dolayı kamu görevlileri ve suç ortakları hakkında takip ve muhakeme usulünü düzenlemektir.

Genel olarak tüm görevler ele alındığında; görevler için yapılacak yazışma sayısı genellikle çok sayıdadır ve alınacak ifade sayısı; minimum rakam olmaksızın görev çeşidine göre dört basamaklı rakamlara ulaşabilir. Elde edilecek veriler görevin çeşidine göre her tür görev için dijital ya da fiziki ya da her iki şekilde olabilir ve veriler kurumdan elde edilebileceği gibi, kurum dışındaki kurumlardan veya özel kişilerden ya da tüzel kişilerden elde edilebilir. Görevleri puanlandırabilmek için oluşturulan kriterlerin şekilsel gösterimi aşağıda gösterilmiştir.



Şekil.4.1. Görevleri puanlandırabilmek için oluşturulan kriterlerin şekilsel gösterimi

K1. Görev için harcanacak zaman (Zaman)

K1.1. Uzatma Esnekliği: Görev süresi, çeşitli nedenlerle uzatılabilmektedir. Bununla birlikte her görev uzatma esnekliğine sahip değildir. Uzatma esnekliği ön inceleme ve ünite teftişi görevlerinde bulunmayan bir özellik olup ayrıca zaman aşımı riski taşıyan bir görev için de görev süresinde uzatım veya değiştirme sağlanmayacaktır. Hangi görevin uzatma esnekliğine sahip olup olmadığı görev açıklamalarında ifade edilmiştir. Uzatma esnekliği olması psikolojik açıdan konfor sağlar ve işin niteliği yönünden kolaylaştırıcı yönde etki yapmaktadır. Görevde Uzatma esnekliği olmaması ise negatif etki yapacaktır.

K1.2.Zamanaşımı Riski: Zamanaşımı riski yukardaki görev çeşitlerinin bazılarında bulunabilecek bazılarında da niteliğinden dolayı olmayacak bir risktir. Zamanaşımı riski bulunması görev süresinde kısıtlamaya neden olduğu gibi iş yükünü artırıp iş stresine de neden olmaktadır. Zamanaşımı riski taşıyan iş bir görevi zorlaştırıcı etki yapmaktadır.

K1.3.Bilirkişi İncelemesi: Müfettişlik dışında ekstra uzmanlıklar gerektiren durumlar bulunmaktadır. Örneğin reçete incelemesi, hastane dosyası incelemesi, cerrahi müdahalelerde kullanılan ürünlerin gerekliliği konularında ya da el yazısı incelemesi şeklinde bambaşka konularda gerekebilir. Ancak hastane ve eczane soruşturmalarında kullanılma olasılığı daha yüksek olan bir uygulamadır. Bilirkişiye başvurulması görevin bitirilme süresini uzatacağından zaman açısından etkilidir.

K1.4. Görevin Başlama zamanı: Görevler müfettişlere verildiğinde her bir görevin başlama ve bitirilme süresi belirtilerek görevlendirme yapılır. Bununla birlikte bazı görevlerde görevlendirilen ilde görevin başlangıç tarihinde bulunma zorunluluğu bulunmaktadır. Bazı görevlerde ise görev planı müfettiş tarafından oluşturulur. Görev iline hangi aşmada hangi tarihte gidileceği ve ne kadar kalınacağı müfettişin inisiyatifine bırakılmıştır. Bu nedenle görevin başlangıç tarihinin sabit olması, müfettişin sosyal ve aile yaşantısına doğrudan etki eden bir durum oluşturmaktadır. Müfettişler açısından bu tarz görevler görevin niteliğine göre tercih edilebilir olabileceği gibi hiç tercih edilmeyen bir görev olarak da değerlendirilebilir.

K2. İncelenmesi gereken veri özelliği (Veri Niteliği)

Söz konusu görevlerin her biri farklı nitelikte ve farklı büyüklükte veri içermektedir. Bu veriler bazı görevler için fiziki dosyalar iken dijital veri niteliğinde olabilir. En önemli nokta ise incelenmesi gereken konuya dair verilerin müfettişe hazır olarak verilip verilmediğidir.

Görevlerin bir kısmında incelenecek veri; görev tebliğinde hazır olarak sunulur ve incelenmesi istenir, birtakım görevlerde ise verinin müfettiş tarafından oluşturulması gerekir. Veri niteliği kriterinin bahsettiğimiz özellikleri işin zorluk derecesini etkileyeceğinden alt kriterlere ayrılarak değerlendirilmiştir.

K2.1.Dijital Veri: Verinin dijital olup olmaması incelenirken kolaylık sağlayabilen bir etki olabileceği gibi, büyüklüğü bakımından çok geniş olduğunda tersine etki göstermektedir. Hastane, ilaç, medikal incelemelerinde dijital veri kullanımı gerekmektedir. Bununla birlikte ünite teftişi ya da personel soruşturmalarında bilgisayar üzerinden yapılan işlemler incelendiğinden bu görevlerde de dijital veriyle çalışmak gerekmektedir.

K2.2.Fiziksel Veri: Müfettişin çalıştığı veri fiziksel belgelerden oluştuğunda çalışma kolaylığı sağlamaktadır. Bununla birlikte fiziki veri; bir ünitenin iş ve işlemleri olduğunda büyük hacimli olacağından iş yükünü artıracaktır. Büyük ölçüde fiziki veri psikolojik baskı unsuru oluşturmaktadır. Bu nedenle verinin fiziki niteliği yapılan işe göre kolay veya zorluk olarak değişiklik göstermektedir. Aynı zamanda inceleme süresinin kullanımına da etki etmektedir.

K2.3.Kurumsal Veri: SGK kendi veri bankası olan bir kuruluştur. SGK da yapılan iş ve işlemler SGK veri bankalarında depolanmaktadır. Müfettişe tevdi edilen iş için gereken verinin bir kısmı ya da tamamı kurumda kayıtlı verilerden oluşuyorsa elde etme süresini kısaltacağından ve kolaylaştıracağından pozitif unsur olarak yansımakla birlikte, eğer görev; hastane, eczane ya da medikal soruşturması ise incelenmesi gereken veri kurumsal veri olmasına rağmen çok geniş bir veri havuzunda inceleme yapılmasına neden olacağından negatif unsur oluşturmaktadır. Ancak diğer yönden kurumsal veri; güvenirliği, hızı ve gerekirse birlikte çalışılabilecek personel talep edilebilme yetisi bakımından kolaylaştırıcı unsur olarak da değerlendirilebilir. Kişisel tercihler kriterlerin karşılaştırılmasında etkili olacaktır.

K2.4.Kurum Dışı Veri: Görevin ilerlemesi ve sonuçlandırılması için ihtiyaç duyulan bilgiler kurum dışındaki özel veya tüzel kişilerden elde edilmesi gereken veriler olabilir. Kurum dışı tüzel kişilerden ya da özel kişilerden gereken verinin temin edilebilmesi görevin gidişatında tarih sapmalarına ya da daha fazla zaman gereksinimine neden olmakla birlikte bazı durumlarda gereken ihtiyacı istenen ölçüde karşılayamamaktadır. Bu nedenlerle bu kriter görevi zorlaştırıcı olarak değerlendirilebilir. Bazı görevleri değerlendirirken ise büyük hacimli dijital veri incelemektense kurum dışından elde edilen kısıtlı veri üzerinde çalışmak

daha avantajlı olarak değerlendirilebilir. Sonuç olarak görevleri zorluğu bakımından sıraladığımızda kişisel tercihlere göre yorumlanacak bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

K2.5. Hazır Olmayan Veri: İncelemenin gidişatı bakımından en önemli unsurlardan biri verinin hazır olup olmamasıdır. İncelenecek konu ve veri hazır bir şekilde müfettişe sunulduğunda görev haritasını çıkarmanın daha kolay olacağı öngörülebilir. Ancak bazı görevler genel inceleme olarak hazırlanır ve risk içeren kısımlarını dahi müfettiş tarafından belirlenip çalışma verisi oluşturulmasını gerektirir. Bu tür görevler müfettişler açısından zor görevler olarak nitelendirilir. İşin ayrıntısının fazla olmasının yanı sıra belirsizliğin zorlayıcı etkisi de görevin zorluk değerini artırıp tercih edilebilirlik yönünden negatif olarak etki etmektedir.

K3.Alınması gereken ifadelerin özellikleri (İfadeli Niteliği)

Müfettişlerin yukarıda bahsedilen bütün görevler çeşitlerinde ifade alması gerekmektedir. İfade; incelenen konu hakkında ilgili kişilerin bilgisine başvurma olarak tanımlanır. Bazı görevlerde çok fazla sayıda ifade alınması gerekmekte iken, bazı görev çeşitlerinde az sayıda ifade alınarak olayın çözümü sağlanabilmektedir. İfade sayısının yanında ifadesi alınan kişinin tüzel kişi yada gerçek kişi olmasının görevin işleyişine; zaman, sorumluluk ulaşılabilirlik yönlerinden etkileri olabildiği gibi ifadesi alınacak kişilerin okur yazar olup olmamasının, yaş aralığının, lokasyonunun da görevin yapılmasını zorlaştırıcı etkileri olmaktadır.

K3.1. Tüzel Kişi Gerçek Kişi: İfadesi alınması gereken tüzel kişi olduğunda tüzel kişiliğin sorumlusunun vekaleti olması gerekliliği, asıl sorumluya ulaşmanın zaman ve yer bakımından sorun oluşturabildiği durumların varlığı sebebiyle negatif etkisi bulunmaktadır.

K3.2.Kişinin Sağlık Durumu: Müfettişlere tebliğ edilen bazı görevler fiziksel yönden hareket kısıtlılığı bulunan kişilerden ifade alınmasını gerektirebilmektedir. Bazı durumlarda ruhsal yönden ağır hastalığı bulunan şahıslardan ifade alınması gerekebilmektedir. Bu durumlarda ifade almanın zorluğu kişilere ulaşma, konunun ilgili tarafından anlaşılma zorluğu gibi problemler yaratabilmektedir. Müfettişin bazı durumlarda kişilerin bulunduğu ikametgah adresine gitmesi gerekebilmektedir. Bu durumların görevin yapılabilirliğine etkilerinin zorlayıcı bir kriter olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

K3.3.Kişinin Okur Yazarlığı: Görevler niteliği bakımından okur yazar olmayan insanların ifade vermesini de gerektirebileceğinden bu durumda kişinin refakatçi ile gelmesi

gerektiğinden, ya da ifade esnasında şahit bulundurulması gerektiğinden işi zorlaştırıcı bir kriter olarak karşımıza çıkmaktadır.

K3.4. Kurum Personeli: Kurum personelinin ifadesinin alınmasının personel üzerinde baskı ve kaygı oluşturduğu gözlenmektedir. Bununla birlikte kurum personeline ulaşmak ve ifadeye gelmesini sağlamak sivil insanlara göre daha elverişli bir durum oluşturmaktadır.

K4. GörevİN icra edileceği yer (Görev Lokasyonu):

Müfettişler kendi sabit bölgelerinde görevlendirilebildikleri gibi 81 ilde de görevlendirilebilirler. Bazı görevler içeriğinde birden çok il içerir ve hepsine o görev için görevlendirilen müfettişin gitmesi gerekir. Bazı görevlerde ise süreç içerisinde başka illerdeki şahıslar veya tüzel kişiler görevin sonuçlandırılması için görev bölgesine dahil olur. Bazı görevler birbirine yakın illerden oluşmakta iken bazı görevler birbirine uzak illeri içerir. Öte yandan Ülkemizin 81 ilinin hepsi aynı ulaşım olanaklarına sahip değildir. Ulaşım nitelikleri görevin zorluk derecelendirmesi bakımından göz önünde bulundurulması gereken bir kriterdir.

K4.1.Sabit Bölge: Müfettişlerin 3 adet sabit bölgesi bulunmakta ve bunun dışındaki illerin tamamına göreve gönderilmektedirler. Özellikle 25 yıl ve üzeri kıdemi olan müfettişler için sabit görev yerindeki bir görevle görevlendirilmek daha çok tercih edilir olmaktadır. Şehirlerin birbirine uzak ve çok sayıda olması ise pek çok müfettiş için zorlayıcı bir unsurdur.

K4.2.Birden Fazla İl: Göreve gidilecek ilin tek olması görevin yapılabilirliği açısından daha rahat bir algı oluştururken, birden fazla il içermesi görev süresi, fiziksel zorluk psikolojik zorluk, kişisel hayata etkisi bakımından pek çok açıdan negatif durumlar oluşturmaktadır.

K4.3.İlin Lokasyonu: Görevin içeriğinde bulunan illerin birbirinden bağımsız farklı bölgelerde olması planlama ve görev süresi bakımından görevi ağır etki oluşturmaktadır. Ayrıca yakın olduğunda fiziksel zorlayıcılığı daha az olup, uzak olduğunda zorlayıcılığı daha fazla olacaktır. Bununla birlikte her görev bölgesinde kalınacak gün sayısı yapılacak işin ölçüsü ve ağırlığı da farklı illere gitme gereksiniminin nasıl karşılanacağına dair kişisel tercihlere göre farklı etkilerde bulunacaktır. Bu da illerin lokasyonun birbirlerine yakın olup olmamasını bir kriter haline getirmektedir.

K.4.4. İlin Ulaşılabilirliği: Görev illerinde ulaşım alternatiflerinin çeşitliliği, tehlike içermemesi, saat konusunda endişeye mahal verecek bir bölge olmaması pozitif değer yaratırken; ulaşımı zor, alternatifi kısıtlı, tehlike içeren bir görev bölgesinin görev değerlendirmesinde zor olarak ölçeklendirildiği görülmüştür.

AHP uygulamasında kriterlerin puanlandırılması için 32 müfettiş ve baş müfettişe anket yapılmıştır. Anket için aşağıda gösterilmiş olan ikili karşılaştırma matrisleri kullanılmıştır. Değerlendirme için Saaty Skalasından yararlanılmıştır. Uzman görüşü ile anket yapmanın önemi ve ikili karşılaştırma yaparken AHP metodu kullanmanın faydalarına değinecek olursak:

- AHP yöntemiyle nitel ifadelerden nicel değerler elde etmek karar sürecine daha kıymetli veri oluşturulmasını sağlar.
- Uzmanlar arasında konsensus sağlanması,
- Konsensus sağlanamadığı durumlarda anlaşmaya varmak veya oylama yapmak,
- Bireysel yargıların birleştirmesi,
- Bireysel önceliklerin birleştirmesi ve
- Yargıların aralıklarının göz önünde bulundurması. Kazanımları sağlanmıştır.

AHP metodunu problemimize uygularken öncelikle kriterlerin tümü için karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Oluşturulan matrisler Çizelge 4.1-4.5'te verilmiştir. Katılımcıların tüm alt kriterleri, görev zorlukları üzerindeki etkileri kapsamında değerlendirmeleri istenmiştir.

Çizelge 4.1. K1. Zaman: Görev İçin Harcanacak Zaman kriterinin alt kriterleri ile oluşturulan karşılaştırma matrisi.

Zaman	Uzatma Esnekliği	Zaman Aşımı Riski	Bilirkişi İncelemesi	Görevin Başlama Zamanı
Uzatma Esnekliği	1			
Zamanaşımı Riski		1		
Bilirkişi İncelemesi			1	
Görevin Başlama zamanı				1

Çizelge 4.2. K2. Veri Niteliği: İncelenmesi gereken veri özelliği kriterinin alt kriterleri ile Oluşturulan karşılaştırma matrisi

Veri Niteliği	Dijital Veri	Fiziksel Veri	Kurumsal Veri	Kurum Dışı Veri	Hazır Olmayan Veri
Dijital Veri	1				
Fiziksel Veri		1			
Kurumsal Veri			1		
Kurum Dışı Veri				1	
Hazır Olmayan Veri					1

Çizelge 4.3. K3. İfadeli Niteliği: Alınması gereken ifadelilerin özellikleri kriterinin alt kriterleri ile oluşturulan karşılaştırma matrisi.

İfadeli Niteliği	Tüzel-Gerçek Kişi	Kişinin Sağlık Durumu	Kişinin Okur Yazarlığı	Kurum Personeli
Tüzel- Gerçek Kişi	1			
Kişinin Sağlık Durumu		1		
Kişinin Okur Yazarlığı			1	
Kurum Personeli				1

Çizelge 4.4. K4. Görev Lokasyonu: Görev Lokasyonu Kriterinin Alt Kriterleri İle Oluşturulan karşılaştırma matrisi.

Görev Lokasyonu	Sabit Bölge	Birden Fazla İl	İlin Lokasyonu	İlin Ulaşılabilirliği
Sabit Bölge	1			
Birden Fazla İl		1		
İlin Lokasyonu			1	
İlin Ulaşılabilirliği				1

Çizelge 4.5. Ana kriterler olan, Zaman, Görev Lokasyonu, Veri Özelliği, İfadeli niteliği kriterlerinin karşılaştırma matrisi

ANA KRİTER DEĞERLENDİRMESİ	ZAMAN	VERİ NİTELİĞİ	İFADELİ NİTELİĞİ	GÖREV LOKASYONU
ZAMAN	1			
VERİ NİTELİĞİ		1		
İFADELİ NİTELİĞİ			1	
GÖREV LOKASYONU				1

Oluşturulan matrisler kurumda görevli 32 kişiye anket olarak sunulmuştur. Elde edilen sonuçların hesaplamaları yapılmış ve ulaşılan sonuçlar aşağıda tablolar halinde verilmiştir. Bu sonuçlarda Adım 1'e ait tablolar ikili karşılaştırma matrislerinin geometrik ortalamaları alınarak hesaplanmış A matrisini vermekte, Adım 2'ye ait tablolar ikili karşılaştırma matrisinin normalizasyonu yapılmış olan B matrisini vermektedir. Adım 3'e ait tablolarda kriteri etkileyen alt kriterlerin ağırlığı bulunmuştur; yani W matrisi oluşturulmuştur. Adım 4'e ait tablolarda D sütun vektörü oluşturulmuş, Adım 5'e ait tablolarda E temel değer matrisi oluşturulmuştur. Adım 6'nın tablolarında λ elde edilmiştir. Adım 7'ye ait tabloda yaptığımız değerlendirmelerin ve elde ettiğimiz sonuçların tutarlı olup olmadığını gösteren tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı gösterilmiştir.

4.1.1. AHP Methodu uygulama sonuçları

K1: Görev için harcanacak zaman matrisinin sonuçları aşağıdaki çizelgelerde (4.6-4.12) gösterilmiştir:

Çizelge 4.6. Zaman kriteri A matrisi

ADIM 1:Alternatifler Arası Karşılaştırma Matrisi (A)Oluşturulması				
Alternatifler	Uzatma Esnekliği	Zamanaşımı Riski	Bilirkişi İncelemesi	Görevin Başlama Zamanı
Uzatma Esnekliği	1,00	0,44	1,14	0,73
Zamanaşımı Riski	2,26	1,00	2,04	2,28
Bilirkişi İncelemesi	0,88	0,49	1,00	0,93
Görevin Başlama Zamanı	1,37	1,00	1,08	1,00
TOPLAM	5,51	2,93	5,26	4,93

Çizelge 4.7. Zaman kriteri B matrisi

ADIM 2: Normalize Matrisin Oluşturulması (B) Matrisi. Alternatiflerin Yüzde Önem Değerlerinin Belirlenmesi				
Normalize	Uzatma Esnekliği	Zamanaşımı Riski	Bilirkişi İncelemesi	Görevin Başlama Zamanı
Uzatma Esnekliği	0,18	0,15	0,22	0,15
Zamanaşımı Riski	0,41	0,34	0,39	0,46
Bilirkişi İncelemesi	0,16	0,17	0,19	0,19
Görev Başlama Zamanı	0,25	0,34	0,21	0,20

Çizelge 4.8 Zaman kriteri öz vektörü

ADIM 3 :Öz Vektörün Hesaplanması W	
Alternatifler	Ağırlık
Uzatma Esnekliği	0,17
Zamanaşımı Riski	0,40
Bilirkişi İncelemesi	0,18
Görevin Başlama Zamanı	0,25

Çizelge 4.9. Zaman kriteri sütun vektörü D vektörü

ADIM 4: Sütun Vektörünün Elde Edilmesi D Vektörü
0,73
1,72
0,76
1,08

Çizelge 4.10. Zaman kriteri temel değer E vektörü

ADIM 5: Temel Değer (E) Elde Edilmesi
4,21
4,30
4,29
4,32

Çizelge 4.11. Zaman kriteri lamda

ADIM6:Lamdanın Elde Edilmesi
4,28

Çizelge 4.12. Zaman kriteri tutarlılık indeksi ve oranı

ADIM 7 : Tutarlılık İndeksi Ve Tutarlılık Oranının Bulunması
Tutarlılık İndeksi (CI)
0,094165963
Tutarlılık Oranı (CR)
0,104628848

K2: Veri niteliği karşılaştırma matrisi sonucu aşağıdaki çizelgelerde (4.13-4.19) gösterilmiştir:

Çizelge 4.13. Veri kriteri A matrisi

ADIM 1:Alternatifler Arası Karşılaştırma Matrisi (A)Oluşturulması					
Kriterler	Dijital Veri	Fiziksel Veri	Kurumsal Veri	Kurum Dışı Veri	Hazır Olmayan Veri
Dijital Veri	1	0,65	1,59	0,34	0,26
Fiziksel Veri	1,531334871	1,00	1,96	0,60	0,38
Kurumsal Veri	0,630732181	0,51	1,00	0,43	0,25
Kurum Dışı Veri	2,982063099	1,68	2,35	1,00	0,48
Hazır Olmayan Veri	3,797999594	2,66	4,07	2,09	1,00
TOPLAM	9,942129744	6,50	10,98	4,45	2,36

Çizelge 4.14. Veri kriteri B matrisi

ADIM 2:Normalize Matrisin Oluşturulması (B) Matrisi. Alternatiflerin Yüzde Önem Değerlerinin Belirlenmesi					
Normalize	Dijital Veri	Fiziksel Veri	Kurumsal Veri	Kurum Dışı Veri	Hazır Olmayan Veri
Dijital Veri	0,10	0,10	0,14	0,08	0,11
Fiziksel Veri	0,15	0,15	0,18	0,13	0,16
Kurumsal Veri	0,06	0,08	0,09	0,10	0,10
Kurum Dışı Veri	0,30	0,26	0,21	0,22	0,20
Hazır Olmayan Veri	0,38	0,41	0,37	0,47	0,42

Çizelge 4.15. Veri kriteri özvektörü

ADIM3:Özvektörün Hesaplanması (W)	
Dijital Veri	0,11
Fiziksel Veri	0,16
Kurumsal Veri	0,09
Kurum Dışı Veri	0,24
Hazır Olmayan Veri	0,41

Çizelge 4.16. Veri kriteri D sütun vektörü

ADIM4 : D Sütun Vektörü Elde Edilmesi
0,53
0,79
0,44
1,22
2,08

Çizelge 4.17 Veri kriteri temel değer E matrisi

ADIM 5 : Temel Değer E Elde Edilmesi
5,02
5,04
5,04
5,08
5,07

Çizelge 4.18. Veri kriteri lamda

ADIM 6: Lamdanın Bulunması
5,05

Çizelge 4.19 Veri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı

ADIM 7: Tutarlılık İndeksi Ve Tutarlılık Oranının Bulunması
Tutarlılık İndeksi (CI)
0,01256105
Tutarlılık Oranı (CR)
0,011215223

K3. Alınması gereken ifadelerin özellikleri (İfadeli Niteliği) matris sonuçları aşağıdaki çizelgelerde (4.20-4.26) gösterilmiştir:

Çizelge 4.20. İfadeli niteli kriteri A matrisi

ADIM 2:Normalize Matrisin Oluşturulması (B) Matrisi. Alternatiflerin Yüzde Önem Değerlerinin Belirlenmesi				
Normalize	Tüzel-Gerçek Kişi	Kişinin Sağlık Durumu	Kişinin Okur Yazarlığı	Kurum Personeli
Tüzel-Gerçek Kişi	1,00	0,20	0,23	1,16
Kişinin Sağlık Durumu	4,99	1,00	1,94	3,59
Kişinin Okur Yazarlığı	4,38	0,52	1,00	4,06
Kurum Personeli	0,86	0,28	0,25	1,00
TOPLAM	11,23	2,00	3,41	9,81

Çizelge 4.21. İfadeli niteliği kriteri B matrisi

ADIM 2:Normalize Matrisin Oluşturulması (B) Matrisi. Alternatiflerin Yüzde Önem Değerlerinin Belirlenmesi				
Normalize	Tüzel-Gerçek Kişi	Kişinin Sağlık Durumu	Kişinin Okur Yazarlığı	Kurum Personeli
Tüzel-Gerçek Kişi	0,09	0,10	0,07	0,12
Kişinin Sağlık Durumu	0,44	0,50	0,57	0,37
Kişinin Okur Yazarlığı	0,39	0,26	0,29	0,41
Kurum Personeli	0,08	0,14	0,07	0,10

Çizelge 4.22. İfadeli niteliği kriteri öz vektörü

ADIM3:Özvektörün Hesaplanması (W)	
Alternatifler	
Tüzel-Gerçek Kişi	0,09
Kişinin Sağlık Durumu	0,47
Kişinin Okur Yazarlığı	0,34
Kurum Personeli	0,10

Çizelge 4.23. İfadeli niteliği D sütun vektörü

ADIM4 : D Sütun Vektörü Elde Edilmesi
0,38
1,94
1,39
0,39

Çizelge 4.24 İfadeli niteliği kriteri E vektörü

ADIM4 : E Vektörü Elde Edilmesi
4.04
4.14
4.10
4.02

Çizelge 4.25. İfadeli niteliği kriteri lamda

ADIM 6: Lamdanın Bulunması
4.07

Çizelge 4.26. İfadeli niteliği kriteri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı

ADIM 7: Tutarlılık İndeksi Ve Tutarlılık Oranının Bulunması,
Tutarlılık İndeksi (CI)
0,024677654
Tutarlılık Oranı (CR)
0,027419615

K4: Görev Lokasyonu karşılaştırma matrisi sonuçları aşağıdaki çizelgelerde (4.27-4.33) gösterilmiştir.

Çizelge 4.27. Görev Lokasyonu Kriteri A matrisi

ADIM 1:Alternatifler Arası Karşılaştırma Matrisi (A)Oluşturulması				
Alternatifler	Sabit Bölge	Birden Fazla İl	İlin Lokasyonu	İlin Ulaşılabilirliği
Sabit Bölge	1,00	0,16	0,21	0,18
Birden Fazla İl	6,17	1,00	1,88	1,35
İlin Lokasyonu	4,67	0,53	1,00	0,53
İlin Ulaşılabilirliği	5,48	0,74	1,88	1,00
TOPLAM	17,31	2,43	4,97	3,07

Çizelge 4.28. Görev lokasyonu kriteri B matrisi

ADIM 2: Normalize Matrisin B Matrisinin Oluşturuması				
Normalize	Sabit Bölge	Birden Fazla İl	İlin Lokasyonu	İlin Ulaşılabilirliği
Sabit Bölge	0,06	0,07	0,04	0,06
Birden Fazla İl	0,36	0,41	0,38	0,44
İlin Lokasyonu	0,27	0,22	0,20	0,17
İlin Ulaşılabilirliği	0,32	0,30	0,38	0,33

Çizelge 4.29. Görev Lokasyonu Kriteri Öz Vektörü

ADIM3:Özvektörün hesaplanması (W)	
Alternatifler	
Sabit Bölge	0,06
Birden Fazla İl	0,40
İlin Lokasyonu	0,22
İlin Ulaşılabilrliği	0,33

Çizelge 4.30. Görev Lokasyonu Kriteri D Sütun Vektörü

ADIM4 : D sütun vektörü elde edilmesi
0,23
1,60
0,87
1,34

Çizelge 4.31. Görev lokasyonu Kriteri E Vektörü

ADIM5: Temel Değer E vektörü Elde edilmesi
4.01
4,03
4,02
4,05

Çizelge 4.32. Görev lokasyonu kriteri lamda

ADIM 6 :Lamdanın elde edilmesi
4,03

Çizelge 4.33. Görev lokasyonu kriteri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı

ADIM 7: Tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranını bulunması
Tutarlılık İndeksi (CI)
0,010
Tutarlılık Oranı (CR)
0,011

Ana Kriterlerin Değerlendirilmesi aşağıdaki çizelgelerde (4.34-4.40) gösterilmiştir:

Çizelge 4.34. Ana kriter A matrisi

ADIM 1: Kriterler (Faktörler) Arası Karşılaştırma Matrisi (A) Oluşturulması				
Kriterler	Zaman	Veri	İfadeli	Lokasyon
Zaman	1	1,016084	1,31	1,43
Veri	0,984170464	1,00	1,18	1,04
İfadeli	0,766017326	0,85	1,00	1,27
Lokasyon	0,700753611	0,96	0,79	1,00
TOPLAM	3,450941402	3,82	4,27	4,74

Çizelge 4.35. Ana kriter B matrisi

ADIM 2: Normalize Matrisi (B) Oluşturulması (Kriterlerin Yüzde Önem Değerlerinin Belirlenmesi)				
Normalize	Zaman	Veri	İfadeli	Lokasyon
Zaman	0,29	0,27	0,31	0,30
Veri	0,29	0,26	0,28	0,22
İfadeli	0,22	0,22	0,23	0,27
Lokasyon	0,20	0,25	0,18	0,21

Çizelge 4.36. Ana kriter öz vektörü

ADIM 3: Özvektörün (W) Hesaplanması	
Kriterler	
Zaman	0,29
Veri	0,26
İfadeli	0,24
Lokasyon	0,21

Çizelge 4.37. Ana kriter D vektörü

ADIM4: Sütun Vektörü D Vektörü Elde Edilmesi
1,17
1,05
0,95
0.85

Çizelge 4.38. Ana kriter E vektörü

ADIM5: Temel Değer E vektörü Elde edilmesi
4.0163
4,0161
4,0171
4,0142

Çizelge 4.39. Ana kriter lamda

ADIM 6 :Lamdanın Elde Edilmesi
4,02

Çizelge 4.40. Ana kriter tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı

ADIM 7: Tutarlılık İndeksi Ve Tutarlılık Oranının Bulunması
Tutarlılık İndeksi (CI)
0,005398803
Tutarlılık Oranı (CR)
0,00599867

Sonuçların hepsini birlikte değerlendirdiğimizde oluşturulan kriterlerin ve yapılan değerlendirmelerin tutarlı olduğu tutarlılık indeksinde görülmüştür. Burada ayrıca sonuncu olarak Ana kriterlerin tablosunda ortaya çıkan sonuç W tablosunda görüldüğü üzere işlere olan etkilerinin birbirine çok yakın oldukları görülmüştür.

AHP uygulamasının 2. Aşaması olarak kriter ağırlıklarının alternatiflere etkisi bulunmuş ve alternatiflerimiz ağırlıklandırılmıştır. Kriter ağırlıklarının görevler için ne kadar etkili olduklarını görmek üzere uzmanlardan alınan görüşler ile her kriter için ikili karşılaştırma matrisleri yapılmıştır.

1.Aşama Görevlerin zaman kriteri açısından değerlendirilmesi aşağıdaki çizelgelerde (4.41-4.47) gösterilmiştir:

Çizelge 4.41. Görev çeşitleri için zaman kriteri A matrisi

GÖREVLER/ZAMAN	İŞ KAZASI MESLEK HASTALIĞI	HASTANE İNCELMESİ	MEDİKAL İNCELEMES	PERSONEL SORUŞ.	3628 KAPSAMINDA İNC.	SÜREKLİ ASG. İŞ	4483 KAP. İNC.	ECZANE İNC . SORUŞTR.
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	1	0,16	0,21	0,18	0,60	0,71	0,16	1,01
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	6,165721523	1,00	1,88	1,35	1,17	1,50	1,01	1,00
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	4,666759535	0,53	1,00	1,20	0,80	0,70	0,72	0,90
PERSONEL SORUŞTURMASI	5,47681898	0,74	0,83	1,00	1,50	1,59	1,20	2,00
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	1,666666667	0,85	1,25	0,67	1,00	2,00	2,50	1,58
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	1,408450704	0,67	1,43	0,63	0,50	1,00	1,59	2,00
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	6,25	0,99	1,39	0,83	0,40	0,63	1,00	0,50
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,99009901	1,00	1,11	0,50	0,63	0,50	2,00	1,00
TOPLAM	27,62451642	5,94	9,11	6,36	6,60	8,63	10,18	9,99

Çizelge 4.42. Görev çeşitleri için zaman kriteri normalize matris

Normalize	İŞ KAZASI MESLEK HASTALIĞI	HASTANE İNCELMESİ	MEDİKAL İNCELEMES	PERSONEL SORUŞ.	3628 KAPSAMINDA İNC.	SÜREKLİ ASG. İŞ	4483 KAP. İNC.	ECZANE İNC . SORUŞTR.
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	0,04	0,03	0,02	0,03	0,09	0,082281341	0,015717092	0,101101101
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,22	0,17	0,21	0,21	0,18	0,173833819	0,099214145	0,1001001
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,17	0,09	0,11	0,19	0,12	0,081122449	0,070726916	0,09009009
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,20	0,12	0,09	0,16	0,23	0,184263848	0,117878193	0,2002002
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	0,06	0,14	0,14	0,10	0,15	0,231778426	0,245579568	0,158158158
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	0,05	0,11	0,16	0,10	0,08	0,115889213	0,156188605	0,2002002
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,23	0,17	0,15	0,13	0,06	0,072886297	0,098231827	0,05005005
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,04	0,17	0,12	0,08	0,10	0,057944606	0,196463654	0,1001001

Çizelge 4.43. Görev çeşitleri için zaman kriteri W vektörü

Kriterler	W Vektörü
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	0,051
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,170
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,115
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,162
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	0,154
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMESİ	0,121
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,120
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,107

Çizelge 4.44. Görev çeşitleri için zaman kriteri sütun vektörü D vektörü

Sütun Vektörü (D) Elde Edilmesi
0,438
1,508
1,027
1,443
1,346
1,053
1,091
0,934

Çizelge 4.45. Görev çeşitleri için zaman kriteri temel değer E vektörü

Temel Değer (E) Elde Edilmesi
8,638
8,867
8,936
8,873
8,733
8,716
9,114
8,736

Çizelge 4.46. Görev Çeşitleri için Zaman Kriteri Lamda

Lamdanın Elde Edilmesi
8,83

Çizelge 4.47. Görev çeşitleri için zaman kriteri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı

Tutarlılık İndeksi (CI)
0,118117636
Tutarlılık Oranı CR
0,083771373

2. Aşama Görevlerin İfadeli Niteliği kriteri açısından karşılaştırılması aşağıdaki çizelgelerde (4.48-4.54) gösterilmiştir:

Çizelge 4.48. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri A matrisi

GÖREVLER/İFADELİ NİT.	İŞ KAZASI MESLEK HASTALIĞI	HASTANE İNCELMESİ	MEDİKAL İNCELEMESİ	PERSONEL SORUŞ.	3628 KAPSAMINDA İNC.	SÜREKLİ ASG. İŞ	4483 KAP. İNC.	ECZANE İNC . SORUŞTR.
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	1	3,00	2,00	6,00	3,00	3,00	3,50	1,00
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,333333333	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,5	0,50	1,00	5,00	4,00	3,00	1,50	1,00
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,166666667	1,00	0,20	1,00	2,00	1,50	1,90	2,00
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	0,333333333	0,50	0,25	0,50	1,00	1,00	4,60	1,00
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	0,333333333	0,50	0,33	0,67	1,00	1,00	1,00	2,00
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,285714286	0,50	0,67	0,53	0,22	1,00	1,00	1,00
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	1	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00
TOPLAM	3,952380952	8,00	7,45	15,19	14,22	13,00	16,50	10,00

Çizelge 4.49. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri normalize matrisi

Normalize	İŞ KAZASI MESLEK HASTALIĞI	HASTANE İNCELMESİ	MEDİKAL İNCELEMESİ	PERSONEL SORUŞ.	3628 KAPSAMINDA İNC.	SÜREKLİ ASG. İŞ	4483 KAP. İNC.	ECZANE İNC . SORUŞTR.
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	0,25	0,38	0,27	0,39	0,21	0,23076923	0,212121212	0,1
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,08	0,13	0,27	0,07	0,14	0,15384615	0,121212121	0,1
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,13	0,06	0,13	0,33	0,28	0,23076923	0,090909091	0,1
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,04	0,13	0,03	0,07	0,14	0,11538462	0,115151515	0,2
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	0,08	0,06	0,03	0,03	0,07	0,07692308	0,278787879	0,1
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	0,08	0,06	0,04	0,04	0,07	0,07692308	0,060606061	0,2
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,07	0,06	0,09	0,03	0,02	0,07692308	0,060606061	0,1
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,25	0,13	0,13	0,03	0,07	0,03846154	0,060606061	0,1

Çizelge 4.50. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri W vektörü

Kriterler w vektörü	
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	0,256
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,132
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,170
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,104
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	0,092
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	0,080
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,064
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,102

Çizelge 4.51. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri sütun D vektörü

Sütun vektörü D vektörünün elde edilmesi
2,459
1,236
1,691
0,943
0,815
0,717
0,573
0,908

Çizelge 4.52. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri temel değer E vektörü

Temel Değer E vektörünün oluştutulması
9,619
9,332
9,984
9,081
8,814
8,923
8,960
8,916

Çizelge 4.53. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri -lamda

Lamdanın Elde Edilmesi
9,20

Çizelge 4.54. Görev çeşitleri için ifadeli kriteri tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranı

Tutarlılık İndeksi (CI)
0,172011331
Tutarlılık Oranı (CR)
0,121993852

Görevlerin Veri Niteliği kriteri açısından değerlendirilmesi aşağıdaki çizelgelerde (4.55-4.61) gösterilmiştir:

Çizelge 4.55. Görev çeşitleri için veri kriteri A matrisi

GÖREVLER/VERİ	İŞ KAZASI MESLEK HASTALIĞI	HASTANE İNCELMESİ	MEDİKAL İNCELEMESİ	PERSONEL SORUŞ.	3628 KAPSAMINDA İNC.	SÜREKLİ ASG. İŞ	4483 KAP. İNC.	ECZANE İNC. SORUŞTR.
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	1	0,20	0,23	1,16	0,25	0,45	1,30	0,26
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	4,988831254	1,00	1,94	3,59	2,05	1,94	3,00	4,00
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	4,378000983	0,52	1,00	4,06	3,00	2,00	1,50	1,96
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,861033269	0,28	0,25	1,00	0,20	0,50	1,10	0,26
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	4	0,49	0,33	5,00	1,00	1,66	0,60	0,57
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	2,222222222	0,52	0,50	2,00	0,60	1,00	1,59	0,48
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,769230769	0,33	0,67	0,91	1,67	0,63	1,00	0,26
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	3,797999594	0,25	0,51	3,85	1,75	2,09	3,85	1,00
TOPLAM	22,01731809	3,58	5,42	21,57	10,52	10,27	13,94	8,79

Çizelge 4.56. Görev çeşitleri için veri kriteri normalize matrisi

Normalize	İŞ KAZASI MESLEK HASTALIĞI	HASTANE İNCELMESİ	MEDİKAL İNCELEMESİ	PERSONEL SORUŞ.	3628 KAPSAMINDA İNC.	SÜREKLİ ASG. İŞ	4483 KAP. İNC.	ECZANE İNC. SORUŞTR.
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	0,05	0,06	0,04	0,05	0,02	0,043821527	0,093282552	0,029948077
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,23	0,28	0,36	0,17	0,19	0,188919474	0,215267428	0,454971131
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,20	0,14	0,18	0,19	0,29	0,194762344	0,107633714	0,222935854
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,04	0,08	0,05	0,05	0,02	0,048690586	0,07893139	0,029573123
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	0,18	0,14	0,06	0,23	0,10	0,161652746	0,043053486	0,064833386
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	0,10	0,14	0,09	0,09	0,06	0,097381172	0,114091737	0,054422523
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,03	0,09	0,12	0,04	0,16	0,06124602	0,071755809	0,029573123
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,17	0,07	0,09	0,18	0,17	0,203526131	0,275983883	0,113742783

Çizelge 4.57. Görev Çeşitleri için Veri Kriteri W Vektörü

Kriterler W Vektörü	
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	0,049
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,260
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,191
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,048
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	0,122
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	0,094
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,077
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,159

Çizelge 4.58. Görev çeşitleri için veri kriteri sütun vektörü D vektörü

Sütun Vektörü (D) Elde Edilmesi
0,415
2,345
1,715
0,407
1,040
0,799
0,676
1,397

Çizelge 4.59. Görev çeşitleri için veri kriteri temel değer E vektörü

Temel Değer (E) Elde Edilmesi
8,547
9,004
8,988
8,454
8,529
8,495
8,803
8,767

Çizelge 4.60. Görev Çeşitleri için Veri Kriteri Lamda

Lamdanın Elde Edilmesi
8,698608683

Çizelge 4.61. Görev çeşitleri için veri kriteri tutarlılık oranı ve tutarlılık indeksi

Tutarlılık İndeksi (CI)
0,09980124
Tutarlılık Oranı (CR)
0,070781022

Görevlerin Görev Yeri kriteri açısından değerlendirilmesi aşağıdaki çizelgelerde (4.62-4.68) gösterilmiştir:

Çizelge 4.62. Görev çeşitleri için görev yeri kriteri A matrisi

GÖREVLER/LOKASYON	İŞ KAZASI MESLEK HASTALIĞI	HASTANE İNCELMESİ	MEDİKAL İNCELEMESİ	PERSONEL SORUŞ.	3628 KAPSAMINDA İNC.	SÜREKLİ ASG. İŞ	4483 KAP. İNC.	ECZANE İNC . SORUŞTR.
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	1	0,65	1,59	0,34	0,60	0,38	0,25	0,26
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	1,531334871	1,00	1,96	0,60	0,48	0,26	0,38	0,38
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,630732181	0,51	1,00	0,43	0,34	1,59	0,65	0,48
PERSONEL SORUŞTURMASI	2,982063099	1,68	2,33	1,00	0,27	1,59	0,60	0,25
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	1,666666667	2,08	2,94	3,70	1,00	0,48	0,60	0,48
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	2,631578947	3,85	0,63	0,63	2,08	1,00	1,59	0,48
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	4	2,63	1,54	1,67	1,67	0,63	1,00	0,26
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	3,797999594	2,66	2,08	4,07	2,08	2,09	3,85	1,00
TOPLAM	18,24037536	15,07	14,07	12,43	8,52	8,02	8,92	3,58

Çizelge 4.63. Görev çeşitleri için görev yeri kriteri normalize matris

Normalize	İŞ KAZASI MESLEK HASTALIĞI	HASTANE İNCELMESİ	MEDİKAL İNCELEMESİ	PERSONEL SORUŞ.	3628 KAPSAMINDA İNC.	SÜREKLİ ASG. İŞ	4483 KAP. İNC.	ECZANE İNC . SORUŞTR.
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	0,05	0,04	0,11	0,03	0,07	0,047388	0,028039	0,073494492
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,08	0,07	0,14	0,05	0,06	0,032423	0,042619	0,104763568
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,03	0,03	0,07	0,03	0,04	0,198281	0,072901	0,133983385
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,16	0,11	0,17	0,08	0,03	0,198281	0,067294	0,06851244
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	0,09	0,14	0,21	0,30	0,12	0,059858	0,067294	0,133983385
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	0,14	0,26	0,04	0,05	0,24	0,124705	0,178328	0,133556346
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,22	0,17	0,11	0,13	0,20	0,078431	0,112156	0,072574333
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,21	0,18	0,15	0,33	0,24	0,260633	0,431369	0,279132051

Çizelge 4.64. Görev çeşitleri için görev yeri kriteri W vektörü

Kriterler w vektörü	
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	0,057
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,072
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,077
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,111
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	0,139
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	0,147
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,137
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,260

Çizelge 4.65. Görev çeşitleri için görev yeri kriteri D vektörü

Sütun vektörü D vektörünün oluşturulması
0,506
0,632
0,692
0,999
1,299
1,324
1,250
2,405

Çizelge 4.66. Görev çeşitleri için görev yeri kriteri temel değer E vektörü

Temel Değer (E) Elde Edilmesi
8,853
8,807
8,946
9,015
9,323
9,008
9,126
9,266

Çizelge 4.67. Görevler için görev yeri kriteri lamda

Lamdanın Elde Edilmesi
9,04

Çizelge 4.68. Görevler için görev yeri tutarlılık oranı ve tutarlılık indeksi

Tutarlılık İndeksi (CI)
0,149036233
Tutarlılık Oranı (CR)
0,105678179

Bütün kriterlerin öz vektörü ile görevlerin sonuç matrisi çarpılarak görev ağırlıklarının bulunması Çizelge 4.69'da gösterilmiştir:

Çizelge 4.69. Görevlerin Tüm Kriterlere Göre Ağırlık matrisi

GÖREV ÇEŞİTLERİNİN AĞIRLIKLARI	W DEĞERLERİ
İŞ KAZASI -MESLEK HASTALIĞI-İHALELİ İŞ	0,100
HASTANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,164
MEDİKAL İNCELEME SORUŞTURMA	0,140
PERSONEL SORUŞTURMASI	0,108
3628 KAPSAMINDA İNCELEME	0,127
SÜREKLİ ASGARİİŞÇİLİK İNCELEMSİ	0,110
4483 KAPSAMINDA ÖN İNCELEME	0,099
ECZANE İNCELEME SORUŞTURMA	0,152

AHP uygulaması sonucunda 8 görevin ilgili kriterler altında değerlendirilerek birbirlerine göre önceliklendirilmeleri sağlanmıştır. Bu ağırlıklar atama modeli kurulurken kişilere eşdeğer ağırlıkta görev atanmasını sağlamak amacıyla kullanılacaktır.

4.2. Matematiksel Model Kurulması

Problem, söz konusu kamu kurumundaki 500 müfettişin içindeki mazeretli olan 50 müfettiş çıkarıldıktan sonra kalan 450 müfettişe ilgili gereklilikler gözetilerek görevlerin atanması problemidir.

Problemin açıklaması:

Model, kurumun kanun yönetmelik ve çalışma talimatları dikkate alınarak ihtiyaçlar ve kurallar gözetilerek kurulmuştur. Buna göre ilgili problemin özellikleri aşağıda verilmektedir;

- Bir kamu kurumunda çalışan toplam 500 müfettiş için yıllık program dahilinde belirlenen görevlerin dağıtımı yapılacaktır. İstanbul'da Anadolu grup başkanlığında 50 kişi ve Avrupa grup başkanlığında 80 kişi görev almaktadır. İzmir grup başkanlığında 90 kişi görev almaktadır. 280 kişi Ankara grup Başkanlığında görev almaktadır. Ancak görev dağılımları merkezden yapılmaktadır.

- Toplam 500 personelin 350 tanesi 5 yıl ile 25 yıl arasında kıdemi bulunan müfettiş ve baş müfettişlerden, 100 tanesi 25 yılın üzerinde kıdemi bulunan başmüfettişlerden, 50 tanesi 5 yılın altında kıdemi bulunan müfettiş yardımcıları ve müfettişlerden oluşmaktadır.
- Görevlendirmeler yapılırken büyük çaplı soruşturmalar müfettiş yardımcılarına atanmamaktadır.
- Her yılın şubat ayında oluşturulan yıllık programda yıl içinde yapılacak olan bütün görevlerin dağıtımı yapılmaktadır. Bunun dışında yıl içinde programsız olarak oluşan ve atanması gereken görevler de bulunmaktadır. Problemde şubat ayında oluşturulan yıllık olarak planlanan görevlerin görevlerin dağıtımı yapılacaktır. Bu kapsamda;

- İş Kazası -Meslek Hastalığı-İhaleli İş
- Hastane İnceleme Soruşturması
- Medikal İnceleme Soruşturması
- Personel Soruşturması
- 3628 Kapsamında İncelemesi
- Sürekli İşyeri Asgari işçilik İncelemesi
- 4483 Kapsamında Ön İncelemesi
- Eczane İnceleme Soruşturması

yapılmaktadır.

Bu görevlerin alt başlıklarında kapsamının genişliğine göre süre belirlenmektedir. Buna göre;

- Ortalama büyüklükte hastane incelemesi görevi için yapılan görevlendirme 3 ay olmaktadır
- 4483 sayılı kanun kapsamındaki ön inceleme görevinin maksimum 45 gün içerisinde tamamlanması gerekmektedir.
- İş Kazası -Meslek Hastalığı-İhaleli İş inceleme görevi için öngörülen süre 45 gün olarak planlanmıştır.
- Eczane incelemesi görevi için 3 ay süre belirlenir ancak incelenen eczane sayısı arttıkça ek süre istenebilmektedir.
- Ortalama büyüklükte medikal işletmesi incelemesi için müfettiş 3 ay süre ile görevlendirilmektedir.
- Sürekli işyeri asgari işçilik incelemesi görevi için belirlenen süre 2 ay olmaktadır.
- Personel soruşturması görevi için planlanan süre süre 2 ay olmaktadır.

- 3628 sayılı kanun kapsamındaki soruşturma görevi için belirlenen süre 3 ay olmaktadır.

Mevcut durumda;

- İstanbul Grup Başkanlığı tarafından Tekirdağ Edirne ve İstanbul, Balıkesir, Çanakkale görevlendirmeleri,
- İzmir Grup Başkanlığı tarafından Manisa, Uşak, Muğla, Denizli, Kütahya görevlendirmeleri,
- Ankara Grup Başkanlığı tarafından Konya, Eskişehir, Çorum, Kırıkkale, Kırşehir, Nevşehir, Kayseri, Niğde, görevlendirmeleri yapılmaktadır.

Bu illerin grup başkanlıklarının çevresindeki iller olması sebebiyle yapılan görevlendirmelerin adaletiz olduğu uygulamanın yanlış olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu ayrım yeni yapılan atama işleminde kaldırılacaktır.

- Mevcut düzende yukarıdaki maddelerde belirtilen iller dışında kalan illerin bütün grup başkanlıklarınca görevlendirmeleri yapılmaktadır. Bütün iller coğrafi olarak ayrılan 7 bölge sistemine göre değerlendirilip her şahsın sırasıyla 7 bölgeden herhangi birine görevlendirilmesi, gittiği bölgedeki başka bir ile görevlendirilmemesine dikkat edildiği ifade edilse de uygulamada buna uymayan çok fazla durum yaşanmaktadır. Çözümde önerilecek düzenlemede bölge sayısı 13 bölge olarak belirlenerek deniz kenarı ve refah seviyesi yüksek bölgeler ile zor şartlara sahip bölgeler daha fazla ayrıma tutularak tüm çalışanların her şarta sahip ilde görev yapması sağlanacaktır. Bunu sağlamak için görev yapılan bölgeler sırasıyla bitirilmeden aynı bölgeden tekrar görev verilmemesi sağlanacaktır.
- Görevlendirme yapılırken müfettişlerin belli bir periyoda ait olan gittikleri görevlerin bölgeleri ve üzerlerinde bulunan işlerin ağırlıkları dikkate alınacaktır.
- Müfettişlerden bir kısmı idari görevli olarak ya da gebelik veya hastalık gibi çeşitli sebeplerle mazeret bildirmiş olduklarından bu mazeretler dikkate alınıp o kişilere görevlendirme yapılmayacaktır.
- Bütün görevler muhakkak dağıtılacaktır.
- 25 yıldan daha fazla kıdemi olan başmüfettişler ulaşımı zor olup konaklama olanakları sınırlı olan sınır illerimizi içeren 9. Bölge olarak adlandırılan Şırnak, Hakkari Van, Ağrı, Iğdır, Ardahan, Bitlis, Muş, Tunceli illerine görevlendirilmeyecektir.
- Görevler atanırken toplam görev süresinin yıl içinde maksimum 8 ayı geçmemesi gerekliliği dikkate alınacaktır.

- Önerilecek olan sistemde; görev dağılımı yapılırken ellerinde bulunan görevlerle ilgili müfettişlerin zorluk ve ağırlıklarıyla ilgili şikayetleri ve beklentileri olduğundan bu beklentilerin ve şikayetlerin değerlendirilebileceği en kullanışlı ve uygun yöntem olan AHP yöntemi kullanılarak görevleri ilgilendiren kısıtların ağırlıklandırılması sağlanarak görevlerin zorluklarına göre derecelendirmesi yapılacaktır.
- Müfettiş yardımcıları ve kıdemi 5 yıl kıdemden az olan müfettişler personel soruşturması, 4483 sayılı kanuna dayalı soruşturma ve 3628 sayılı kanuna dayalı soruşturma görevlerine atanmayacaktır.
- Müfettişlerin son 3 yıl içinde görevlendirildikleri görev yerlerini gösteren veriden yararlanılarak müfettişlerin son 3 yıl içinde gitmedikleri bölgelerde görevlendirilmeleri sağlanacaktır.

Modelin indis ve kümeleri

i ∈ Personel kümesi (I) i= 1,…, 500

500 Müfettiş C1, C2, C3 Olmak üzere 3 kıdemden oluşmaktadır. C1 kümesi 5 yıldan daha az kıdemlileri ifade etmektedir. C2 kümesi 5 yıldan fazla 25 yıldan az kıdemli müfettiş ve baş müfettişleri ifade etmektedir. C3 kümesi ise 25 yıl ve yukarı kıdemdeki müfettişleri ifade etmektedir. C4 kümesi olarak mazeretli ve idari görevliler kümesi oluşturulmuştur. Bu kümedeki müfettişler kendilerine görev ataması yapılamayacak müfettişleri ifade eder. C1 kümesi 50 kişiden oluşur. Bu kümenin son 10 kişisi C4 kümesine aittir. C2 kümesinde 350 müfettiş bulunmaktadır. BU 350 müfettişin 330 tanesi C2 kümesinde 20 tanesi ise mazeretli kümesine aittir. C3 kümesinde ise 100 adet baş müfettiş bulunmaktadır. Bu müfettişlerin 90 tanesi C3 kümesine 10 tanesi C4 kümesine aittir.

j ∈ Görev kümesi (J) j=1,…, 800

farklı türde ve farklı bölgelere ait olan 800 adet iş ulunmaktadır.

r ∈ Bölge kümesi (R) r=1,….,12

13 adet bölge bulunmaktadır. Her bölgeye ait olan iller problem tanımında belirtilmiştir.

p ∈ Görev Tipi kümesi (P) p, =1,…,8

8 adet görev tipi bulunmaktadır. Görev tipleri problem tanımında açıklanmıştır.

Modelin Alt Kümeleri

$C1 \subset I$ 1. Derece kıdemdeki müfettişler C1={1,2,3,4,…., 45}

C2 ⊂ I 2. Derece kıdemdeki müfettişler C2={51,52,53,…..380}

C3 ⊂ I 3. Derece kıdemdeki müfettişler C3={401,402,403….490}

C4 ⊂ I İdari görevde bulunan ve mazeretleri olan görev alamayacak müfettişler C4={46-50, 381-400, 491-500}

Parametreler

W_p : her bir görev tipi için ağırlık ∀ p ∈ P, W_p ∈ (0-1)

Görev Tipleri için ağırlıklar AHP yöntemi ile bulunmuştur, Wp değerleri 0-1 aralığındadır. Ağırlıkların bilgisi excel tablosu olarak modelin çözümünde kullanılmıştır.

Z_i : çalışanın geçmişten gelen puanı Z_i∈ (0-1) ∀ i ∈ İ

Çalışanların bazılarının üzerinde yapmakta oldukları işleri bulunmaktadır. Bu işlerin görev ağırlığı olarak karşılığı belirlidir. Bu kişilerin üzerinde bulunan değerler Excel tablosu hazırlanmış ve modelin çözümünde kullanılmıştır.

T_j : her bir işin süresi ∀ j ∈ J, T∈(1,2,3,4,5,6,7,8)

Her görevin belli bir süresi vardır. Süre bilgisi problem tanımında verilmiştir. Aynı zamanda problem çözümüne bilgi olarak girilmiştir.

K_{jp}: j işi p tipindeyse 1 değilse 0 ∀ j ∈ J, ∀ p ∈ P, K_{jp} ∈ {0,1}

W_{ORT} : ortalama iş ağırlığı

Dağıtılması gereken tüm işlerin ortalama ağırlığı bulunmuştur. Dağıtılması gereken işlerin ortalaması 0.212 olarak hesaplanmıştır.

G_{ir}: i görevlisinin daha önceden r bölgesinde görev almış olup olmama durumunu gösterir.

∀ i ∈ İ, ∀ r ∈ R, G_{ir} ∈ {0,1}

Bu bilgiyi içeren tablo excel olarak 0-1 verisi olarak mevcut olup problem çözümünde kullanılmıştır.

GO_{jr}: j görevi r bölgesindeyse 1 değilse 0 olma durumunu gösteren parametredir. Görevlerin bölgelerde bulunma durumunu ifade eden parametredir.

GO_{jr} ∈ {0,1} ∀ j ∈ J, ∀ r ∈ R

Değişkenler

X_{ijr} : i kişisine j görevi r bölgesinde atanırsa 1, atanmazsa 0 ∀ i ∈ İ, ∀ r ∈ R ,

∀ j ∈ J, X_{ijr} ∈ {0,1}

T_{ijrp}: i çalışanının p tipindeki j görevini r bölgesinde aldığı durumda, görev p ye ait hatanın

mutlak değerini minimize etmek amacıyla oluşturulan değişkendir. Mutlak değerin içine alındığında bu fonksiyon nonlinear olmaktadır. Bu nedenle T_{ijrp} yi tanımlanır ve mutlak değer olarak ifade edebilmek amacıyla kullanılacaktır. Aynı zamanda bu değişkeni kullanılarak oluşturulacak olan kısıt; non linear bir amaç fonksiyonunu doğrusal hale getirmek için oluşturulan kısıt olarak da ifade edilebilir.

Kısıtlar

- Her görevin yalnızca bir kişiye atanabileceğini gösteren kısıttır. Excel tablosunda veri olarak farklı sayılarda her biri 8 görev çeşidinden birisine ait olan 800 görev bulunmaktadır. Bu görevlerin her biri yalnızca bir kişiye atanabilecektir. Her görevin bulunduğu ile göre ait olduğu bir bölge bulunmaktadır. Her görevin hangi tipte hangi ilde ve hangi bölgede bulunduğu bilgisi veri olarak problem çözümünde kullanılacaktır. Her görevin ait olduğu bölgeyi ifade edebilmek için GO_{jr} parametresi oluşturulmuştur. J görevin sırasını ifade ederken r bulunduğu bölgeyi ifade eder. Görevlerin bulunduğu tablo 0-1 verisine sahip olduğundan Görevin bir bölgeye ait olduğunu aitlik durumunda da değerinin 1 olacağını ifade edebilmek adına kısıtın programda doğru çalışabilmesi için GO_{jr} =1 olması şartı eklenmiştir. Bu şart yazılmadığı takdirde her görev 13 bölgede var olarak algılanıp 13 kez atamasına neden olmuştur. Ayrıca i elemanının C1, C2, C3 olarak belirlenmiş kıdemlerdeki görevlileri ifade edilmesinin nedeni C4 kümesindeki i elemanlarına atama yapılamayacağı nedeniyledir. Bu kısıtın denklem hali (4.1) dir.

$$\sum_i^{\text{İ}} \sum_j^J \sum_r^R x_{ijr} * GO_{jr} = 1 \qquad \text{eğer} \quad GO_{jr}=1 \text{ ise } \forall\, r \in R\,,\ \forall\, j \in J,\ i \in C1,C2,C3 \qquad (4.1)$$

- Atanması gereken görevlerin (i) nin C1, C2, C3 kümesindeki görevlilere atanması işleminde bölge uygunluğunu gösteren kısıt: G_{ir} parametresi bir i görevlisinin daha önce görev aldığı bölgeleri ifade eder. Bununla ilgili veri 13 bölgeden hangi bölgelerde görev alındığını gösterecek şekilde 0-1 tablosu olarak mevcuttur. Atanma kısıtı bir bölgede görev almış personele diğer bölgelerde görev almadan aynı bölgeden görev verilemeyeceğidir. Bu kısıtı sağlayabilmek adına G_{ir}= 1 olduğu takdirde kişinin r bölgesinde çalıştığı anlamına geleceği için G_{ir} nin 1 olduğu durumda x_{ijr}'ye atama yapılamayacağını ifade etmek adına bu kısıt oluşturulmuştur. Bu kısıt (4.2) olarak gösterilmiştir.

$$\sum_i^{C1C2C3} \sum_j^J \sum_r^R x_{ijr} * G_{ir} = 0 \quad eğer \ \ G_{ir} = 1 \quad i \in c1\ c2\ c3 \quad \forall_j \in J, \forall_r \in R \qquad (4.2)$$

- Görev tipi (p) 4,5,7 ise C1 kümesindeki i görevlilerine atanamayacağını gösteren kısıttır. C1 kümesindeki görevliler kıdem süresi 5 yıldan az olan görevliler olduğu için bu kişilere görev tipi kümesindeki 4. Görev 5. Görev. ve 7. Görev olan personel soruşturması, 3628 sayılı kanuna göre soruşturma ve 4483 sayılı kanuna göre soruşturma görevlerinin verilemeyeceğini ifade eden kısıttır. k_{jp} parametresi görevin tipini ifade etmektedir. Bu kısıt (4.3) olarak gösterilmiştir.

$$\sum_i^{C1} \sum_j^J \sum_r^R x_{ijr} * k_{jp} = 0 \quad \text{eğer p=4,5,7 i∈C1} \tag{4.3}$$

- Mazeretli Kişiler görev alamaz kısıtı: C4 olarak adlandırılan küme görev alamayacak durumdaki müfettişleri içeren kümedir. Bu küme bilgisi excel verisi olarak modelin çözümünde kullanılacaktır. İ personeli C4 kümesinin elemanı olduğunda atama yapılmayacağını ifade eden kısıt olarak oluşturulmuştur. Bu kısıt (4.4) olarak gösterilmiştir.

$$\sum_i^{\text{İ}} x_{ijr} = 0 \qquad \text{i ∈ C4,} \quad \forall \ \text{r∈R,} \ \forall \ \text{J∈J} \tag{4.4}$$

- C3 kümesindeki İ görevlisinin 9. Bölgedeki görevlere gitmeyeceğini gösteren kısıt: C3 kümesindeki personel 25 yıl ve üzeri kıdemi bulunan müfettişleri ifade etmektedir. Bu müfettişler ulaşım ve konaklama olanakları sınırlı olan doğu illerine görevlendirilmeyeceklerdir. Bunu ifade etmek için oluşturulan kısıt ise i görevlisi C3 kümesinde ise ve görevin bölgesi r= 9. olduğunda atama yapılamayacağını göstermek için sonuç 0'a eşitlenmiştir. Bu kısıt (4.5) olarak gösterilmiştir.

$$\sum_{i\in \mathbf{c3},\mathbf{r=9}}^{\text{İ}} x_{ijr} = 0 \qquad \forall \text{ j } \in \text{ J,} \quad , \quad \text{i ∈ C3, r=9} \tag{4.5}$$

- Bir görevliye yapılan toplam görevlendirme süresinin maksimum 8 ay olabileceğini gösteren kısıt: Görev tiplerinin ilgili kurumun yönetmeliğine göre ayrı ayrı yapılış süreleri verilmiştir. Bu bilgi excel verisinden çekilerek görevlere atanmıştır. İlgili kurumun yönetmeliğinde şehir dışına yapılan görevlendirme süresi 6-8 ay arasında değişmektedir. Problem çözümünde maksimum görevlendirme süresi bilgisi tüm görevlerin atanabilmesi adına 8 ay olarak belirtilmiştir. Bu kısıt (4.6) olarak gösterilmiştir.

$$\sum_j^J \sum_r^R x_{ijr} * Tj \leq 8 \qquad \forall \quad \text{i∈İ,} \ \forall \text{ j ∈ J,} \ \forall \text{ r ∈ R} \tag{4.6}$$

T∈(1,2,3,4,5,6,7,8)

- Her bir atama için eskiden gelen görev puanı ve yeni eklenen işin ağırlığı toplanıp ortalamadan çıkarıldığında mutlak değerin minimize olması gerektiğini gösteren kısıttır.: Oluşturulan denklemde W_p parametresi atanacak j görevinin ağırlığını göstermektedir. K_{jp} parametresi ise j görevinin p görev tipinde olup olmadığını ifade eder bu şekilde atanacak görevin ağırlığı oluşturulur, Z_i parametresi kişide zaten bir görev varsa bunun ağırlığını ifade eder yani önceden gelen ağırlıktır. Bunu yeni atanacak görev ağırlığı ile toplayıp görev ortalamasını bu toplamdan çıkarıldığında ortalama değere yakınsamaya çalışacağından bu denklemin sonucunu 0'a eşitlemeye çalışacaktır. 0'a eşitleme işlemini ifade edebilmek için aynı denklemi negatif ve pozitif olarak işleme aldığımızda sonuç 0'a yaklaşacaktır. Bu kısıtlar (4.7) ve (4.8) olarak gösterilmiştir.

$$T_{ijrp} \geq (X_{ijr} * W_p * K_{jp}) + Z_i - W_{ort} \qquad \forall i \in İ, \forall r \in R, \quad \forall j \in J, \forall p \in P \qquad (4.7)$$

$$T_{ijrp} \geq -(X_{ijr} * W_p * K_{jp}) + Z_i - W_{ort} \qquad \forall i \in İ, \forall r \in R, \quad \forall j \in J, \forall p \in P \qquad (4.8)$$

Amaç fonksiyonu

Bu problemde amaç farklı ağırlıklardaki farklı bölgelerdeki görevleri daha önce o bölgede bulunmamış kişilere dengeli olarak atamaktır. Atanması gereken görevlerin herkese eşit olarak atanmasını sağlamak gerekmektedir. atanacak görevlerin ortalaması 0.212'dir. Ayrıca bazı görevlilerin üzerinde görevler bulunmaktadır. Problemde 107 kişi üzerinde görev bulunmaktadır. Bu görevler tüm görevlere eklenerek tekrar ortalama alındığında ortalama 0,242 ye ulaşmaktadır. Amaç fonksiyonu tüm görevlerin çalışanlara atanırken herkese ortalama değerde iş atanmasını ve ortalamadan sapmayı minimize etmeye çalışarak dengeli dağıtım yapılmasını sağlamak amacındadır. Ortalamadan sapmayı minimize etmek demek sapmanın 0'a yaklaşmasını sağlamaktır. 0 yaklaşmasını sağlayabilmek için amaç fonsiyonundaki işlemin mutlak değerde olması gerekmektedir. Amaç fonksiyonunu mutlak değere almak yerine istediğimiz işlem kümesini $Tijrp$ isimli parametre ile isimlendirip kısıtlarda belirtildiği üzere bu parametreyi negatif ve pozitif olarak ifade ederek mutlak değer sonucu elde edilmiştir. Bu kısıt 4.9 sayılı denklem ile gösterilmiştir.

$$Min \sum_i^{\text{İ}} \sum_j^J \sum_r^R \sum_p^P T_{ijrp} \quad (4.9)$$

Problem çözümleri "PU model: 12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1255U, instruction set [SSE2|AVX|AVX2]" işlemcisi, (win64 - Windows 10.0 (19045.2)) işletim sistemine sahip bilgisayar kullanılarak yürütülmüştür. Mevcut veriler kullanılarak oluşturulan model Python ortamında Gurobi Optimizer version 11.0.3 build v11.0.3rc0 programı kullanılarak çözülmüştür. Verilerin modele aktarılmasında, model sonuçlarının düzenlenmesinde ve sunulmasında Python ortamında Pandas modülü kullanılmıştır.

Sonuç olarak 800 görev C4 kümesindeki mazeretli müfettişlere atanmayarak, maksimum 8 ay görevlendirme süresi dikkate alınarak, ilgili kişilerin 9. bölgeye atamaması sağlanarak, belli kişilere belli görevlerin atanmaması sağlanarak ayrıca son 3 yılda görev yapılmış bölgeler değerlendirilerek kişilere görev yaptıkları bölgelerden farklı bölgelerde görev atanmasını sağlayarak, üzerinde görev bulunan personelin üzerindeki görevin ağırlığı dikkate alınarak ve eşit atama yapılması amaçlanarak ortalama iş yükü rakamına ulaşılmaya çalışılarak çözüm gerçekleştirilmiştir.

Örnek sonuç verisi:

Personel 0, Görev 17, Tip 5, Bölge 0
Personel 0, Görev 150, Tip 5, Bölge 2
Personel 1, Görev 14, Tip 2, Bölge 0
Personel 1, Görev 177, Tip 0, Bölge 3
Personel 1, Görev 540, Tip 2, Bölge 7
Personel 2, Görev 77, Tip 7, Bölge 1
Personel 2, Görev 394, Tip 0, Bölge 6
Personel 2, Görev 634, Tip 7, Bölge 9
Personel 3, Görev 398, Tip 0, Bölge 6
Personel 4, Görev 117, Tip 2, Bölge
Personel 4, Görev 441, Tip 5, Bölge 6
Personel 4, Görev 691, Tip 2, Bölge 10
Personel 6, Görev 226, Tip 7, Bölge
Personel 6, Görev 252, Tip 1, Bölge 4
Personel 6, Görev 738, Tip 0, Bölge 0

Personel 7, Görev 230, Tip 7, Bölge 3
Personel 7, Görev 354, Tip 7, Bölge 5
Personel 7, Görev 755, Tip 5, Bölge 0
Personel 9, Görev 4, Tip 5, Bölge 0
Personel 9, Görev 232, Tip 7, Bölge 3
Personel 9, Görev 233, Tip 7, Bölge 3
Personel 10, Görev 113, Tip 5, Bölge 2
Personel 10, Görev 522, Tip 1, Bölge 7
Personel 10, Görev 622, Tip 1, Bölge 9
Personel 208, Görev 552, Tip 3, Bölge 7
Personel 208, Görev 613, Tip 4, Bölge 8
Personel 209, Görev 319, Tip 6, Bölge 5
Personel 209, Görev 548, Tip 3, Bölge 7
Personel 209, Görev 784, Tip 2, Bölge 12
Personel 210, Görev 501, Tip 0, Bölge 7
Personel 210, Görev 648, Tip 6, Bölge 9
Personel 211, Görev 320, Tip 6, Bölge 5
Personel 213, Görev 98, Tip 6, Bölge 2
Personel 213, Görev 109, Tip 5, Bölge 2
Personel 214, Görev 497, Tip 7, Bölge 7
Personel 214, Görev 576, Tip 4, Bölge 8
Personel 215, Görev 401, Tip 2, Bölge 6
Personel 215, Görev 592, Tip 4, Bölge 8
Personel 216, Görev 271, Tip 1, Bölge 4
Personel 216, Görev 328, Tip 6, Bölge 5
Personel 216, Görev 420, Tip 4, Bölge 6
Personel 318, Görev 689, Tip 2, Bölge 10
Personel 320, Görev 87, Tip 0, Bölge 1
Personel 320, Görev 92, Tip 3, Bölge 1
Personel 320, Görev 647, Tip 6, Bölge 9
Personel 321, Görev 438, Tip 5, Bölge 6
Personel 321, Görev 761, Tip 4, Bölge 0
Personel 322, Görev 223, Tip 6, Bölge 3
Personel 322, Görev 421, Tip 4, Bölge 6

Personel 322, Görev 464, Tip 6, Bölge 7

Personel 324, Görev 367, Tip 5, Bölge 5

Personel 324, Görev 708, Tip 2, Bölge 10

Personel 325, Görev 125, Tip 2, Bölge 2

Personel 325, Görev 369, Tip 5, Bölge 5

Personel 463, Görev 241, Tip 3, Bölge 4

Personel 463, Görev 474, Tip 6, Bölge 7

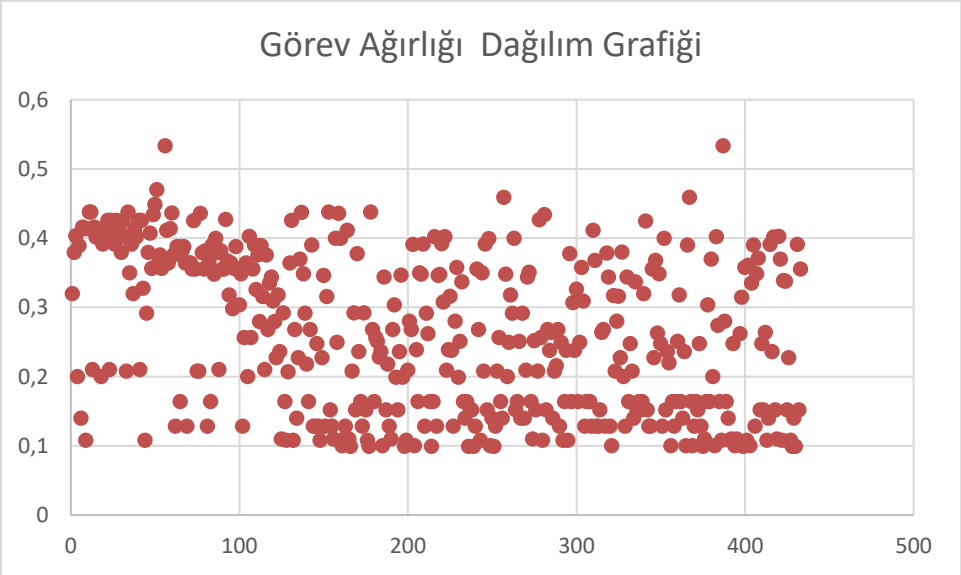
Personel 463, Görev 523, Tip 1, Bölge 7

Personel 465, Görev 533, Tip 2, Bölge 7

Personel 465, Görev 553, Tip 3, Bölge 7

Personel 467, Görev 44, Tip 0, Bölge 12

Çizelge 4.70. Sonuç atamasının grafik gösterimi



Atama yapılabilecek 450 personel bulunmaktadır. Bu personellerden 107 kişinin üzerinde yapmakta oldukları görev bulunmaktadır. Dağıtılacak olan görevler ve kişilerin üzerinde bulunan görevler birlikte değerlendirildiğinde kişi başına düşen iş ağırlığı ortalama 0,242 olmaktadır. Ancak problemin kısıtları gereği her görev her müfettişe atanamayacağından ve her bölgedeki iş her kişiye atanamayacağından dolayı, 434 personele atama yapılmış ve atama ağırlıkları dağılımı yukarıdaki tabloda gösterildiği gibi ortalama değerin yaklaşık değerleri olarak gerçekleştirilmiştir. Atama sonuçları tabloda görüldüğü gibi ortalama değer

olan 0,242 ye yakın değerler olarak 0,099 ile 0,46 arasında seyretmektedir. 0,53 olarak sadece iki uç değer mevcut olup , diğer değerler 0,99 ile 0,43 aralığında yoğunlaşmıştır 434 kişiye atama yapılmasının sebebi görev yapılan bölgeye kişinin tekrar gönderilememesinin bağlayıcılık etkisi yapması aynı zamanda 9. Bölgeden C4 kümesindeki görevlilere atama yapılamayacak olmasından kaynaklandığı ayrıca programın veri işleme kabiliyetinde Excelden veri alırken verilerin gruplar halinde olmasının verinin işlenmesine ve atamada önceliklendirilme sırasında etkisi olduğu değerlendirilmiştir.

5. SONUÇ

Ülkemizde nüfusun fazla olması nedeniyle özel sektörde, çok sayıda binlerce çalışanı bulunan işyeri olduğu gibi, kamu kurumları da çok fazla personel istihdam etmektedir. Bazı Kamu kurumlarının bazı birimlerinde çalışan personellerin ülke genelindeki bütün görevleri yapabilmesi gerekmektedir. Görev alanının çok geniş olduğu görev çeşitliliğinin de yüksek olduğu işyerlerinde görevlere personel atamak çok daha fazla sorumluluk ve özen gerektirmektedir. Çünkü bu türlü atamalar personel açısından fazlasıyla zorlayıcı olduğu gibi, görevin gerektirdiği ihtiyaçların düzeyleri de fazlalaşmakta ve karmaşıklaşmaktadır.

Bütün gereklilik, kısıt, ihtiyaç ve talepleri bir arada değerlendirebilmek için bilimsel yöntemlerden yararlanılır. Literatürde atama problemlerini çözmek amacıyla personel atama problemi olarak özelleşmiş metotlar bulunmaktadır. En yaygın kullanılan yöntemin matematiksel modelleme yöntemi olduğu ve çözümü için programlama dillerinden yararlanıldığı görülmüştür. Atama probleminin çözümüne yardımcı olması gereken kriterleri belirlemek için, bazı problemlerde ise amacın belirlenebilmesi için ihtiyaç duyulan gereklilikleri ortaya koyabilmek adına; insanın özne olduğu sistemlerde, insanların düşüncelerini ön plana alarak çözüm bulabilmek için çok kriterli karar verme yöntemleri kullanıldığı görülmüştür.

Bu tez kapsamında ele alınan problemde bir kamu kurumunda 3 farklı grupta çalışan ve 8 farklı görev icra eden Türkiye'nin tüm illerine yıl içinde minimum 2-3 defa olmak üzere toplamda 6-8 ay olacak şekilde görevlendirilen müfettişlerin görev atamalarının sağlıklı ve adaletli bir şekilde yapılması amaçlanmıştır.

Öncelikle bütün çalışanlar arasındaki yorumsal olarak görevlerin zorluğu ve kolaylığı yönünde yapılan ve ayrışmalara neden olan değerlendirmeleri çözüme ulaştırabilmek adına, bütün görevlerle ilgili bütün kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler ikili karar verme matrislerine dönüştürülerek, anket haline getirilmiş ve uzun süredir bu mesleği icra den başmüfettişler tarafından Saaty skalasına uygun olarak cevaplanmıştır.

Daha sonra elde edilen anket çalışması AHP çözüm süreciyle sonuçlandırılmış ve ana kriterler olarak işleri etkileyen kriterlerin ağırlıkları bulunmuştur. Bu aşamada ağırlıkların birbirine yakın olduğu görülmüştür.

İkinci aşama olarak yine uzman görüşü alınarak görevlerin kriterlere göre birbirleri arasında karşılaştırılarak değerlendirilmelerini sağlamak için ikili karşılaştırma matrisleri yapılmış ve sonuç olarak görevlerin kriter ağırlıklarına göre zorluklarının derecelendirilmesi sağlanmıştır. Bu şekilde soyut kavramlar nicel değerlere dönüştürülmüştür. Çıkan sonuç görev ağırlığı olarak kullanılmak üzere atama probleminin amaç fonksiyonunda görevlerin atanmasını sağlayan denklemin temel yapıtaşı olmuştur. Atama Probleminin diğer kısıtları Sosyal Güvenlik Kurumu Rehberlik Ve Teftiş Başkanlığı Yönetmeliğindeki maddeler gereğince uygulanarak gerekliliklere ve ihtiyaçlara uygun atama yapılması sağlanmıştır. Model Python ortamında Gurobi Optimizer version 11.0.3 build v 11.0.3 rc0 programı kullanılarak çözülmüştür. Verilerin modele aktarılmasında, model sonuçlarının düzenlenmesinde ve sunulmasında Python ortamında Pandas modülü kullanılmıştır.

Bu tez kapsamında Elde edilen atama sonucunda;

- Denetim, inceleme ve soruşturma hizmetini yürüten bir kamu kurumunun müfettişlerinin görev ataması problemine özgün bir çözüm yöntemi sunulmuştur.
- Çözüm sunulurken bütün bireysel değerlendirmeler ve ihtiyaçlar göz önünde bulundurulmuştur.
- İnsanların en büyük ihtiyacı olan eşit görev ataması yapılmış ve görevlendirilen bölgeye tekrar gönderilme yapılmayarak görevlendirme yeri eşitsizliklerinin kaldırılması sağlanmıştır.
- Önerilen model sonuca ulaşma aşamasında küçük miktarlar üzerinde defalarca çözüldükten sonra gerçek ihtiyaç olan 500 personele 800 görevin atanması çözümünü 109,2 saniyede gerçekleştirmiş optimal çözüme ulaşmıştır.
- Algoritmanın doğruluğu ve performansı daha önce çözülen küçük ve orta ölçekli test problemleri üzerinde gösterildikten sonra büyük boyutlu problemler çözülerek performans değerlendirmesi yapılmıştır.
- Bu algoritma ile çalışmada önerilen matematiksel modele uygun ve problemimiz ile yaklaşık boyutta, benzer atama kriterlerini kullanan kurum ve kuruluşlar uygulayabileceklerdir.

Uygulama deterministik olarak ele alınmıştır. İleriki çalışmalar için dinamik ihtiyaçları değişimleri dikkate alan farklılaştırılmış bir sistem kurulabilir. İhtiyaçlar, kriterler ve kısıtlar değişebilir eklenerek dönüştürülebilir. Çözüm yeni ihtiyaçlara göre değiştirilebilir.

KAYNAKLAR

1. Thorndike, R. L. (1950) The problem of classification of personnel , *Psychometrika*, 15, 215-235.

2. İnternet: D. F. Votaw ve A. Orden (1952). The personnel assignment problem. URL: https://web.eecs.umich.edu/~pettie/matching/Dwyer-assignment-problem-method-of-optimal-regions.pdf

3. Rençber, Ö.F. (2010), *Büyük Çaplı Projelerde Karar Verme: Analitik Hiyerarşi Süreci Uygulaması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze.

4. Taha, H. (2000). *Yöneylem Araştırması*. (çev. Ş.Alp Baray ve Şakir Esnaf). İstanbul: Literatür Kitabevi, 69.

5. Sarıaslan, H. (2000), *Kaynakların dağılımdan doğrusal programlaması*. Ankara: Turhan Kitabevi, 78

6. Power, D.J. (2003). What is the Analytical Hierarchy Prosess. *DSS News*, 13.

7. Saaty, T.L. (1990). How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Prosess. *European Journal of Operation Research*, 48, 9-26.

8. Özcan, M. (2012). *Ahp Ve Topsıs Yöntemlerinin Personel Seçimi Sürecindeki Etkililiğinin Karsılastırılması Bir Üretim İsletmesinde Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal bilimler Enstitüsü, Ankara.

9. Kusumawardani, R. P., Agintiara, M. (2015). Application of Fuzzy AHP-TOPSIS Method for Decision Making in Human Resource Manager Selection Process. *Procedia Computer Science*, 72, 638-646.

10. Sekhara, C., Patwardhanb, M., Vyasc, V. (2015). Delphi-AHP-TOPSIS based framework for the prioritization of intellectual capital indicators. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 189, 275 – 284

11. Prakash, C., ve Barua, M. K., (2015). Integration of ahp-topsis method for prioritizing the solutions of reverse logistics adoption to overcome its barriers under fuzzy environment. *Journal of Manufacturing Systems*, 37, 599–615.

12. Felek, S., Yuluğkural, Y., Aladağ, Z. (2005). *Mobil İletişim Sektöründe Pazar Paylaşımının Anp Yöntemi İle Tahminlenmesi / Pazar Payı Arttırma Amaçlı Strateji Öneri Süreci*, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul.

13. Vargas, L.G. (1990). An overwiev of theAnalytic hierarchy process. *European journal of operatinal research*, 48 (1).

14. Timor, M. (2011). Analitik Hiyerarşi Prosesi. (1. Baskı) İstanbul: Türkmen Kitabevi, 108.

15. Aslan, N. (2005). *Analitik Network Prosesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

16. Çandar, Z. (2006). *Fiyatlandırma Stratejilerinin Analitik Hiyerarsi Süreci ile Degerlendirilmesi: Türk Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama*. Yüksek Lisans tezi, Osman Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskisehir, 120- 132.

17. Saaty, T. (1980). *Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill İnternational Book Company, 42-46.

18. Erciyes, E. (2004). *Jandarma Komutanlıklarında Jandarma Astsubayların Atanması için Karar Destek Sistemi*. Yüksek Lisans Tezi, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 11-24.

19. Cheng, C. H., Yang, K. L., ve Hwang, C. L., (1999). Evaluating Attack Helicopters by AHP Based on Linguistic Variable Weight. *European Journal of Operational Research*, 116, 423-435.

20. Hamurca, M., Eren, T. (2018). Transportation planning with analytic hierarchy process and goal programming Department of Industrial Engineering. *Dergipark*, 2, 92-97.

21. Ku, W.Y., Beck, J. C. (2016). Mixed Integer Programming Models for Job Shop Scheduling: A Computational Analysis. *Department of Mechanical & Industrial Engineering University of Toronto, Computers & Operations Research Journal*, 73, 165-173.

22. Todovic, D., Makajic-Nikolic, D., Stankovic, M.K., Martic, M. (2015). Police officer scheduling using goal programming. *Journal of Police Strategies & Management* , 38(2), 295-313.

23. Nobil, A. H., Sharifnia, S. M. E., Cárdenas-Barrón, L. E. (2022). Mixed integer linear programming problem for personnel multi-day shift scheduling A case study in an Iran hospital. *Alexandria Engineering Journal*, 61, 419–426.

24. Xiang, T., Li, Y., Szeto, W. Y. (2023) Multi-period scheduling problem of combination of home health care and outpatient services: based on Chinese family doctor contract services. *Journal of Computers & Industrial Engineering*, 182.

25. Xu, Y., Wang, X. (2022). A hybrid integer programming and artificial bee colony algorithm for staff scheduling in call centers. *Computers & Industrial Engineering* , 171.

26. Pour, A. G., Naji-Azimi, Z., Salari, M. (2017). Sample average approximation method for a new stochastic personnel assignment problem. *Computers & Industrial Engineering*,113, 135–143.

27. Naderi, B., Begen, M. A., Zaric, G. S., Roshanaei, V. (2023). A novel and efficient exact technique for integrated staffing, assignment, routing, and scheduling of home care services under uncertainty. *Omega Volume* ,116.

28. Toroslu, İ. H. (2003). Personnel assignment problem with hierarchical ordering constraintsi. *Computers & Industrial Engineering*, 45(3), 493-510.

29. Toroslu, İ. H., Arslanoğlu, Y. (2007). Genetic algorithm for the personnel assignment problem with multiple objectives. *Information Sciences* , 177 (3), 787-803.

30. Salazar, J., González, H. (2014). Approaches to solve the fleet-assignment, aircraft-routing, crew-pairing and crew-rostering problems of a regional carrier. *Journal of Omega* ,43, 71-82.

31. Cürebal, A., Eren, T. (2021). Competency-based security personnel scheduling during the COVID-19 pandemic. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 36(3), 1483-1497.

32. Kaçmaz, Ö., Alakaş, H. M., Eren, T. (2019). Shift scheduling with the goalprogramming method:A case study in the glass industry. *Mathematics*, 7(6), 561.

33. Batun, S., Karpuz E. (2019). Nurse scheduling and rescheduling under uncertainty. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 38(1), 75-95.

34. Cürebal, A. (2021). *Personel Atama ve Çizelgeleme Problemi İçin Hedef Programlama Bazlı Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi. Bir Fabrika İçin Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.

35. Yazıcı, E., Eren, T. (2023). Personnel scheduling problem in law systems: The example of expropriation cases. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 38(1), 299-308.

36. Aksakal, E., Dağdeviren, M. (2015). Yetenek Yönetimi Temelli Personel Atama Modeli Ve Çözüm Önerisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve mimarlık fakültesi dergisi*, 30(2).

37. Kellegöz, H., Gökkaya, T. (2017). Personel Tayin İşlemleri İçin Ahp, Topsıs Ve Macar Algoritması Tabanlı Karar Destek Modeli. Dergipark, 28(1), 2-18.

38. Çimen, Z. (2001). *A multi objective decision support model forthe Turkish Armed Forces personel assignment system*. Yüksek Lisans Tezi, Department of The Airforce Air University, Ohio.

39. Gökçen, H. (2007). *Yönetim Bilgi Sistemleri*. Ankara: Palme Yayınları, 41-71.

40. Korkmaz, İ. (2007). *Analitik hiyerarşi prosesi ve iki taraflı eşleşme algoritmasının silahlı kuvvetler personel atamasında kullanımı*. Yüksek Lisanas Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

41. Şimşek, C., Dengiz, B., Karasakal, E., Tansel Y. (2022). Personel atama problemi: Bir kamu kurumu uygulaması. *Journal of Turkish Operations Management*, (6)2, 1297-1313.

42. Norman, B.A., Tharmmaphornphilas, W., Needy, K. L., Bidanda, B., Warner, R. C. (2002). Worker assignment in cellular manufacturing considering technical and human skills. *İnternational Journal of Production Research*, 6, 1479–1492.

43. Firat M., Hurkens, C. A. J. (2012). An improved MIP-based approach for a multi-skill workforce scheduling problem. *Journal of Scheduling*, 15(3), 363–380.

44. Hojati, M. (2010). Near-optimal solution to an employee assignment problem with seniority. *Annals of Operations Research*, 181(1), 539-557.

45. Bektur G., Hasgül S. (2013). Kıdem Seviyelerine Göre İşgücü Çizelgeleme Problemi: Hizmet Sektöründe Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15 (2), 385–402.

46. Varlı E., Alağaş H. M., Eren T., Özder E. H.(2017). Goal Programming Solution of the Examiner Assignment Problem. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 1 (2), 105–118.

47. Kağnıcıoğlu C. H., Yıldız A. (2006). 0-1 Tamsayılı Bulanık Hedef Programlama Yaklaşımı ile Sınav Görevi Atama Probleminin Çözümü. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7 (2), 413–429.

48. Matçı, D. (2014). Sınav Görevli Atama Problemine Bir Çözüm Önerisi: Anadolu Üniversitesi Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

49. İlkuçar, M., Güngör, İ. (2018). Hekim Atama Probleminin Genetik Algoritma İle Optimizasyonu. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sos. Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5, 236-261.

50. Luenberger, D. G., Yinyu, Y. (2016). *Linear and Nonlinear Programming* (fourth edition). Berlin: Springer Publisher, 120.

51. Burkard, R. E. (2002). Selected topics on assignment problems. *Discrete Applied Mathematics*, 123, 257-302.

52. Cüberal, A., Eren T. (2021). Ompetency-based security personnel scheduling during the covıd-19 pandemic. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 36:3, 1483-1497.

53. Birlik, S. E. (2023). *Bulanık Ahp Destekli Yetkinliklerin Belirlenmesi Ve Bir İnsan Kaynakları Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

54. Chauhan, R., Singh, T., Thakur N. S., Kumar, R., Kumar, A. (2018). Heat transfer augmentation in solar thermal collectors using impinging air jets. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 3179-3190.

55. Reddy, B., Kelly, M., Thokala, P., Walters, S., Duenas, A. (2014). Prioritising public health guidance topics in the national ınstitute for health and care excellence using the analytic hierarchy process. *Public Health*, 128(10), 896-903.

56. Sabahi, F. (2018). Bimodal fuzzy analytic hierarchy process (fahp) for coronary heart disease risk assessment. *Journal of Biomedical Informatics*, 83(1), 204-216.

57. Esen, H., Yiğit, V. (2021). Hastanelerde atık yönetimi problemlerini analitik hiyerarşi prosesi yöntemiyle tespit etmeye yönelik bir araştırma. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 8(1), 36-42.

58. Kayhan, H., Erdebilli, B., Gönen, S., Eşmekaya, M. A., Ertekin, E. (2020). Effects of extremely low-frequency magnetıc fıeld on healthy fıbroblasts and breast cancer cells. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 83(4), 384-389.

59. Liang, H.-W., Chen, H.-G. (2021). The need scoping and prioritization of the medical team to integrate new 83 echnologies for inpatient rehabilitation services. *Journal of the Formosan Medical Association*, 120(1), 242-249.

60. Hezam, I. M., Nayeem, M. K., Foul, A., Alrasheedi, A. F. (2021). Covid-19 vaccine: a neutrosophic mcdm approach for determining the priority groups. *Results in Physics*, 20(1), 80-92.

61. Turan, N. (2015). *KFG Ve AHP Yöntemlerinden Faydalanılarak Dezavantajlı Kişilerin İstihdamını Arttırmaya Yarayacak Bir Platform Tasarımı*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

62. Ömürbek, N., Tunca, Z. M. (2013). A Case Study On Group Decısıon Makıngstage In Analytıc Hıerarchy Process And Analytıc Network Process Methods, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,.18, 47-70.

63. Pentico, D. W. (2007). Assignment problems: A golden anniversary survey. *Europen Journal of Operational Research*, 176(2), (774-793).

64. Kara, İ. (2010). *Doğrusal Programlama*. İstanbul:Bilim Teknik Yayınevi, 126.

65. Şimşek, C. (2023). *Personel Atama Problemi: Bir Kamu Kurumu Uygulaması*. Doktora Tezi. Başkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Ankara.

66. Sütçü, M., Tümay Gülbahar, İ. (2022). Optimal location determination of electric vehicle charging stations: A case study on Turkey's most preferred highway. *Dergipark*, 11(2), 537- 543.



Gazili olmak ayrıcalıktır