KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TERSANE İŞLETMELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ PERFORMANSININ BAHP VE BPROMETHEE YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

MEHMET ARİF ÖZTÜRK

KOCAELİ 2023

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TERSANE İŞLETMELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ PERFORMANSININ BAHP VE BPROMETHEE YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

MEHMET ARİF ÖZTÜRK

Doç. Dr. Murat YORULMAZ
Danışman, Kocaeli Üniversitesi **……**

Dr. Öğr. Üyesi Muhammed BAMYACI
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi **……**

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ÖZKAN
Jüri Üyesi, Yalova Üniversitesi **……**

Tezin Savunulduğu Tarih: 04.07.2023

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez/proje çalışmasında,

- Bu tezin/projenin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu,
- Çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı,
- Bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi,
- Bu çalışmanın Kocaeli Üniversitesi'nin abone olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun olduğunu,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Tezin/Projenin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez/proje çalışması olarak sunmadığımı,

beyan ederim.

☒ Bu tez/proje çalışmasının herhangi bir aşaması hiçbir kurum/kuruluş tarafından maddi/alt yapı desteği ile desteklenmemiştir.

☐ Bu tez/proje çalışması kapsamında üretilen veri ve bilgiler …… tarafından ……..... no'lu proje kapsamında maddi/alt yapı desteği alınarak gerçekleştirilmiştir.

Herhangi bir zamanda, çalışmam ile ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

…….

Mehmet Arif ÖZTÜRK

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI

Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/projemin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda belirtilen koşullarla kullanıma açma izninin Kocaeli Üniversitesi'ne verdiğimi beyan ederim. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin/projemin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanımı bana ait olacaktır.
Tezin/projenin kendi özgün çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin /projenin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.
Yükseköğretim kurulu tarafından yayınlanan ***"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"*** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ Kocaeli Üniversitesi Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

☐ Enstitü yönetim kurulu kararı ile tezimin/projemin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.

☐ Enstitü yönetim kurulu gerekçeli kararı ile tezimin/projemin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir.

☒ Tezim/projem ile ilgili gizlilik kararı verilmemiştir.

…….

Mehmet Arif ÖZTÜRK

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçimi, verilerin toplanması ve sonuçlandırılması aşamalarının tamamında yanımda olarak bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, yol gösteren danışman hocam Doç. Dr. Murat Yorulmaz'a, İSG Yönetim Sistemi kullanan ve veri sağlamamda yardımcı olan iş güvenliği uzmanlarına teşekkür ederim.

Temmuz – 2023 Mehmet Arif ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR iii
İÇİNDEKİLER iv
TABLOLAR DİZİNİ v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ viii
ÖZET ix
ABSTRACT x
1.GİRİŞ 1
2.TERSANE İŞLETMELERİNDE İŞ GÜVENLİĞİ 3
2.1. Tersanelerde İş Süreçleri 3
2.2. Tersane İşletmelerindeki İş Kazaları 5
3.İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ PERFORMANSI 8
3.1. OHSAS 18001 8
3.2. ISO 45001 10
3.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Faydaları 11
3.4. Tersane İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi 12
4.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI 14
4.1. İSG Yönetim Sistemi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar 14
4.2. BAHP ve BPROMETHEE Yöntemi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar 15
5.MALZEME VE YÖNTEM 17
5.1. Bulanık Mantık 17
5.2. Bulanık AHP Yöntemi 17
5.3. Bulanık PROMETHEE Yöntemi 20
5.4. Problemin Belirlenmesi 25
5.5. Kriterler ve Alternatifler 26
5.6. Verilerin Elde Edilmesi 30
6.BULGULAR VE TARTIŞMA 31
6.1. Bulanık AHP Yöntemiyle Çözüm 31
6.2. Bulanık PROMETHEE Yöntemiyle Çözüm 49
6.3. Sonuçlarının Değerlendirilmesi 72
7.SONUÇLAR VE ÖNERİLER 73
KAYNAKLAR 77
EKLER 85
KİŞİSEL YAYINLAR VE ESERLER 98
ÖZGEÇMİŞ 99

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 5.1. Tutarlılık indeks değerleri (Rassal İndeks) 20
Tablo 5.2. Alternatifler için kullanılan dilsel değişkenler, bulanık sayılar ve anket karşılığı 21
Tablo 5.3. PROMETHEE yönteminde kullanılan tercih fonksiyonları 21
Tablo 5.4. Üçgen bulanık sayılarda matematiksel işlemler 25
Tablo 5.5. İSG performans değerlendirmesinde kullanılan kriter ve alt kriterler ve kaynakları 26
Tablo 6.1. Hiyerarşik yapı 31
Tablo 6.2. Dilsel değişkenler ve üçgensel bulanık sayılar 32
Tablo 6.3. Ana kriterlerin ikili karşılaştırması 32
Tablo 6.4. Ana kriterler l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları 33
Tablo 6.5. Ana kriterlerin sentetik derece değerleri (S) 33
Tablo 6.6. Ana kriterlerin olabilirlik dereceleri 33
Tablo 6.7. Ana kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi 34
Tablo 6.8. Ana kriterler için ağırlıklar 34
Tablo 6.9. Ana kriterler için durulaştırılmış matris 34
Tablo 6.10. Politika ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması 35
Tablo 6.11. Politika ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları 36
Tablo 6.12. Politika ana kriterine ait alt kriterlerin sentetik derece değerleri (S) 36
Tablo 6.13. Politika ana kriterine ait alt kriterlerin olabilirlik dereceleri 36
Tablo 6.14. Politika ana kriterine ait alt kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi 37
Tablo 6.15. Politika ana kriterine ait alt kriterler için ağırlıklar 37
Tablo 6.16. Politika ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris 37
Tablo 6.17. Planlama ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması 38
Tablo 6.18. Planlama ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları 38
Tablo 6.19. Planlama ana kriterine ait alt kriterlerin sentetik derece değerleri (S) 39
Tablo 6.20. Planlama ana kriterine ait alt kriterlerin olabilirlik dereceleri 39
Tablo 6.21. Planlama ana kriterine ait alt kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi 39
Tablo 6.22. Planlama ana kriterine ait alt kriterler için ağırlıklar 40
Tablo 6.23. Planlama ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris 40
Tablo 6.24. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması 41
Tablo 6.25. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları 41
Tablo 6.26. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterlerin sentetik derece değerleri (S) 41
Tablo 6.27. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterlerin olabilirlik dereceleri 42

Tablo 6.28. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi 42
Tablo 6.29. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterler için ağırlıklar 42
Tablo 6.30. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris 43
Tablo 6.31. Kontrol ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması 44
Tablo 6.32. Kontrol ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları 44
Tablo 6.33. Kontrol ana kriterine ait alt kriterlerin sentetik derece değerleri (S) 44
Tablo 6.34. Kontrol ana kriterine ait alt kriterlerin olabilirlik dereceleri 45
Tablo 6.35. Kontrol ana kriterine ait alt kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi 45
Tablo 6.36. Kontrol ana kriterine ait alt kriterler için ağırlıklar 45
Tablo 6.37. Kontrol ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris 45
Tablo 6.38. Yönetimin gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması 46
Tablo 6.39. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları 47
Tablo 6.40. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterlerin sentetik derece değerleri (S) 47
Tablo 6.41. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterlerin olabilirlik dereceleri 48
Tablo 6.42. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi 48
Tablo 6.43. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterler için ağırlıklar 48
Tablo 6.44. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris 48
Tablo 6.45. Alternatiflerin ana kriterlere göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi 50
Tablo 6.46. Alternatiflerin ana kriterlere göre sapma değerleri 50
Tablo 6.47. Alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması 51
Tablo 6.48. Ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler 52
Tablo 6.49. Alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri 52
Tablo 6.50. Üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları 53
Tablo 6.51. Alternatiflerin politika ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi 53
Tablo 6.52. Alternatiflerin politika alt kriterlerine göre sapma değerleri 54
Tablo 6.53. Alternatiflerin politika alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması 54
Tablo 6.54. Politika alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler 55
Tablo 6.55. Politika alt kriterleri için alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri 56

Tablo 6.56. Politika alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları 56
Tablo 6.57. Alternatiflerin planlama ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi 57
Tablo 6.58. Alternatiflerin planlama alt kriterlerine göre sapma değerleri 57
Tablo 6.59. Alternatiflerin planlama alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması 58
Tablo 6.60. Planlama alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler 59
Tablo 6.61. Planlama alt kriterleri için alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri 60
Tablo 6.62. Planlama alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları 60
Tablo 6.63. Alternatiflerin uygulama ve operasyon ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi 61
Tablo 6.64. Alternatiflerin uygulama ve operasyon alt kriterlerine göre sapma değerleri 61
Tablo 6.65. Alternatiflerin uygulama ve operasyon alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması 62
Tablo 6.66. Uygulama ve operasyon alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler 63
Tablo 6.67. Uygulama ve operasyon alt kriterleri için alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri 64
Tablo 6.68. Uygulama ve operasyon alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları 64
Tablo 6.69. Alternatiflerin kontrol ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi 64
Tablo 6.70. Alternatiflerin kontrol alt kriterlerine göre sapma değerleri 65
Tablo 6.71. Alternatiflerin kontrol alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması 66
Tablo 6.72. Kontrol alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler 66
Tablo 6.73. Kontrol alt kriterleri için alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri 67
Tablo 6.74. Kontrol alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları 68
Tablo 6.75. Alternatiflerin yönetim gözden geçirmesi ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi 68
Tablo 6.76. Alternatiflerin yönetim gözden geçirmesi alt kriterlerine göre sapma değerleri 69
Tablo 6.77. Alternatiflerin yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması 69
Tablo 6.78. Yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler 70
Tablo 6.79. Yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri 71
Tablo 6.80. Yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları 71

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

λ	:	Karşılaştırmaya ait temel değerler
M_i	:	Olabilirlik derecesi
μ	:	Üyelik derecesi
S_i	:	Sentetik Mertebe Değeri
π	:	Tercih İndeksi
Φ^+	:	Pozitif Üstünlük
Φ^-	:	Negatif Üstünlük
$\otimes$	:	Bulanık Çarpma İşlemi İşareti
$\oplus$	:	Bulanık Toplama İşlemi İşareti

Kısaltmalar

AHP	:	Analitik Hiyerarşi Prosesi
BAHP	:	Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi
BPROMETHEE	:	Bulanık Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Zenginleştirme Değerlendirmesi için Tercih Derecelendirme Organizasyon Yöntemi)
BVZA	:	Bulanık Veri Zarflama Analizi
CNC	:	Computer Numerical Control (Bilgisayar Sayısal Kontrol)
CI	:	Tutarlılık İndeksi
CR	:	Tutarlılık Oranı
ÇKKV	:	Çok Kriterli Karar Verme
Fuzzy	:	Bulanık
ISO	:	International Organization for Standardization (Uluslararası Standardizasyon Örgütü)
İSGYS	:	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi
KMO	:	Kaiser-Meyer-Olkin (Tatmin Edici Faktör Analizi)
n	:	Matriks Boyutu
OHSAS	:	Occupational Health And Safety Assessment Series (İş Sağlığı ve Güvenliği Değerlendirme Serisi)
RI	:	Tutarlılık İndeks Değerleri (Rassal İndeks)
TOPSIS	:	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Sipariş Tercihi Tekniği)
VIKOR	:	Vlse Kriterjumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm)
V	:	Olabilirlik vektörü
W	:	Ağırlık vektörü

TERSANE İŞLETMELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ PERFORMANSININ BAHP VE BPROMETHEE YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Tersaneler yeni gemi inşa edilen, gemilerin rutin ve zorunlu bakımlarının ve söküm işlemlerinin yapıldığı ve bu işlemler sırasında çok çeşitli iş ekipmanlarının, kimyasalların kullanıldığı yerlerdir. Dünyanın büyük çoğunluğunun su ile kaplı olması ve deniz taşımacılığının diğer taşıma türlerine göre avantajlı olması, deniz taşımacılığını ön plana çıkarmaktadır. Bu durum aynı zamanda tersanelerdeki iş yoğunluğunun da artmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla tersanelerde iş sağlığı ve güvenliği (İSG) uygulamaları da önemli olmaktadır. Bu kapsamda bu tez çalışmasında, tersane işletmelerinin İSG Yönetim Sistemi (İSGYS) performanslarının değerlendirilmesi ve belirlenen kriterler doğrultusunda alternatif olarak seçilen tersane işletmelerinin İSGYS performanslarına göre sıralanması amaçlanmıştır. İlk aşamada literatür araştırması ile İSGYS performans kriterleri olarak beş ana ve 16 alt kriter ile beş alternatif tersane işletmesi belirlenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda çok kriterli karar verme yöntemlerinden Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları bulunmuş ve BAHP yönteminden çıkan sonuçlar kullanılarak Bulanık PROMETHEE (BPROMETHEE) yöntemi ile kriterler için alternatif öncelik sırası belirlenmiştir. Uzman görüşü alınması amacıyla hazırlanan anketler, Kocaeli Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Kurulu'nun 05.10.2022 tarihli ve 2022/14 nolu toplantısında alınan 2 sıra kararı doğrultusunda toplanmıştır. Analizler sonucunda ''Yönetim Gözden Geçirmesi'' ana kriteri ağırlık oranı en yüksek olan kriter olarak tespit edilmiştir. BAHP ile belirlenen kriter ağırlıkları ile yapılan işlemler sonucunda BPROMETHEE yöntemi kullanılarak yapılan öncelik sıralamasında ise Tersane 3 alternatifi İSGYS performansı açısından ilk sırada çıkan tersane işletmesi olmuştur. Bu tezde tersane işletmelerinde İSGYS performans değerlendirmesi çok kriterli karar verme yöntemlerinden BAHP ve BPROMETHEE yöntemleri birlikte kullanılarak yapılmış ve elde edilen bulgular açısından da tersane sektörü ile literatüre katkı sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: BAHP, BPROMETHEE, İSGYS, Tersane İşletmeleri.

EVALUATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM BY BAHP AND BPROMETHEE METHODS IN SHIPYARD OPERATIONS

ABSTRACT

Shipyards are places where new ships are built, routine and compulsory maintenance and dismantling of ships are carried out, and a wide variety of work equipment and chemicals are used during these processes. The fact that most of the world is covered with water and sea transportation is advantageous compared to other types of transportation brings maritime transportation to the fore. This situation also causes an increase in the work intensity in the shipyards. Therefore, occupational health and safety (OHS) practices in shipyards are also important. In this context, in this thesis, it is aimed to evaluate the OHS Management System (OHS) performances of the shipyards and to rank the shipyards selected as an alternative in line with the determined criteria according to their OHSMS performance. In the first stage, six main and 16 sub-criteria and five alternative shipyards were determined as the OHSMS performance criteria through literature research. In line with the expert opinions, the weights of the criteria were found with the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (BAHP) method, which is one of the multi-criteria decision-making methods, and the alternative priority order for the criteria was determined with the Fuzzy PROMETHEE (BPROMETHEE) method using the results from the BAHP method. Questionnaires prepared to get expert opinion were collected in line with the 2 row decision taken at the meeting of Kocaeli University Science and Engineering Sciences Board dated 05.10.2022 and numbered 2022/14. As a result of the analysis, the main criterion of "Management Review" was determined as the criterion with the highest weight ratio. As a result of the operations carried out with the criteria weights determined by BAHP, in the priority order made using the BPROMETHEE method, the Shipyard 3 alternative was the shipyard that ranked first in terms of OHSMS performance. In this thesis, OHSMS performance evaluation in shipyards was made by using the multi-criteria decision-making methods BAHP and BPROMETHEE together, and the shipyard sector and the literature were contributed in terms of the findings.

Keywords: BAHP, BPROMETHEE, OHSMS, Shipyard Bussineses.

1.GİRİŞ

Tersaneler, imalat, boya, elektrik/elekronik, demir, çelik vb. çok çeşitli sanayi kollarının çalışma yaptığı ve belirli bir metodolojisi doğrultusunda çalışarak gemilerin yapıldığı bir sanayi koludur (Menteşe ve diğ., 2017). Sektörel olarak bakıldığında tersane işletmeleri bakım-onarım, gemi inşaatı, idari vb. hizmetleri bir arada yürütmektedir. Gemi yapımı sırasında çok çeşitli sanayi kolları da işleyişe dahil olduğu için diğer sektörlerinde gelişmesinde etkili olmuştur. Bu nedenle tersanelerdeki bütün faaliyetler sistemli bir şekilde yapılmalıdır (Altundağ ve Koçak, 2021).

Tersaneler birçok faaliyetin ve yan sanayi kuruluşlarının iş yaptığı çok tehlikeli sınıfta yer alan bir iş koludur. Bu çalışmalar sırasında İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) çalışmalarının düzenli bir şekilde yapılması ve sürekliliğinin sağlanması çalışan sağlığı ve güvenliği açısından oldukça önemlidir. Dolayısıyla tersane işletmeleri İSG faaliyetlerinin sistemli bir şekilde yürütülesi için İSGYS (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi) oluşturmaktadır. Oluşturulan İSGYS sağladığı avantajların ve aksayan noktaların tespiti için belirli periyotlarda performans değerlendirmesi yapılarak sistemin sürekliliği sağlanmaktadır. Deniz ulaştırma sistemi içerisinde üretim işletmeleri olarak yer alan ve ortaya çıkarttıkları ürünler açısından da deniz ulaştırması sistemin işleyişinde önemli yeri olan tersane işletmelerinde uygulanan İSGYS'nin performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesi bütünsel bakış açısından bir zorunluluktur.

Bu kapsamda tezde, tersane işletmelerinde İSGYS performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Tezin amacına yönelik olarak da ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) yöntemlerinden BAHP (Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi) ve BPROMETHEE (Bulanık PROMETHEE) yöntemleri bütünleşik olarak kullanılmıştır. Literatür incelendiğinde, Inan ve diğ. (2017) çalışmasında, ambalaj sektöründe faaliyet gösteren üç firmanın Simos Prosedürü ve VIKOR yöntemleri kullanılarak İSGYS performans karşılaştırması yapılmıştır. Üngüren ve Koç (2015) tarafından yapılan çalışmada ise konaklama faaliyeti gösteren ve çalışan sayısı 50'nin üzerinde olan işletmelerde İSG çalışmalarının performansını belirlemek amacıyla bir ölçek geliştirilmiştir. Kurt (2020), çalışmasında OHSAS (Occupational Health And Safety Assessment Series) 18001 Yönetim Sistemi kullanan ve Marmara Bölgesinde bulunan yedi firmanın İSGYS performansı değerlendirilmiştir. Korkusuz ve diğ. (2020),

çalışmada AHP ve PROMETHEE yöntemleri kullanılarak sağlık sektöründe İSG performans değerlendirmesi yapılmıştır. İzmir ve İstanbul'daki 15 devlet hastanesi değerlendirmeye alınarak İSG performansları açısından değerlendirilmiştir. Uğur (2017), çalışmada tekstil sektörü İSG performansı değerlendirilmiştir. Yıldız (2021), çalışmada ISO (International Organization for Standardization) 45001 İSGYS ile ilgili araştırma yapılmıştır.

Literatür incelendiğinde ele alınan problem hiyerarşisi kapsamında BAHP ve BPROMETHEE yöntemi kullanılarak tersane işletmelerinde İSGYS performansının BAHP ve BPROMETHEE yöntemleri ile değerlendirilmesi konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu tezde tersane işletmelerinde İSGYS performansının BAHP ve BPROMETHEE yöntemleriyle değerlendirilmesi amaçlanmış ve bu yönüyle literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Tez yedi bölümden oluşmaktadır. Tezin birinci bölümünde çalışmanın konusu, amacı ve çalışmada kullanılan yöntemlerle ilgili bilgi verilmektedir. Tezin ikinci bölümünde tersane işletmelerindeki iş süreçleri ve tersanelerde yaşanan iş kazalarına değinilmiştir. Tezin üçüncü bölümünde İSG Yönetim Sistemleri ve tersanelerde İSG yönetimi ile ilgili bilgiler verilmiştir. Tezin dördüncü bölümünde İSGYS ve tezin çözüm yöntemi olarak kullanılan BAHP ve BPROMETHEE yöntemleri konusunda yapılmış çalışmalarla ilgili literatür araştırması aktarılmıştır. Tezin beşinci bölümünde çalışmada kullanılan yöntemler hakkında bilgi verilmiştir. ÇKKV yöntemlerinden BAHP ve BBPROMETHEE yöntemlerinin uygulama adımları, problemin belirlenmesi, kriter ve alternatifler ve verilerin elde edilmesi hakkında bilgi verilmiştir. Tezin altıncı bölümünde alternatiflerin sıralanması ile ilgili uygulanması çalışması yapılmıştır. İlk olarak BAHP yöntemi ile kriter ve alt kriterlerin ağırlıkları bulunmuştur. BAHP yönteminde elde edilen veriler kullanılarak BPROMETHEE yöntemi ile alternatiflerin sıralaması yapılmıştır. Son bölüm olan tezin yedinci bölümünde uygulama sonuçları yorumlanmıştır. Ayrıca bundan sonraki süreçlerde yapılacak çalışmalara dair öneriler sunulmuştur.

2. TERSANE İŞLETMELERİNDE İŞ GÜVENLİĞİ

2.1. Tersanelerde İş Süreçleri

Tersaneler kaynak, boya vb. farklı iş kollarında çalışma yapılan, çok sayıda insanın bir arada çalıştığı gemi üretimi, tadilatı, bakım-onarımı vb. faaliyetler yürütülen çalışma alanlarıdır. Bu çalışmalar değişik sanayi ürünlerinin birleştirilmesi şeklinde olmaktadır. Tersaneler işgücü istihdamı ve ülkeye döviz girişi sağlaması açısından önemli bir yere sahiptir.

Tersanelerde genel olarak gemi yapı malzemeleri ve bazı kimyevi madde vb. sanayi ürünleri uygun yöntemler ve malzemeler kullanılarak bir araya getirilmekte ve nihai ürün olarak gemi oluşturulmaktadır (Toprak, 2009).

Gemi yapımında kullanılan ana malzeme olan çelik saclar ilk olarak korozyondan koruması için raspa ve boya işleminden geçer. Projelendirme aşamasında belirlenen boyutlara uygun olarak kesme işlemleri ve ardından presler yardımıyla şekillendirme işlemleri yapılır ve gemi alt blok kısmını oluşturacak şekilde yerleştirilir. Bu aşamada gemi mekanik sistemleri yerleştirilir ve gemi kızağa alınır. Uygun kaynak yöntemleri ile birleştirme işlemi yapılır. Boya işlemine hazır hale getirmek için raspa yapılır ve boyama işlemi yapılır. Gemi denize indirilerek makineler, elektrik tesisatı, elektronik donanımı, mekanik sistemleri vb. gereklilikleri tamamlanarak hazır hale getirilir. Bütün bu işlemler sırasında; çelik sacı uygun boyutlarda kesmek için CNC tezgahları, şekillendirme işlemleri için presler, kesme/birleştirme işlemleri için oksi-gaz/elektrik ark kaynağı, boya makinesi, kaynak birleştirme noktalarının temizliği için spiral taş, kaldırma ve taşıma işleri için çeşitli vinçler, forkliftler ve caraskallar kullanılmaktadır. Bunların dışında yardımcı ekipmanlar (kompresör, jeneratör vb.) ve çeşitli kimyasallarda kullanılmaktadır (İzci, 2015).

Tersane iş süreçleri çelik işleme ve montaj olmak üzere iki kategoriden oluşur. Bu kategorilerde parçaların birleştirilmesi ve gemi inşa işlemi gerçekleştirilir. Bu işlemlerin aksamadan yerine getirilmesi için çeşitli alt bölümler oluşturulur. Bu bölümlere ilave olarak elektrik kaynağı, oksi-gaz gibi ısıl işlemler, vinç, forklift, caraskal vb. iş ekipmanları ile yapılan taşıma/kaldırma/yükleme işlemleri, boya, raspa vb. yüzey

hazırlama ve temizleme işlemleri, CNC, torna, pres vb. ile yapılan kesim ve şekillendirme işlemleri ve depolama işlemleri de yapılmaktadır (Caner Akın, 2020).

Türkiye'de genellikle gemi üretimi blok üretimi şeklinde planlanmaktadır. Üretim öncesi bloklar halinde hazırlanmış bölümler kızak üzerine getirilerek birleştirilir. Blokların ağırlıkları vinçlerin kapasitesine göre hazırlanacağı için her tersane için farklı olabilir. Gemi üretim sürecinde birçok aşama bulunmaktadır. Üretimin başarılı bir şekilde bitirilebilmesi için tersanedeki bilgi, istihdam süreci, iş planlaması, malzeme temini vb. süreçlerin uygun şekilde başlatılmalı ve sürdürülmelidir (Akıncı, 2008).

Ülkemizde tersaneler 1960 yılından itibaren yürütülmekte olan ve sanayi için önemli bir üretim alanım olmuştur. Üretim süreci üretilecek geminin büyüklüğü, gerekli malzemeler ve geminin kullanım amacına uygunluğuna bağlı olarak farklılık gösterebilir. Büyük gemiler ayrı ayrı bloklar şeklinde hazırlanarak son ürün aşamasında birleştirilir (Soylu, 2021).

Tersanelerde yapılan işlerden biri de gemi bakım onarım ve havuzlama işleridir. Bakım onarım işleri gemilerin havuzlanması sonrası yapılmaktadır. Kaza sonrası tadilat gereksinimi ve denize elverişlilik belge düzenlemeleri için bakım onarım işlemleri yapılmaktadır. Havuza tamir işlemleri için gelen gemilerin su altında kalan bölümlerine işlem yapılabilmesi için özel hazırlanmış bloklar üzerine alınarak gerekli işlemler yapılması genel olarak havuzlama işlemini ifade eder. Gemi yüzeyinin pas, yağ vb. maddelerden raspalama ile veya suyla yıkama işlemi ile arındırılması, astar ve boya işlemi, yön mekanizmalarının bakımı, kullanılan makine ve ekipmanların kontrolü ve bakımı işlemleri yapılır (Tari, 2014).

Gemilerin hava ve su ile temas eden bölümleri genel olarak çelik malzemeden yapıldığı için zamanla kazalar, oluşan korozyonlar, malzeme yorulmasına vb. durumlara bağlı oluşabilecek tahribatın/hasarların giderilmesi için tamir, bakım onarım işlemi gerekmektedir. Bu işlemler sırasında işe uygun çeşitli vinçler, kaldırıma ve taşıma işleri için iş ekipmanları, metal kesme ve şekillendirme tezgahları, çeşitli testereler, matkap, presler, çeşitli kaynak makine ve ekipmanları, jeneratör, çeşitli kimyasallar kullanılmaktadır (Işık, 2016).

Ömrünü tamamlamış gemilerin çoğu sökülerek hurda olarak kullanılmaktadır. Bu işlem gemilerdeki çelik, bakır, alüminyum vb. malzeme kaynaklarının tekrar kullanılmasına olanak sağlamakla hem ekonomik olarak avantaj sağlamakta hem de çevre kirliliğini önlemektedir (Bilir, 2019).

2.2. Tersane İşletmelerindeki İş Kazaları

Tersanelerde yapılan işler nitelik bakımından çok tehlikeli işler sınıfında yer almaktadır. Yapılan işler sırasında uygulanan yöntemler, kullanılan ekipmanlar ve malzemeler, istihdam edilen çalışanların eğitim düzeyi, aynı anda yapılmakta olan çok çeşitli çalışmalar iş kazası yaşanma olasılığında etkili olmaktadır.

İş kazaları kişisel faktörler, malzeme/ekipman kaynaklı faktörler, çevresel faktörler ve yönetimsel faktörlerden dolayı meydana gelebilir. Kazaların önlenmesi için de eğitim, insan makine uyumu, çalışma ortamının uygunluğunun sağlanması ve organizasyon şartlarının iyi yönetilmesi gerekmektedir (Yorulmaz ve Öztürk, 2022).

Tersanelerde yüksekten düşme, elektrik çarpması, malzeme çarpması, patlama vb. iş kazaları meydana gelmektedir. Gemi yapım işleri çoğunlukla taşeron firmalar tarafından yapılmakta olup bu firmaların eğitim düzeyi düşük çalışanları istihdam etmesi iş kazası olasılığını yükseltmektedir (Tutar ve diğ., 2019).

Tersanelerde çalışma alanına bağlı yetersiz ve dağınık çalışma alanı, olumsuz hava şartları, zararlı kimyasallara maruziyet, kapalı alanda yangın çıkarabilecek malzemelerle çalışma, yüksekte çalışma, aşırı efor harcayarak riskli bölgelerde çalışma, eksik malzeme ile çalışma, malzeme düşme, çarpma riski olan alanda çalışma vb. durumlar iş kazalarına neden olabilir (Menteşe ve diğ., 2017).

Tersanelerde yaşanan iş kazaları özellikle atölyeler, kızak, vinç, kreyn bölgelerinde meydana gelmektedir. Gemide ise güverte, ambar ve kapalı alanlarda meydana gelmektedir. Kaza sınıflandırması olarak yüksekten düşme, malzeme/cisim çarpması, yangın, patlama, elektrik çarpması, boğulma, zehirlenme vb. sıralanabilir (Barlas, 2017).

Yapılan işlerin niteliği bakımından tersaneler çok tehlikeli iş sınıfında yer almaktadır. Gemi söküm faaliyetleri de tersanelerde yapılan faaliyetlerden biridir. Gemi söküm işinde

çalışan işçilerin yaşadığı kazlardan bazıları; gemiden yağ çekimi sırasında meydana gelen yangında yanarak yaralanmalar, el yaralanmaları, halat çarpması, düşmeye bağlı yaralanmalar ve kırıklar, malzeme/cisim/parça düşmesi sonucu ezilmeler, yüksekten düşme sonucu yaralanmalar vb. şeklindedir (Bilir, 2019).

Gemi yapımında kapalı alanlarda yapılan kaynak, yüzey temizleme, raspa, boya, mekanik ve elektrik tesisatı montajı vb. işleri sırasında büyük tehlikeler oluşabilir. Bununla birlikte kapalı alanlarda tehlikeli atmosfer oluşumu, oksijen konsantrasyonuna bağlı riskler, tutuşabilir malzemelerden kaynaklı riskler, zehirli ve korozif maddelerden kaynaklanan riskler, kaygan zeminler, elektrik çarpması vb. durumlar iş kazalarına neden olabilir (Viran ve Barlas, 2018).

Tersanelerde yapılan faaliyetlerden biri de havuzlama faaliyetidir. Bu faaliyet sırasında çalışanların güvenliğini sağlayacak bir ortamın sağlanması önemlidir. Havuzlama işlemi öncesinde yapılan stabilite hesabı ağırlık ve yük dağılımına göre yapıldığı için gemi havuzdayken ağırlıklarda yer değişikliği ya da stabiliteyi bozacak yük ilavesi geminin havuz içinde devrilmesine neden olacaktır (Yorulmaz ve diğ., 2022).

Tersanelerde iş kazasına neden olan ana etken güvensiz davranışı oluşturan insan hatasıdır. Bu durumu etkileyen durumlar çalışanın kadro statüsü, işverenin İSG yaklaşımı, İSG konularına verilen öncelik, iş kaybı korkusu, yaptırımlar, İSG eğitimleri olarak gösterilebilir (Nam ve Nam, 2021).

Kaynakçılık, endüstriyel uygulamalardan biri olan metal üretiminde kullanılan yöntemlerdendir. Farklı ekonomik faaliyetlerde kullanılmakta olup gemi ve yüzen yapıların yapımı işi de bunlardan biridir. Kaynak işlerinde dikkatsizlik, teknolojik yetersizlik ve tecrübesizlik gibi durumlar iş kazasına neden olabilmektedir. Kaynak işleri sırasında meydana gelen iş kazaları uzuvları etkiler, ciltte kesik ve sıyrık şeklinde yaralanmalara neden olur (Teker ve Gençdoğan, 2020).

Yeni gemi yapımı, onarım ve bakım faaliyetleri sırasında yapılan çalışmalar çok sayıda potansiyel tehlike içerdiğinden iş kazası oluşmasına da neden olmaktadır. Tersane içinde yapılan taşıma işleri, sac, profil vb. malzemelerin stoklanma, kaldırma-taşıma, taşlama/raspalama, boya, kesme, eğme, profil hazırlama, kaynak işleri, montaj işlemleri,

elektrik işleri, bakım onarım faaliyetleri, makine ekipmanların planlanan alanlara yerleştirilmesi işlemi olan donatım faaliyetleri, havuzlama, denize indirme işlemi, iskele kurma/sökme işlemi, test işleri sırasında işin niteliğine, çalışanın eğitim ve yeterliliğine, malzemelerin kalitesine veya uygunluğuna, çalışma alanı uygunluk durumuna göre iş kazasına neden olabilecek çeşitli riskler bulunmaktadır. Bu risklere bağlı olarak; ekipman ve araç kaynaklı trafik kazası, çarpma vb. kazalar, yangın, patlama, malzeme düşmesi, göze cisim sıçraması, ezilme, zehirlenme, elektrik çarpması, düşme vb. iş kazaları meydana gelebilir (Turan ve Süslü, 2021). Akyıldız ve Barlas (2015)'a göre, tersanelerde yaşanan iş kazaların ana nedenleri; yüksekten düşme, elektrik çarpması, yangın, patlama, malzeme çarpması ve sıkışmadır.

Tersanelerde meydana gelebilecek yangınların önlenmesi, yaralanma ve can kaybının ve işgücü kaybını tamamen önlemek ya da minimuma indirmek amacıyla yeni tedbirler bulunmalıdır. Tersanede bulunan gemilerde yangın çıkmasına ve çalışanların yaralanmasına ya da ölümüne neden olan çeşitli unsurlar mevcuttur. Kaynak, taşlama, oksijenle kesme işleri yangın başlamasına neden olabilir. Yanıcı ve parlayıcı yakıtlar, ahşap bölümler, gemi inşaasında kullanılan malzemeler ve çöpler yangın çıkmasına neden olabilir. Kaynak, taşlama ve kesme işleri gibi sıcak çalışmalar da yangın çıkmasına neden olabilir. Risk değerlendirmesi yapılarak belirlenen tehlikeler ortadan kaldırılarak çalışanlara güvenli bir ortam sağlanmalıdır (Altundağ ve Koçak, 2021).

İşyerlerinde emniyetli çalışma ortamının oluşturulması işyerinin itibarının ve personeline verdiği değerin bir göstergesidir. Emniyetli çalışma ortamı çalışanların hevesini ve çalışma feyzini arttıran bir etkendir. İşyerlerinde gerekli önlemler alınmadığında ve çalışanlar için gerekli önleyici donanımlar temin edilmediğinde iş kazaları ve işgünü kayıpları yaşanır. Bu olumsuzlukların yaşanmaması için işyerlerinde İSG yönetim sistemleri kurulmaktadır (İşlek, 2010).

Tersanelerde yapılan işlerin çeşitliliği, çalışan istihdamının fazla olması ve çalışma alanından kaynaklanan durumlara bağlı olarak iş kazası yaşanabilmektedir. Çalışanlara güvenli bir çalışma ortamının sağlanması sürekliliği olan bir yönetim sisteminin oluşturulması ve etkin bir şekilde uygulanmasıyla daha mümkün olacaktır.

3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ PERFORMANSI

İSGYS'lerinin genel amacı, İSG faaliyetlerinde ramak kala, iş kazası, meslek hastalığı vb. durumlar yaşanmadan önce önlem alınmasını, mevcut önlemlerin iyileştirilmesini, geliştirilmesini ve sürekliliğini sağlamaktır.

İSGYS işyerlerinde güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı oluşmasını sağlamaktadır. İSG açısından daha iyi bir çalışma ortamı sağlanması, tehlike ve risklerin tespit edilmesi ve bertaraf edilmesi için yapılan çalışmalar bilimsel ve sistematik bir yaklaşımdır (Yıldırım, 2019).

3.1. OHSAS 18001

Sanayi bazlı üretimin gelişmesi ve uluslararası boyutlara ulaşması, yapılan ve yapılacak yatırımların küresel olarak yaygınlaşması üretim tekniklerinin belli standartlarda olmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu durum zamanla ortak gereklilikler içeren İSG sisteminin gelişmesini zorunlu kılmıştır. İSGYS çalışana sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortam sağlayacağından dolaylı olarak üretimi ve verimi de arttıracaktır (İri, 2007).

OHSAS 18001 standardı 1999 yılında Birleşik Krallık ulusal standartlar kuruluşu olan BSI (British Standards Institution) tarafından yayınlanmış olan BS 8800 (Mesleki Sağlık ve Güvenlik Yönetim Sistem Rehber Standardı) üzerinde düzenlemeler yapılarak hazırlanmıştır (Önbey, 2019).

OHSAS 18001 İSG risklerini kontrol etmek, yönetmek ve sürekliliğini sağlamak amacıyla oluşturulan bir sistemdir (Marhani ve diğ., 2013).

İnsanların çalışacakları işyerini seçerken sağlıklı ve güvenli çalışma ortamı sunan işletmeler ön plana çıkacağı için İSGYS kuran ve uygulayan işletmeler sektörde daha avantajlı ve tercih edilir hale gelecektir. Bu durum da henüz İSGYS olmayan işyerlerinde sistemin kurulmasını zorunlu hale getirecektir. Aynı zamanda sürekliliğinin sağlanmasını da sağlayan bir etken olacaktır.

İşyerlerinde OHSAS 18001 standardının uygulanması riskleri yönetilebilir ve kontrol edilebilirliğine katkı sağlayan bir araçtır. Çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumak amacıyla sistematik bir şekilde İSG açısından iyi uygulamaları desteklemeyi teşvik

etmeyi amaçlar. İşyerindeki risklerin belirlenmesine, kontrol edilmesine, oluşabilecek kazaların azalmasına, işyerinin yasalara uygun hale gelmesine ve performansın daha iyi olmasına imkan sağlamaktadır (Fernández-Muñiz ve diğ., 2012).

İSGYS işyerlerinde proaktif bir yaklaşım sağlayacağı için işletmelerin yaşayabilecekleri iş kazası ve meslek hastalığı gibi olumsuz durumların yaşanmasının önüne geçebilir.

OHSAS 18001 İSGYS Standardında kontrol unsurları ve iyileştirici etkinlikler bulunmakla birlikte asıl amaç önleyici olmaktır. Bu yaklaşım olay yaşanmadan tedbir almaya dayandığı için yönetim sisteminin gelişmesini sağlamaktadır. Sistemin elemanları İSG Politikası, Planlama, Uygulama ve İşletme, Kontrol ve Düzeltici Faaliyetler ve Yönetim Gözden Geçirmesi şeklindedir (Özkılıç, 2005).

İSG Politikası, kuruluşun en üst yönetimi tarafından onaylanmış olmalıdır. Kuruluşun sağlık ve güvenlik hedeflerini, sağlık ve güvenlik performans geliştirme taahhüdünü açıkça belirtmelidir (Kaş, 2018). Politika mevcut mevzuat gerekliliklerine uygun olmalıdır. Politika amaçları belirlenerek herkese bildirilmelidir. Kuruluşun her iş aşamasında uygulanması sağlanmalıdır. Düzenli periyotlarda gözden geçirilmelidir. Uygulama aşaması için gerekli kaynağı sağlamalıdır (Güçlü, 2007). Politika kuruluşun özelliklerine uygun olmalıdır. Sürekli iyileştirme taahhüdü içermelidir. Yazılı doküman haline getirilmelidir (Sağlam, 2009).

Planlama, kuruluştaki bütün faaliyetleri içermelidir. Her faaliyet için İSG hedefleri belirlenmeli ve hedeflere ulaşmak için programlar hazırlanmalıdır. Kuruluş içinden ya da dışından olan bütün personel görevleri tanımlanmalıdır. Tehlikelerin tanımlanması ve risk analizi yöntemi, kapsamı ve risk dereceleri proaktif yaklaşımla tanımlanmalıdır. Kuruluşun gereksinimleri ve eğitim ihtiyacı belirlenmelidir (Özkılıç, 2005).

Uygulama ve İşletme, yasal uyumluluk içerisinde sorumluluklar ve sorumluluk verilecek kişilerin yetkileri belirlenmelidir. Kuruluş içinde eğitim gereksinimlerinin belirlenmeli ve gerçekleştirilir. Acil durumlar, alınacak önlemler ve gerekli ekipmanlar belirlenmelidir (Güçlü, 2007).

Kontrol ve Düzeltici Faaliyetler, kazalar, uygunsuz durumlar ve ramak kalalar kaydedilmelidir. Düzeltici önleyici faaliyetler kayıt altına alınmalıdır. Denetimlerle sistemin yeterli ve yetersiz olduğu bölümler belirlenmelidir (Sağlam, 2009).

Yönetim Gözden Geçirmesi, sürdürülebilir İSGYS için yönetim sistemi gözden geçirilerek sistemdeki aksaklıklar belirlenmelidir (Kaş, 2018).

Dolayısıyla sistem her aşamasıyla uygun ve uygulanabilir bir şekilde kurulmalıdır. Herhangi bir aşamada yaşanacak aksaklık sistemin tamamının aksamasına neden olabileceği için her aşamanın sürekliliği sağlanmalıdır.

3.2. ISO 45001

ISO 45001 İSGYS, işyerlerinde çalışanların güvenli ve sağlıklı bir ortamda çalışmasına, meslek hastalığının ve iş kazası sonucu yaralanma, ölümlerin yaşanmasını önlemek ve İSG şartlarının iyileştirilesini sağlamak amacıyla oluşturulan ilk ISO standardıdır (Çakmak, 2019).

OHSAS 18001 İSGYS'den sonra yayınlanan en güncel İSG standardı ISO 45001'dir. ISO 45001 standardı ilk olarak 2018 yılında ILO tarafından duyurulmuştur. Aynı yıl Türkiye'nin de kabul etmesi ile belgelendirmeler başlamıştır (Gül, 2022).

ISO 45001 yönetim sisteminin başarılı olması için üst yönetimin gönüllülük vazifesinin daha fazla olması, hizmet alınan firmaların İSG sürecine dahil edilmesi, çalışan görüşünün alınması, işyerindeki İSG çalışmalarının kalitesini yükseltmek gibi hedefler gerçekleştirilmelidir (Kurt, 2020).

OHSAS 18001 ve ISO 45001 standartlarının bazı farklı yönleri bulunmaktadır (Gül, 2022).

- OHSAS 18001 standardında 4 ana başlık varken ISO 45001'de 10 ana başlık bulunur.
- ISO 45001'de yeni kavramlar bulunmaktadır. Birlikte çalışılan, hizmet alınan firmalarla ilgili bölümler bulunmaktadır.

OHSAS 18001 ve ISO 45001 standartlarının ortak yönleri de bulunmaktadır.

- Tehlikelerin yok edilmesi,
- Tehlikeli olanın daha az tehlikeli olanlar değiştirilmesi şeklinde ikame uygulanması,
- Mühendislik yöntemlerinin kullanılması,
- Güvenlik işaretlemeleri ve uyarıları,
- Yönetim teftişleri,
- Kişisel koruyucu ekipmanlar

Dolayısıyla her iki yönetim sistemi de farklı yönleri olmasına rağmen İSG çalışmalarının kolay ve düzenli bir şekilde yürütülmesini ve oluşabilecek olumsuzluk ve aksaklıkların proaktif yaklaşımlarla önüne geçilmesini amaçlamaktadır.

3.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Faydaları

İSG Yönetim Sistemi çalışanlara güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı sağlamayı amaçladığı için iş kazası ve meslek hastalıklarının yaşanmasının önüne geçecektir. Planlı ve organize bir çalışmayı gerektirir. İSGYS genel olarak; çalışma sırasındaki risklerin en aza indirilmesi, eğitimler sonucunda çalışanların İSG bilincinin artması, işyerinin yasalara uyumunun sağlanması vb. faydalar sağlayacaktır. Ayrıca iş veriminin artması, çalışan performansının yükselmesi, işyerine rekabet avantajı sağlaması, firmaya olan güvenin artması vb. dolaylı faydaları da sayılabilir (İri, 2007).

İSGYS etkin risk yönetimi unsurlarına bağlı olarak oluşturulur. Etkin risk yönetimi de kuruluşa; hastalık ve iş kazaların azalması, İSG mevzuatına uyum sağlanması, firma imajının gelişmesini yönünde fayda sağlar (Özkılıç, 2005).

Sonuç olarak hem OHSAS 18001 hem de ISO 45001 İSG faaliyetlerinin sorunsuz şekilde yürütülmesine olanak sağlayacaktır. Verimli bir şekilde uygulanan yönetim sistemi işyerinde mevcut olan veya oluşabilecek risklerin önlenmesini sağlayacağı için çalışanlara sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşmasına olanak sağlayacaktır. Çalışanların memnun kalacağı bir işyeri daha fazla iş verimi alınmasını sağlayacaktır. Aynı zamanda risk kontrolü sağlanacağı için iş kazası ve meslek hastalığı gibi durumlar önlenmiş olacak, yasal olarak ve prestij açısından olumsuzluklar yaşanmayacaktır.

3.4. Tersane İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi

Tersaneler yüksek riskli işlerin yapıldığı bir sanayi sektörüdür. Bu riskler kazaları da beraberinde getirmektedir. Ancak düzenli bir sistem oluşturulması bu kazaların önleyebilir. OHSAS 18001 yönetim sistemi oluşturulması bu aşamada yararlanılan bir yöntemdir. İSG yönetim sistemi tersanelerde sağlığı ve güvenliği olumsuz etkileyebilecek tehlikelerin tespit edilmesine ve bu tehlikelerin ortadan kaldırılmasına veya en aza indirgenmesine, tersanelerin mevzuata uygun hale getirilmesine yardımcı olarak istikrarlı bir şekilde İSG faaliyetlerinin uygulanmasına olanak sağlayacaktır. İşletmenin maddi kayıplarının ve prestij kayıplarının da önüne geçecektir. Ayrıca rekabetçi bir piyasada güvenli bir çalışma ortamı sağlayan tersaneler diğerlerine göre daha çok tercih edilecektir (İşlek, 2010).

İSG kültürünün oluşturulması ve geliştirilmesi, kurumsal yönetimin oluşturulması, planlı bir iş organizasyonunun sağlanması açısından İSG yönetim sistemi uygulanması gerekmektedir. Sistemin etkin ve verimli bir şekilde oluşturulması, uygulanması ve denetlenmesi iş kazalarının azalması için önemli bir konudur. İSG yönetim sistemine sahip olan tersaneler olduğu halde aktif bir şekilde sistemi uygulamadıkları için iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesinde sistemin bir katkısı olmamaktadır. İSG yönetim sisteminin amacı önleyici, kontrol edici ve düzeltici özelliklerinin de olmasıdır. Yönetim sisteminin üretim süreçlerine efektif ve güçlü bir şekilde entegrasyonun sağlanması İSG kültürünün gelişmesine yardımcı olacaktır. Dolayısı ile iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesine de olumlu katkı sağlayacaktır (Özdemir, 2009).

Tersanelerde İSG yönetimi işletmelerin gereksinimleri doğrultusunda İSG önlemlerinin belirlenmesi ve sürekli geliştirilmesini ifade eder. Sistem yaklaşımı olarak da ifade edilen bu yaklaşım her işletmenin kendine has iş güvenliği prensipleri oluşturması ve bu prensiplerin uygulanmasının bir otorite tarafından denetlenmesi ilkesine dayanmaktadır (Aydın, 2010). Bu nedenle İSG faaliyetleri ile ilgili iletişim, uyum ve iş birliği azami düzeyde gerçekleşmelidir. Öncelikle çalışanlar olmak üzere bütün katılımcıların süreçlere dahil edilerek önleyici tedbirlere öncelik veren bir yönetim anlayışı ve dinamik bir denetim ve yaptırım mekanizması oluşturulmalıdır (Ayvaz ve Ergör, 2023).

Tersanelerde yapılan çalışmalar çok tehlikeli işler olduğu için öncelikli olarak çalışan sağlığı ve güvenliği düşünülerek hareket edilmesi gerekmektedir. Bunun sağlanması da İSG yönetiminin düzgün bir şekilde yapılmasıyla mümkün olabilir. İSG yönetiminin kurulması için işletme yönetimi sistemi oluşturmalı ve etkin bir şekilde kullanılmasına destek vermelidir. Devam eden süreçte sistemin etkin bir şekilde uygulanması için çalışanlarda İSG kültürü oluşturulmalıdır. Bütün bunlar sağlandığında sürekliliği olan bir İSGYS kurulmuş olacaktır.

4. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu çalışmada kullanılan ÇKKV Yöntemlerinin açıklanmasında ve gerekli olan kriterlerin belirlenmesinde yardımcı olması için literatür araştırması yapılarak İSGYS ve BAHP ve BPROMETHEE yöntemi ile yapılmış çalışmalar araştırılmıştır.

4.1. İSG Yönetim Sistemi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

İSGYS ile ilgili literatür incelendiğinde; İncekara (2020), çalışmada endüstriyel işletmelerdeki OHSAS 18001 uygulaması ve dikkat edilmesi gerekenler tanımlanmış ve bu kapsamda bir enerji tesisindeki İSGYS çalışmaları değerlendirilmiştir. AHP ve TOPSİS yöntemleri kullanılarak kaza riskini azaltmak için alınacak önlemler ve ilave tedbirler belirlenmiştir. Uzun (2020), çalışmada inşaat sektörüne özgü İSGYS oluşturulması ve uygulanmakta olan mevcut sistemlerin veriminin değerlendirilmesini sağlayacak bir model önerilmiştir. Özdemir (2009), çalışmada tersanelerde iş kazalarının azaltılması ve iş güvenliği kültürünün oluşması ve iş güvenliği yönetiminin sağlanabilmesi için OHSAS 18001 uygulaması önerilmiştir. Gül (2022), ISO 45001 İSGYS uygulan bir gıda fabrikasında İSGYS'nin yeterliliği ve verimliliği değerlendirilmiştir. Ediz ve diğ. (2017), çalışmada İSGYS performans ölçümünün AHP yöntemi kullanılarak daha az gösterge, kilit performans göstergesi ile yapılabilirliği incelenmiştir. Erol (2019), çalışmada İSGYS performans göstergelerine göre bir firmanın yıllara göre İSGYS performansı ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Ghahramani (2016), çalışmada firmalarda OHSAS 18001'in etkinliğini azaltacak engeller ve etkinliğini arttıracak durumlar belirlenmiştir. Bevilacqua ve diğ. (2016), çalışmada OSHSAS 18001 uygulanmasını kolaylaştırıcı faktörler ve uygulamada karşılaşılabilecek sorunlar tanımlanmıştır. Abad ve diğ. (2013), çalışmada OHSAS 18001 İSGY Sisteminin işyerinde benimsenmesi ile verimlilik arasındaki bağlantı incelenmiştir. Janackovic ve diğ. (2020) tatafından yapılan çalışmada elektrik dağıtım çalışması yapan firmada İSGYS iyileştirmesine yönelik temel göstergeler incelenmiştir. Haas ve Yorio (2016) çalışmalarında madencilik sektöründeki İSGYS performans araçları incelenmişlerdir. Mohammadfam ve diğ. (2016), OHSAS 18001 yönetim sisteminin performansının ölçülmesi için yöntem önerilmiştir. Mohammadfam ve diğ. (2017), tarafından yapılan çalışmada İSGYS sertifikası olan ve olmayan üç firmaya ait İSGYS göstergeleri karşılaştırılmıştır. Yan ve diğ. (2017), gösterge seti

belirleyerek akaryakıt firması için İSG performansı ölçmeyi amaçlamıştır. Chen ve diğ. (2009), çalışmasında Tayvan'daki basılı devre kartı endüstrisinde İSGYS'nin uygulamasını etkileyen faktörlerin karşılaştırmalı bir analizini yapmıştır. Azadeh ve diğ. (2012), çalışmada enerji santrali İSGYS performans değerlendirmesi yapılmıştır. Rajaprasad ve diğ. (2015), çalışmasında Hindistan inşaat faaliyetlerinde OHSAS 18001'in uygulanmasını etkileyen faktörler incelenmiştir. Inan ve diğ. (2017) tarafından yapılan çalışmada firmaların İSGYS performans karşılaştırması için ÇKKV yöntemlerinin kullanılabilirliği üç firmanın İSGYS performans karşılaştırması yapılarak gösterilmiştir. Üngüren ve Koç (2015) çalışmalarında konaklama faaliyeti gösteren ve çalışan sayısı 50'nin üzerinde olan işletmelerde İSG çalışmalarının performansını yorumlamak amacıyla bir ölçek geliştirmişlerdir. Kurt (2020), çalışmada OHSAS 18001 Yönetim Sistemi kullanan ve Marmara Bölgesinde bulunan yedi firmanın İSGYS performansının yeterliliği ve verimliliği değerlendirilmiştir. Korkusuz ve diğ. (2020), çalışmada AHP ve PROMETHEE yöntemleri kullanılarak sağlık sektöründe İSG performans ölçüm yöntemi geliştirilmiştir. İzmir ve İstanbul'daki 15 devlet hastanesi değerlendirmeye alınarak İSG performansları açısından değerlendirilmiştir. Yorulmaz ve Aksu (2021), çalışmada AHP yöntemi kullanılarak İSG uygulama performansı boyutlarının önem seviyeleri ve etki ölçüsü hesaplanmıştır.

4.2. BAHP ve BPROMETHEE Yöntemi ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

BAHP ve BPROMETHEE Yöntemi ile ilgili literatür araştırmasında; Ballı ve diğ. (2007), çalışmada BPROMETHEE yöntemi kullanılarak en uygun otomobil seçimi yapılmıştır. Seçim kriterleri olarak fiyat, yakıt, performans ve güvenlik belirlenmiş ve bu kriter ağırlıkları kullanılarak sıralama yapılmıştır. Yılmaz ve Dağdeviren (2010), çalışmada bir işletmede kaynak makinesi seçimi problemi PROMETHEE ve BPROMETHEE yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Yerlikaya ve diğ. (2016), inşaat firmasında risk değerlendirmesinde hata türleri ve etkilerinin analizi risk yöntemi (HTEA) kullanılmış ve belirlenen risklerin uzman görüşleri alınarak BPROMETHEE yöntemi ile sıralaması yapılmıştır. Hata türleri; yüksekten düşme, elektrikle temas, parça düşmesi, ağır ekipman kazaları, site trafik yoğunluğu, inşaat yapısının yıkımı, çöküntü, diğer kazalar, yangın veya patlama ve yüze veya vücudun bir bölgesine tehlikeli parça sıçraması olarak belirlenmiştir. BPROMETHEE yöntemi ile oluşan sıralama doğrultusunda; en yüksek

hata türü yangın veya patlama, en düşük hata türü olarak da site trafik kazaları tespit edilmiştir. Kabadayı ve Dağ (2017), çalışmada kablo üretiminde makine seçimi BDEMATEL ve BPROMETHEE yöntemleri kullanarak incelenmiştir. Kalite, maliyet, kullanım kolaylığı, satış sonrası hizmetler, güvenlik, endüstriyel tercih, fiziksel özellikler ve performans olmak üzere belirlenen sekiz kriterden maliyet kriteri en önem verilen kriter olarak tespit edilmiştir.

Yılmaz (2006), çalışmada sivil havacılık sektöründe orta menzilli ve dar gövdeli uçak seçimi AHP ve BAHP ile değerlendirilmiştir. Zangoueinezhad ve diğ. (2011), çalışmada tersanelerde özelliklerine ve rekabetçiliğine göre tedarikçi seçimi araştırılmıştır. Tedarikçi kriter ağırlıkları BAHP yöntemi kullanılarak bulunmuştur. Toksarı ve Toksarı (2011), çalışmada BAHP yöntemi kullanılarak beyaz eşya sektörü için hedef Pazar belirlenmeye çalışılmıştır. Hsu (2012), çalışmada BAHP yöntemi kullanılarak gemi seyir güvenliği için limanların gemi seyir işleri ile ilgili hizmet niteliklerini iyileştirecek ve politikalar hazırlanmasına olanak sağlayacak nitelikler belirlenmeye çalışılmıştır. Balin ve diğ. (2015), çalışmada gemi ana makine yardımcı sistemleri arıza tespitine yönelik BAHP ve Bulanık VIKOR yöntemi kullanılmıştır. Hsu ve diğ. (2015), çalışmada kıyı taşımacılığında tankerlerin güvenlik faktörleri BAHP yöntemiyle değerlendirilerek tankerlerin güvenliğini arttırmak için politikalar oluşturulmasında bilgi verilmek amaçlanmıştır. Pak ve diğ. (2015), çalışmada BAHP yöntemi kullanılarak limanlarda seyir güvenliğini etkileyen faktörler ve bu faktörlerin liman güvenliğini ne kadar etkilediği incelenmiştir. Ersoy ve Doğan (2018), çalışmada BAHP ve BVZA yöntemleri ile tekstil sektörü için tedarikçi performansı değerlendirmesi yapılmıştır. Kusakci (2019), çalışmada BAHP ve TOPSIS yöntemleri kullanarak endüstriyel tip fan seçimi incelenmiştir. Performans, ses seviyesi, maliyet, servis kolaylığı ve motor gücü kriterleri ağırlıkları belirlenmiş sonrasında fan alternatifleri için sıralama yapılmıştır. Türk ve Özkök (2020), çalışmada tersane yeri seçiminde BAHP ve Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Balbaş ve Turan (2019), BAHP ve BTOPSIS yöntemleri kullanılarak özel bir tersanede inşa edilebilecek gemi tipinin belirlenmesi için çalışma yapılmıştır.

Çelik ve Gök Kısa (2017), çalışmada BAHP ve BPROMETHEE birlikte kullanılarak web sitelerinin e-hizmet kalitesi değerlendirilmiştir.

5. MALZEME VE YÖNTEM

Bu çalışmada tersane işletmelerinde İSGYS performansının değerlendirilmesi amacıyla BAHP ve BPROMETHEE Yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde BAHP ve alternatiflerin sıralanmasında da BPROMETHEE ÇKKV yöntemi kullanılmıştır.

5.1. Bulanık Mantık

Kesinliği bilinmeyen durumların sistemli bir şekilde planlanarak sayısal öngörülerin yapılması bazı kabul ve varsayımlar yapıldıktan sonra mümkün olabilir. Sosyal, teknik vb. birçok konuda çoğu zaman belirsizlikler bulunur (Alkan, 2006).

Bulanık mantık çok sık kullandığımız ve hareketlerimizi yorumlamamızı sağlayan sayısal bir disiplindir. Geleneksel mantıktaki şekilde (1) ve (0) değerleri bulunmakla birlikte bulanık mantık sadece bu değerleri değil ara değerleri de kullanarak bir durumun etkili ya da etkisiz olduğunu belirtmenin daha ilerisine giderek ne derecede etkili ya da ne derecede etkisiz olduğunu da belirtir (Engelkıran, 2001).

Bulanık mantığı ilk olarak 1965'te California Üniversitesi Berkeley'de öğretim üyesi olan Lofti A. Zadeh tanıtmıştır. Zadeh makalesinde insan düşüncesindeki bulanıklıktan bahsetmiş ve 0 ve 1 şeklindeki iki değerli sistemin yetersiz kaldığını anlatmıştır (Zhumazhanova, 2022).

Günlük yaşamda karşılaşılan problemler çoğunlukla kesin sayılarla ifade edilemeyecek şekildedir. Seçme işlemini ya da kıyaslamayı yapacak olan karar vericilerin bu kararları mutlaka belirsizlik içerir. Bu belirsizliğin çözümünde hem daha etkin dilsel ifade tanımlaması yapan hem de yapılacak işlemlerden sonra elde edilen sonuçların doğruluğu ve geçerliliğini arttırması açısından bulanık mantık yardımcı olabilecek yöntemdir (Yılmaz, 2010).

5.2. Bulanık AHP Yöntemi

AHP yöntemi çok nitelikli problemlerin çözümünü kolaylaştırmak için Saaty tarafından geliştirilmiştir. AHP uzmanların bilgilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Ancak bazı belirsizliklere net yanıt verememektedir. Bu şekildeki problemlerin

çözümünde Bulanık AHP tercih edilmektedir. AHP yönteminde ikili karşılaştırma yapılırken uzmanlardan 1-9 arasında değerler kullanması istenir. Bu net değerlerle gerçek hayatta her zaman karar verilmesi mümkün olamamaktadır. Bulanık AHP de ise net değerler yerine ara değerler kullanılarak karar verilmeye çalışılır (Vatansever ve Uluköy, 2013).

Bulanık AHP yöntemi, daha kesin kararlar alınmasını sağlamak amacıyla kriterlerin bulanık ikili karşılaştırma matrisi kullanılarak ağırlıklarının belirlenmesi şeklindedir. Buckley tarafından geliştirilmiştir (Yürüyen ve Ulutaş, 2020).

Chang ikili karşılaştırmalarda üçgensel bulanık sayıları ve ikili karşılaştırmaların aşama değerlerinin bulunmasında genişletilmiş mertebe analiz yöntemi kullanmıştır (Akay, 2021).

Bulanık AHP adımları:

Genişletilmiş mertebe analiz yöntemi BAHP adımları (Akay, 2021);

X = $\{x_1, x_2, x_3, \ldots\ldots, x_n\}$ ve U = $\{u_1, u_2, u_3, \ldots\ldots, u_m\}$ alınan her nesne ve her amaç (g_i) için büyüklük analizi yapılır. Bundan dolayı her nesne için m kadar mertebe analiz değeri elde edilir.

$M^1{}_{gi}, M^2{}_{gi}, \ldots\ldots..M^{\mathrm{m}}{}_{gi}$ i=1,2,3,…….,n

$M^{\mathrm{j}}{}_{gi}$ sayılarının hepsi üçgen bulanık sayılardır.

Adım 1: Bulanık yapay büyüklük değeri i. nesneye göre Denklem (5.1) ile bulunur.

$$S_i = \sum_{j=1}^{m} M^{\mathrm{j}}{}_{gi} \otimes [\sum_{j=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} M^{\mathrm{j}}{}_{gi}]^{-1} \quad (5.1)$$

$\sum_{j=1}^{m} M^{\mathrm{j}}{}_{gi}$ bulmak için m boyut analiz değerine Denklem (5.2) ile bulanık toplama değeri uygulanır.

$$\sum_{j=1}^{m} M^{\mathrm{j}}{}_{gi} = (\sum_{j=1}^{n} l_j \ \sum_{j=1}^{n} m_j \ \sum_{j=1}^{n} u_j) \quad (5.2)$$

Bunlara ilave olarak $[\sum_{j=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} M^{\mathrm{j}}{}_{gi}]^{-1}$ bulunması için Denklem (5.3) ile $M^{\mathrm{m}}{}_{gi}$ (j=1,2,3,…….,m) ifadesine bulanık toplam değeri uygulanır.

$[\sum_{j=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} M^{j}_{gi}] = (\sum_{j=1}^{n} l_j \sum_{j=1}^{n} m_j \sum_{j=1}^{n} u_j)$ (5.3)

Denklem (5.4)'de gösterilen denklem kullanılarak Denklem (5.1)'deki vektörün tersi bulunur.

$[\sum_{j=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} M^{j}_{gi}]^{-1} = (\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} u_j}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} m_j}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} l_j})$ (5.4)

Adım 2: $M_2 = (l_2, u_2, m_2) \geq M_1 = (l_1, u_1, m_1)$ ifadesinin olabilirlik derecesi Denklem (5.5) ve (5.6) ile gösterilmiştir.

$V(M_2 \geq M_1 = \sup [\min(\mu M_1^{(x)}, \mu M_2^{(y)}]$ veya $y \geq x$ (5.5)

$$V(M_2 \geq M_1 = \text{hgt}\,(M_2 \cap M_1) = \mu M_2(d) = \begin{cases} 1 & m_2 \geq m_1 \ ise \\ 0 & l_1 \geq u_2 \ ise \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & diğer\ durumlarda \end{cases} \quad (5.6)$$

d, μM_1 ve μM_2 arasındaki en yüksek kesişme noktası olan D'nin ordinatıdır.

Adım 3: Konverks bir sayı olan M'nin, k bulanık sayıdan M_i(i=1,2,3,….,k) daha büyük olması için olabilirlik derecesi Denklem (5.7)'de gösterilmiştir.

$V(M \geq M_1 \geq M_2, \ldots., \geq M_i) = V[(M \geq M_1)$ ve $(M \geq M_2)$ ve ,…., ve $(M \geq M_i)] = \min V(M \geq M_i)$ i=1,2,3,….,k (5.7)

$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$

k=1,2,3,……,n için $k \neq i$ şeklinde ve ağırlık vektörü Denklem (5.8)'de verilmiştir.

$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \ldots., d'(A_n))^T$ (5.8)

A_i (i=1,2,3,….,n) olmak üzere A_i n elemanlıdır.

Adım 4: Normalizasyon işlemi ile normalize edilen ağırlık vektörü Denklem (5.9) ile bulunur.

$W = (d(A_1), d(A_2), \ldots., d(A_n))^T$ (5.9)

Adım 5: Anket verilerine göre oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları hesaplanır. Tutarlılık oranları hesaplanmadan önce ikili karşılaştırma matrisi Denklem (5.10) kullanılarak durulaştırma işlemi yapılır. Durulaştırma işlemi sonucunda oluşan ikili karşılaştırma matrisi ile ağırlık değerleri matris çarpımı yapılarak matris toplamı λ_{maks} elde edilir.

Tutarlılık oranı hesabı Denklem (5.11) ve (5.12) kullanılarak yapılır (Akay, 2021).

$$M=\frac{l+4m+u}{6} \tag{5.10}$$

$$CR=\frac{CI}{RI} \tag{5.11}$$

$$CI=\frac{\lambda_{maks}-n}{n-1} \tag{5.12}$$

CR: Tutarlılık oranı

CI: Tutarlılık indeksi

RI: Rassallık İndeksi Tablo 5.1'de gösterilmiştir (Akbal ve Akbal, 2020).

n: Matris boyutu (kriter sayısı)

λ_{maks}: Maksimum özdeğer

Tablo 5.1. Tutarlılık indeks değerleri (Rassal İndeks)

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

5.3. Bulanık PROMETHEE Yöntemi

Bulanık PROMETHEE (BPROMETHEE), PROMETHEE ve bulanık sayıların birlikte kullanıldığı bir ÇKKV yöntemidir. BPROMETHEE algoritması genel olarak PROMETHEE ile aynı şekilde olmakla birlikte metodolojiye bulanık sayılar eklenmiştir (Yılmaz, 2010).

BPROMETHEE yönteminde alternatif değerlendirmeleri bulanık sayılarla ifade edilmektedir. Bulanık sayıların kullanılması sonucun hassasiyetini ve gerçekliğe yakınlığını artırmaktadır (Uslu, 2022).

BPROMETHEE adımları:

Adım 1: Her kriterin ağırlıklarının belirlenmesi,

Adım 2: Alternatiflerin kriterlere göre değerlendirilmesinde kullanılacak bulanık sayı gösteriminin ve önem ölçeğinin belirlenmesi,

Alternatiflerin kriterlere göre değerlendirilmesinde kullanılacak bulanık sayı gösteriminin ve önem ölçeği Tablo 5.2'de verilmiştir (Kabak ve Erdebilli, 2021).

Tablo 5.2. Alternatifler için kullanılan dilsel değişkenler, bulanık sayılar ve anket karşılığı

Dilsel Değişken	**Tez Çalışması İçin Hazırlanan Anket Karşılığı**	**Bulanık Sayı (m, a, b)**
Kesinlikle Katılmıyorum (KKA)	Çok Kötü	(0,00; 0,00; 0,15)
Katılmıyorum (KA)	Kötü	(0,15; 0,15; 0,15)
Biraz Katılmıyorum (BKA)	Biraz Kötü	(0,30; 0,15; 0,20)
Fikrim Yok (FY)	Orta	(0,50; 0,20; 0,15)
Biraz Katılıyorum (BK)	Biraz İyi	(0,65; 0,15; 0,15)
Katılıyorum (K)	İyi	(0,80; 0,15; 0,20)
Kesinlikle Katılıyorum (KK)	Çok İyi	(1,00; 0,20; 0,00)

Adım 3: Her g_j kriteri için kriter özelliklerine bağlı olarak tercih fonksiyonu belirlenmesi,

Adım 4: Her kriter için kriterin tercih fonksiyonu kullanılarak her (a,b) alternatif çifti için ortak tercih fonksiyonu bulunur.

Her (a,b) alternatif çifti için ortak tercih fonksiyonu Tablo 5.3'de verilmiştir (Brans ve Vincke 1985; Özdağoğlu, 2013; Kabak ve Erdebilli, 2021).

Tablo 5.3. PROMETHEE yönteminde kullanılan tercih fonksiyonları

Tip	**Parametreler**	**Fonksiyon**
Birincil Tip (Olağan)	-	$\mathrm{P}(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ 1, & d > 0 \end{cases}$
İkinci Tip (U Tipi)	q	$\mathrm{P}(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ 1, & d > q \end{cases}$

Tablo 5.3. (Devam) PROMETHEE yönteminde kullanılan tercih fonksiyonları

Tip	**Parametreler**	**Fonksiyon**
Üçüncü Tip (V Tipi)	p	$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ d/p, & 0 \leq d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases}$
Dördüncü Tip (Seviyeli)	p, q	$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ 1/2, & 0 \leq d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases}$
Beşinci Tip (Doğrusal/Lineer)	p, q	$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ (d-q)/(p-q), & q < d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases}$
Altıncı Tip (Gaussian)	s	$P(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ 1 - e^{-d^2/2s^2}, & d > 0 \end{cases}$

Tercih fonksiyonunda kullanılan parametreler;

q: farksızlık değeri,

p: kesinlik değer eşiği,

q farksızlık değeri, önemsiz görülebilecek değerlendirme faktörlerinin karar noktalarına göre en büyük fark değeri, p ise kesin tercih oluşturmak için yeterli görülecek en küçük farkı gösterir (Limoncuoğlu Eren, 2021).

Buradaki d değeri değerlendirme faktörü açısından iki karar noktası değerleri arasındaki farktır. Tercih fonksiyonu, a alternatifinin b alternatifine tercih edilme derecesini gösterir. Tercih derecesi d, q, p değişkenlerine göre belirlenir (Limoncuoğlu Eren, 2021).

Birinci Tip (Olağan) tercih fonksiyonu: Değerlendirme faktörü açısından herhangi bir tercih söz konusu değilse seçilecek tercih fonksiyonudur.

İkinci Tip (U Tipi) tercih fonksiyonu: Değerlendirme faktörü açısından belirlenen bir değerin üstünde değere sahip karar noktalarından yana tercih kullanılmak isteniyorsa seçilecek tercih fonksiyonudur.

Üçüncü Tip (V Tipi) tercih fonksiyonu: Değerlendirme faktörü açısından ortalamanın üstünde değere sahip karar noktalarından yana tercih kullanılmak isteniyor ancak bu değerin altındaki değerleri de ihmal edilmek istenmiyorsa seçilecek tercih fonksiyonudur.

Dördüncü Tip (Seviyeli) tercih fonksiyonu: Bir değerlendirme faktörü açısından tercih belirli bir değer aralığına göre belirlenecekse seçilecek tercih fonksiyonudur.

Beşinci Tip (Doğrusal/Lineer) tercih fonksiyonu: Bir değerlendirme faktörü açısından ortalamanın üstünde bir değere sahip karar noktalarından yana tercih kullanılacaksa seçilecek tercih fonksiyonudur.

Altıncı Tip (Gaussian) tercih fonksiyonu: Tercihte değerlendirme faktörü değerlerinin ortalamadan sapma değerleri belirleyici ise seçilecek tercih fonksiyonudur (Şenkayas ve Hekimoğlu 2013).

Adım 5: Elde edilen bulanık sonuçların Yager indeksi kullanılarak durulaştırılması,

Durulaştırma işlemi x= (m,a,b) için Denklem (5.13) kullanılarak yapılır (Kabak ve Erdebilli, 2021).

$$F(m,a,b)= (3m-a+b)/3 \quad (5.13)$$

Adım 6: Her alternatif çiftinin ortak tercih indeksinin hesaplanması,

Tercih indeksi Denklem (5.14) kullanılarak yapılır.

$$\Pi(a,b) = \sum_{j=1}^{n} w_j \, . \, p_j(a,b) \quad (5.14)$$

Adım 7: Alternatiflerin pozitif ve negatif üstünlük değerleri hesaplanması,

Pozitif üstünlük değeri Denklem (5.15) ve negatif üstünlük Denklem (5.16) kullanılarak hesaplanır.

$$\Phi^{+}(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{\substack{b \in A \\ b \neq a}} \pi(a,b) \quad (5.15)$$

$$\Phi^{-}(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{\substack{b \in A \\ b \neq a}} \pi(b,a) \quad (5.16)$$

Bir a alternatifinin pozitif üstünlük değerinin yüksek ve negatif üstünlük değerinin düşük olması diğerlerine göre daha iyi bir seçim olduğunu gösterir.

Adım 8: Bulanık PROMETHEE I ile alternatiflerin kısmi sıralamasının elde edilmesi,

Denklem (5.17), (5.18) ve (5.19) durumlarından biri oluşursa a alternatifi b alternatifinden üstün anlamına gelir (Arslan, 2015).

$$\Phi^{+}(a) > \Phi^{+}(b) \ ve \ \Phi^{-}(a) < \Phi^{-}(b) \tag{5.17}$$

$$\Phi^{+}(a) > \Phi^{+}(b) \ ve \ \Phi^{-}(a) = \Phi^{-}(b) \tag{5.18}$$

$$\Phi^{+}(a) = \Phi^{+}(b) \ ve \ \Phi^{-}(a) < \Phi^{-}(b) \tag{5.19}$$

Denklem (5.20) durumu oluşursa a ve b alternatifleri birbirine göre farksız anlamına gelir.

$$\Phi^{+}(a) = \Phi^{+}(b) \ ve \ \Phi^{-}(a) = \Phi^{-}(b) \tag{5.20}$$

Denklem (5.21) ve (5.22) durumu oluşursa a ve b alternatifi kıyaslanamaz anlamına gelir.

$$\Phi^{+}(a_t) > \Phi^{+}(a_{t'}) \ ve \ \Phi^{-}(a_t) > \Phi^{-}(a_{t'}) \tag{5.21}$$

$$\Phi^{+}(a_t) < \Phi^{+}(a_{t'}) \ ve \ \Phi^{-}(a_t) < \Phi^{-}(a_{t'}) \tag{5.22}$$

Adım 9: Bulanık PROMETHEE II ile alternatiflerin tam sıralamasının elde edilmesi.

Net üstünlük değerleri Denklem (5.23) kullanılarak bulunur.

$$\Phi(a) = \Phi^{+}(a) - \Phi^{-}(a) \tag{5.23}$$

Bütün net üstünlük değerleri için iki durum vardır.

- $\Phi(a) > \Phi(b)$ durumunda alternatif a alternatif b'den üstündür.
- $\Phi(a) = \Phi(b)$ durumunda ise alternatifler birbirinden farksızdır.

Bu çalışmada doğrusal fonksiyon kullanılmıştır. Hesaplamalar Denklem (5.23) kullanılarak yapılmıştır. Denklemde a ile b alternatifleri arasındaki sapma d ile gösterilmiş ve x = (n,c,d) bulanık sayı olarak belirtilmiştir (Kabak ve Erdebilli, 2021).

$$P(a,b)=\begin{cases} 0, & n-c < q \\ \frac{(n,c,d)-q}{p-q} & q \le n-c \ ve \ n+d < p \\ 1, & n+d \ge p \end{cases} \tag{5.23}$$

Üçgen bulanık sayılarla ilgili matematiksel işlemler Tablo 5.4'de verilmiştir (Uslu, 2020; Uslu, 2022; Kabak ve Erdebilli, 2021).

Tablo 5.4. Üçgen bulanık sayılarda matematiksel işlemler

İşlem	**Fonksiyon**
Toplama	(m,a,b) $\oplus$ (n,c,d) = (m+n, a+c, b+d)
Çıkarma	(m,a,b) - (n,c,d) = (m-n, a+d, b+c)
Çarpma/Negatifini alma	-(m,a,b) = (-m,b,a)
Sayı ile çarpma	(m,a,b) x (n,0,0) = (mn,an,bn)
Sayı ile bölme	(m,a,b) / (n,0,0) = (m/n,a/n,b/n)
Bulanık sayı ile çarpma m>0, n>0	(m,a,b) $\otimes$ (n,c,d) = (mn, cm+an, dm+bn)
Bulanık sayı ile çarpma m<0, n>0	(m,a,b) $\otimes$ (n,c,d) = (mn, an-dm, bn-cm)
Bulanık sayı ile çarpma m<0, n<0	(m,a,b) $\otimes$ (n,c,d) = (mn, -bn -dm, -an -cm)

5.4. Problemin Belirlenmesi

2012 yılında yayımlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu İSG kapsamında genel olarak eksiklikleri gidermiştir. Kanunla gelen değişiklik ve yeni uygulamaların işyerindeki İSG performansını nasıl etkilediğini performans ölçümleri belirleyebilir. İSG performansı işyerindeki İSG çalışmalarının etkinliğini, denetimlerin yeterliliğini anlamamıza yardımcı olur (Korkusuz ve diğ., 2020).

Performans ölçümü, kuruluşun kaynakları, ürettikleri ve bunlarla ulaşılan karları ve zararları izleyebilmesi için yapılan sistemli olarak veri elde etme, analiz ve raporlama aşamalarıdır. Önceden tanımlanmış olan amaç ve hedeflere ulaşılması açısından ilerleme durumunun tespit edilmesine yardımcı olur. Kuruluşun gelişiminin sürekliliği için belirli aralıklarla performans ölçümü yapılmalıdır (Ediz ve diğ., 2017).

İSGYS çalışanlara sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturulması için oluşturulacak entegre bir yapıdır. Sağlıklı ve güvenli bir ortamın oluşturulması çalışanlara verimli çalışma ve yaşam şartları sunmaktadır. Yönetim sisteminin işyerlerinde nasıl bir etki yarattığını anlayabilmek ve çalışanların katılımına olanak sağlamak için performansı etkileyen kriterler oluşturulmuştur. İşyerlerindeki İSG yönetiminin rutin olarak kontrol

edilmesi İSG Yönetim faaliyetlerinin etkisinin kontrol edilmesini açısından önelidir. İSG performansını etkileyen kriterlerin rutin olarak takip edilmesi performans etkinliğinin görülmesini sağlar (Kurt, 2020)

Dolayısıyla işyerlerinde İSG çalışmalarının etkinliğinin değerlendirilmesi, iyileşen yönlerinin ve varsa aksaklıkların tespit edilerek gerekli aksiyonların alınması amacıyla İSG performansının periyodik olarak değerlendirilmesi ve raporlanması önemli bir konudur.

5.5. Kriterler ve Alternatifler

Kriterler ve alt kriterler İSGYS'nin performans değerlendirilmesine olanak sağlayacak şekilde seçilmiştir. Yalova-Altınova Tersaneler Bölgesinde faaliyet gösteren beş tersanenin İSGYS performans bakımından değerlendirilmek üzere alternatif olarak belirlenmişlerdir. Politika (PO), Planlama (PL), Uygulama ve Operasyon (UY), Kontrol (KO) ve Yönetim Gözden Geçirmesi (YO) olmak üzere beş ana kriter belirlenmiştir. Kriterler ve alt kriterleri literatür araştırması ile belirlenmiştir. Kriterler ve alt kriterler için referans alınan kaynaklar Tablo 5.5'de gösterilmiştir.

Tablo 5.5. İSG performans değerlendirmesinde kullanılan kriter ve alt kriterler ve kaynakları

Kriter	Alt Kriter	Kaynak
Politika (PO)	(PO1) Üst yönetim desteği	(Erol, 2019; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ., 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)
	(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	(Erol, 2019; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)
	(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	(Erol, 2019; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)
	(PO4) Çalışanların katılımı	(Ediz ve diğ. 2017; Erol, 2019)

Tablo 5.5. (Devam) İSG performans değerlendirmesinde kullanılan kriter ve alt kriterler ve kaynakları

Kriter	Alt Kriter	Kaynak
Planlama (PL)	(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(Erol, 2019; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)
	(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	
	(PL3) İSG programlarının duyurulması	
Uygulama ve Operasyon (UY)	(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	(Erol, 2019; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)
	(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	(Kurt, 2020; Erol, 2019; Ediz ve diğ. 2017; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)
	(UY3) Acil müdahale tatbikatları	(Kurt, 2020; Erol, 2019; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)
Kontrol (KO)	(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(Kurt, 2020; Erol, 2019; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)
	(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(Kurt, 2020; Erol, 2019; Ediz ve diğ. 2017; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)

Tablo 5.5. (Devam) İSG performans değerlendirmesinde kullanılan kriter ve alt kriterler ve kaynakları

Kriter	Alt Kriter	Kaynak
Kontrol (KO)	(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi	(Kurt, 2020; Erol, 2019; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)
Yönetimin Gözden Geçirmesi (YO)	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(Erol, 2019; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015)
	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(Erol, 2019)
	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması	(Erol, 2019)

Belirlenen kriterler şu şekildedir:

Politika (PO): Kuruluş üst yönetimi tarafından oluşturulan, İSG hedef ve taahhütlerini içerir.

Planlama (PL): Kuruluşun hedef ve taahhütlerine ulaşmak için hazırlanan programları, tanımlamaları ifade eder.

Uygulama ve Operasyon (UY): Kuruluş içinde yetkilerin, gerekli eğitimlerin, acil durum tedbirlerinin belirlenmesini ifade eder.

Kontrol (KO): Her türlü olayla (kaza, ramak kala vb.) ilgili kayıtların tutulmasını, denetimlerin yapılmasını ifade eder.

Yönetimin Gözden Geçirmesi (YO): Belirli periyotlarda sistemin kontrol edilmesini ifade eder.

Kriterlerin alt kriterleri şu şekildedir:

Politika (PO) kriterinin alt kriterleri;

- PO1. Üst yönetim desteği,
- PO2. İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği,
- PO3. İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi,
- PO4. Çalışanların katılımı.

Planlama (PL) kriterinin alt kriterleri;

- PL1. Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları,
- PL2. İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar,
- PL3. İSG programlarının duyurulması.

Uygulama ve Operasyon (UY) kriterinin alt kriterleri;

- UY1. İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı,
- UY2. İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri,
- UY3. Acil müdahale tatbikatları.

Kontrol (KO) kriterinin alt kriterleri;

- KO1. İSG denetimlerinin sıklığı,
- KO2. İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi,
- KO3. Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi.

Yönetimin Gözden Geçirmesi (YO) kriterinin alt kriterleri;

- YO1. İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları,
- YO2. Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması,
- YO3. İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması.

Alternatifler;

Tez kapsamında İSGYS performansları değerlendirilecek tersaneler Yalova Altınova Tersaneler Bölgesinde faaliyet gösteren beş tersane olarak belirlenmiştir. Tersanelerin

seçilmesinde öncelikle benzer gemi tiplerini inşa eden ve araştırmaya veri sağlamayı kabul eden tersaneler tercih edilmiştir.

- Tersane1 (T1)
- Tersane2 (T2)
- Tersane3 (T3)
- Tersane4 (T4)
- Tersane5 (T5)

5.6. Verilerin Elde Edilmesi

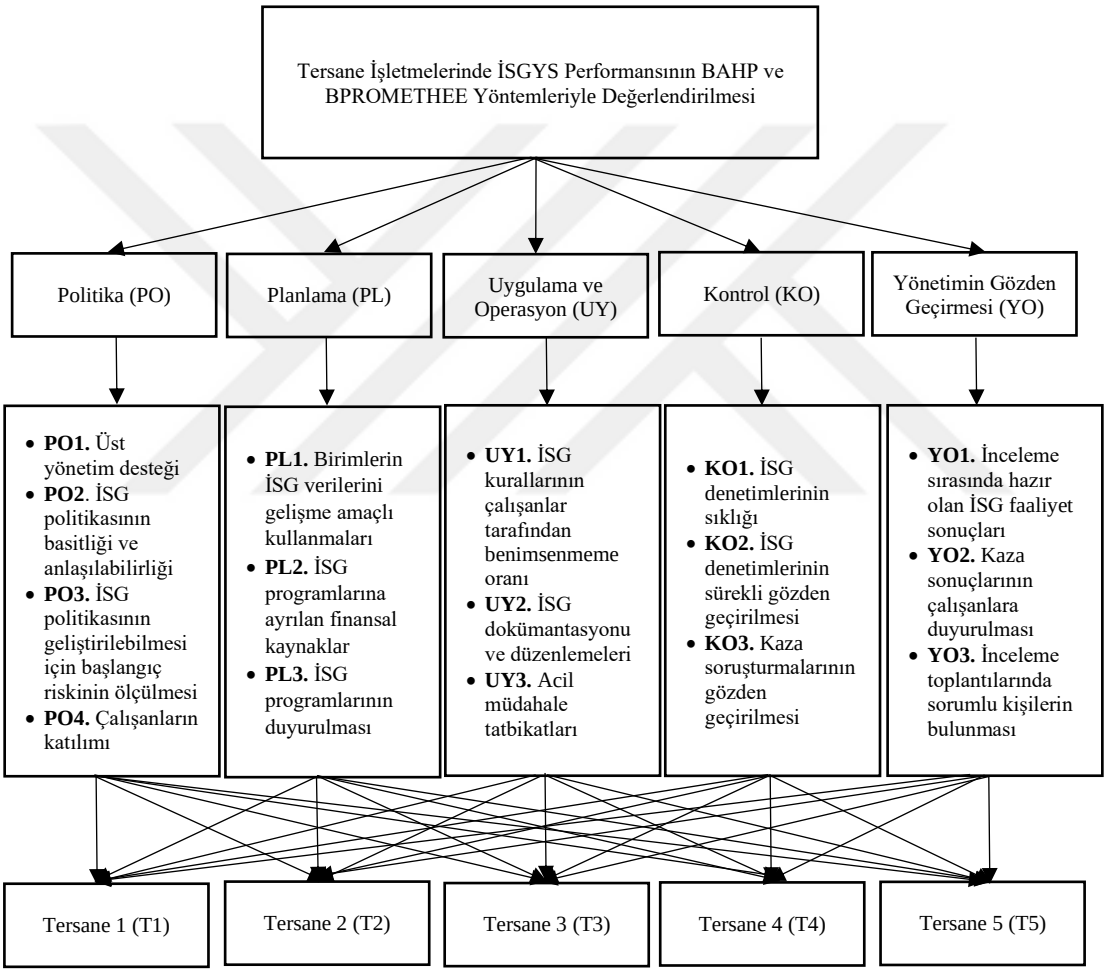
Verilerin elde edilebilmesi amacıyla anket oluşturulmuştur. Oluşturulan anket tersane işletmelerde B/C sınıfı iş güvenliği uzmanı olarak çalışmakta olan 42 yaş ortalamasında olan ve ortalama 17,6 yıl tecrübesi olan beş kişi tarafından değerlendirilmiştir. Anketler uzmanlara e-posta yoluyla ulaştırılmıştır. Ankette kriterlerin ve alt kriterlerin birbirlerine göre etkileri 1-9 puanlama skalasına göre ikili karşılaştırmalar şeklinde yapılmıştır. Anketin devam kısmında alternatif olarak değerlendirilecek olan tersaneler ana kriterler açısından birbirleri ile 0-6 puanlama skalasına göre kıyaslanmıştır.

6. BULGULAR VE TARTIŞMA

6.1. Bulanık AHP Yöntemiyle Çözüm

Kriterler ve alt kriterleri literatür (Erol, 2019; Inan ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2017; Mohammadfam ve diğ. 2016; Podgórski, 2015; Ediz ve diğ. 2017) araştırması ile belirlendikten sonra Tablo 6.1'deki hiyerarşik yapı oluşturulmuştur.

Tablo 6.1. Hiyerarşik yapı



Uzmanların değerlendirmelerine göre ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Tablo 6.2'de belirtilen dilsel değişkenlere karşılık gelen bulanık ölçeklere çevrilir (Akyol, 2022; Palabıyık, 2022). Bulanık ölçekleri kapsayan kriterlerin birbirlerine karşı olan üstünlükleri anket değerlerinin Microsoft Office Excel programına işlenmesi ve hesaplanmasıyla oluşturuldu.

Tablo 6.2. Dilsel değişkenler ve üçgensel bulanık sayılar

Değişkenler/Açıklama	Üçgensel Bulanık Ölçek/Önem Derecesi	Üçgensel Bulanık Karşılık Ölçeği/Önem Derecesi Eşleniği
Eşit etkili	(1,1,1)	(1,1,1)
Orta etkili	(1,3,5)	(1/5,1/3,1)
Güçlü etkili	(3,5,7)	(1/7,1/5,1/3)
Çok güçlü etkili	(5,7,9)	(1/9,1/7,1/5)
Aşırı etkili	(7,9,9)	(1/9,1/9,1/7)
Ara değerler	(1,2,3)	(1/3,1/2,1/1)
	(3,4,5)	(1/5,1/4,1/3)
	(5,6,7)	(1/7,1/6,1/5)
	(7,8,9)	(1/9,1/8,1/7)

Bir etken diğeriyle aynı değerlendirmeyi aldıysa: Eşit derecede etkili = (1,1,1),

Bir etken diğerinden bir derece önemli puan aldıysa: Orta derecede etkili = (1,3,5),

Bir etken diğerinden iki derece önemli puan aldıysa: Güçlü derecede etkili = (3,5,7),

Bir etken diğerinden üç derece önemli puan aldıysa: Çok güçlü derecede etkili = (5,7,9),

Bir etken diğerinden dört derece önemli puan aldıysa: Aşırı derecede etkili = (7,9,9) şeklinde puanlama yapılarak ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur (Barbaroz ve Canbaz, 2021).

Ana kriterler için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.3'de gösterilmiştir.

Tablo 6.3. Ana kriterlerin ikili karşılaştırması

Ana Kriterler	PO (Politika)	PL (Planlama)	UY (Uygulama ve Operasyon)	KO (Kontrol)	YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)
PO (Politika)	(1,1,1)	(1/5,1/3,1)	(1/5,1/3,1)	(1,3,5)	(1/9,1/9,1/7)
PL (Planlama)	(1,3,5)	(1,1,1)	(3,5,7)	(5,7,9)	(1/5,1/3,1)
UY (Uygulama ve Operasyon)	(1,3,5)	(1/7,1/5,1/3)	(1,1,1)	(1/7,1/5,1/3)	(1/9,1/7,1/5)
KO (Kontrol)	(1/5,1/3,1)	(1/9,1/7,1/5)	(3,5,7)	(1,1,1)	(1/5,1/3,1)
YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)	(7,9,9)	(1,3,5)	(5,7,9)	(1,3,5)	(1,1,1)

Adım 1: Chang genişletilmiş mertebe analiz yöntemi uygulanarak Denklem (5.1) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.4'de gösterilmiştir.

Tablo 6.4. Ana kriterler l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları

Ana Kriterler	**l**	**m**	**u**
PO (Politika)	2,51111	4,77778	8,14286
PL (Planlama)	10,20000	16,33333	23,00000
UY (Uygulama ve Operasyon)	2,39683	4,54286	6,86667
KO (Kontrol)	4,51111	6,80952	10,20000
YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)	15,00000	23,00000	29,00000
Sütun Toplamı	34,61905	55,46349	77,20952

Denklem (5.1) ve (5.4) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.5'de gösterilmiştir.

Tablo 6.5. Ana kriterlerin sentetik derece değerleri (S)

Ana Kriterler	**Sıra no**	**l**	**m**	**u**
PO (Politika)	1	0,03252	0,08614	0,23521
PL (Planlama)	2	0,13211	0,29449	0,66437
UY (Uygulama ve Operasyon)	3	0,03104	0,08191	0,19835
KO (Kontrol)	4	0,05843	0,12277	0,29464
YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)	5	0,19428	0,41469	0,83769

Adım 2: Ana kriterlerin $M_2 = (l_2, u_2, m_2) \geq M_1 = (l_1, u_1, m_1)$ ifadesinin olabilirlik derecesi Denklem (5.5) ve (5.6) ile bulunarak Tablo 6.6'da gösterilmiştir.

Tablo 6.6. Ana kriterlerin olabilirlik dereceleri

PO (Politika)		0,29536	1,00000	0,81465	0,07113
PL (Planlama)	1,00000		1,00000	1,00000	0,77975
UY (Uygulama ve Operasyon)	0,96599	0,19937		0,75599	0,00000
KO (Kontrol)	1,00000	0,45398	1,00000		0,21636
YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	

Adım 3: Konverks bir sayı olan M'nin, k bulanık sayıdan M_i(i=1,2,3,….,k) daha büyük olması için olabilirlik derecesi (Normalizasyon İşlemi) Denklem (5.7) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.7'de gösterilmiştir.

Tablo 6.7. Ana kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi

Kriter	Min V
PO	0,11080
PL	0,79640
UY	0,01210
KO	0,25580
YO	1,00000
Toplam	2,17510

Adım 4: Normalizasyon işlemi ile normalize edilen ağırlık vektörü Denklem (5.9) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.8'de gösterilmiştir.

Tablo 6.8. Ana kriterler için ağırlıklar

Kriter	Ağırlık (W)
PO	0,05094
PL	0,36613
UY	0,00556
KO	0,11762
YO	0,45975

Anket verilerine göre hazırlanan ikili karşılaştırma matrisi Denklem (5.10) yardımı ile durulaştırılmış ve Tablo 6.9'da verilmiştir.

Tablo 6.9. Ana kriterler için durulaştırılmış matris

Ana Kriterler	PO (Politika)	PL (Planlama)	UY (Uygulama ve Operasyon)	KO (Kontrol)	YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)
PO (Politika)	1,00000	0,42222	0,42222	3,00000	0,11640
PL (Planlama)	3,00000	1,00000	5,00000	7,00000	0,42222
UY (Uygulama ve Operasyon)	3,00000	0,21270	1,00000	0,21270	0,14709
KO (Kontrol)	0,42222	0,14709	5,00000	1,00000	0,42222
YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)	8,66667	3,00000	7,00000	3,00000	1,00000

Durulaştırılmış matris ana kriter ağırlıkları matris çarpımı yapılarak D matrisi elde edilir. D matrisi toplanarak λ değeri bulunur.

Sonrasında Denklem (5.12) kullanılarak CI (tutarlılık indeksi) değeri ve Denklem (5.11) kullanılarak da CR (tutarlılık oranı) bulunur. Matris boyutu 5 elemanlı olduğu için tutarlılık indeksinden 1,12 değeri kullanılmıştır.

Yapılan işlem sonucunda CR=0,07 bulunmuştur.

CR<0,10 olduğu için matris tutarlıdır.

Anket verilerine göre ikili karşılaştırma sonucuna göre kriterler arasında uygulama ve operasyon (UY) ana kriteri İSGYS değerlendirme kriterleri arasında en etkili performans kriteri olduğu tespit edilmiştir. En düşük etkiye sahip olan kriterin de kontrol (KO) olduğu tespit edilmiştir.

Ana kriterlerin ağırlıkları sırasıyla W= (0,05094, 0,36613, 0,00556, 0,11762, 0,45975) şeklinde hesaplanmıştır.

Dolayısıyla yönetim gözden geçirmesi ana kriteri diğerlerine göre daha yüksek ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir. Uygulama ve operasyon kriteri de en düşük ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir.

Ana kriterlere ait alt kriterlerin hesaplamaları;

Politika ana kriterinin alt kriterleri için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.10'da gösterilmiştir.

Tablo 6.10. Politika ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması

PO (Politika) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(PO1) Üst yönetim desteği	(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	(PO4) Çalışanların katılımı
(PO1) Üst yönetim desteği	(1,1,1)	(1,3,5)	(1/7,1/5,1/3)	(1/5,1/3,1)
(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	(1/5,1/3,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1/9,1/7,1/5)
(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	(3,5,7)	(1/5,1/3,1)	(1,1,1)	(1/9,1/9,1/7)
(PO4) Çalışanların katılımı	(1,3,5)	(5,7,9)	(7,9,9)	(1,1,1)

Adım 1: Chang genişletilmiş mertebe analiz yöntemi uygulanarak Denklem (5.1) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.11'de gösterilmiştir.

Tablo 6.11. Politika ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları

PO (Politika) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(PO1) Üst yönetim desteği	2,34	4,53	7,33
(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	2,31	4,48	7,20
(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	4,31	6,44	9,14
(PO4) Çalışanların katılımı	14,00	20,00	24,00
Sütun Toplamı	22,97	35,45	47,68

Denklem (5.1) ve (5.4) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.12'de gösterilmiştir.

Tablo 6.12. Politika ana kriterine ait alt kriterlerin sentetik derece değerleri (S)

PO (Politika) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(PO1) Üst yönetim desteği	0,04914	0,12787	0,31933
(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	0,04848	0,12625	0,31352
(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	0,09042	0,18177	0,39812
(PO4) Çalışanların katılımı	0,29365	0,56411	1,04506

Adım 2: Politika alt kriterlerinin $M_2 = (l_2, u_2, m_2) \geq M_1 = (l_1, u_1, m_1)$ ifadesinin olabilirlik derecesi Denklem (5.5) ve (5.6) ile bulunarak Tablo 6.13'de gösterilmiştir.

Tablo 6.13. Politika ana kriterine ait alt kriterlerin olabilirlik dereceleri

(PO1) Üst yönetim desteği		1,00000	0,8094	0,06000
(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	0,99394		0,80074	0,04341
(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	1,00000	1,00000		0,21460
(PO4) Çalışanların katılımı	1,00000	1,00000	1,00000	

Adım 3: Konverks bir sayı olan M'nin, k bulanık sayıdan M_i(i=1,2,3,….,k) daha büyük olması için olabilirlik derecesi (Normalizasyon İşlemi) Denklem (5.7) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.14'de gösterilmiştir.

Tablo 6.14. Politika ana kriterine ait alt kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi

PO Alt Kriterleri	MinV
PO1	0,05559
PO2	0,04341
PO3	0,21460
PO4	1,00000
Toplam	1,31361

Adım 4: Normalizasyon işlemi ile normalize edilen ağırlık vektörü Denklem (5.9) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.15'de gösterilmiştir.

Tablo 6.15. Politika ana kriterine ait alt kriterler için ağırlıklar

PO Alt Kriterleri	Ağırlık (W)
PO1	0,04232
PO2	0,03305
PO3	0,16337
PO4	0,76126

Anket verilerine göre hazırlanan ikili karşılaştırma matrisi Denklem (5.10) yardımı ile durulaştırılmış ve Tablo 6.16'da verilmiştir.

Tablo 6.16. Politika ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris

PO (Politika) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(PO1) Üst yönetim desteği	(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	(PO4) Çalışanların katılımı
(PO1) Üst yönetim desteği	1,00000	3,00000	0,21270	0,42222
(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	0,42222	1,00000	3,00000	0,14709
(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	5,00000	0,42222	1,00000	0,11640
(PO4) Çalışanların katılımı	3,00000	7,00000	8,66667	1,00000

Sonrasında Denklem (5.12) ve (5.11) kullanılarak da CR (tutarlılık oranı) bulunur.

Yapılan işlem sonucunda CR=0,061 bulunmuştur.

CR<0,10 olduğu için matris tutarlıdır.

Anket verilerine göre ikili karşılaştırma sonucuna göre PO ana kriterlerine ait alt kriterler arasında çalışanların katılımı (PO4) alt kriteri PO ana kriterine ait alt kriterler arasında en etkili kriter olduğu tespit edilmiştir. En düşük etkiye sahip olan kriterin de (PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi olduğu tespit edilmiştir.

Ana kriterlerin ağırlıkları sırasıyla W= (0,04232, 0,03305, 0,16337, 0,76126) şeklindedir.

Dolayısıyla çalışanların katılımı alt kriteri diğerlerine göre daha yüksek ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir. İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi alt kriteri de en düşük ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir.

Planlama ana kriterlerinin alt kriteri için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.17'de gösterilmiştir.

Tablo 6.17. Planlama ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması

PL (Planlama) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	(PL3) İSG programlarının duyurulması
(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(1,1,1)	(1/5,1/3,1)	(1,3,5)
(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	(1,3,5)	(1,1,1)	(3,5,7)
(PL3) İSG programlarının duyurulması	(1,1/3,1/5)	(1/7,1/5,1/3)	(1,1,1)

Adım 1: Chang genişletilmiş mertebe analiz yöntemi uygulanarak Denklem (5.1) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.18'de gösterilmiştir.

Tablo 6.18. Planlama ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları

PL (Planlama) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	2,20	4,33	7,00

Tablo 6.18. (Devam) Planlama ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları

PL (Planlama) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	5,00	9,00	13,00
(PL3) İSG programlarının duyurulması	1,34	1,53	2,33
Sütun Toplamı	8,54	14,87	22,33

Denklem (5.1) ve (5.4) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.19'da gösterilmiştir.

Tablo 6.19. Planlama ana kriterine ait alt kriterlerin sentetik derece değerleri (S)

PL (Planlama) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	0,09851	0,29148	0,81940
(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	0,22388	0,60538	1,52174
(PL3) İSG programlarının duyurulması	0,06013	0,10314	0,27313

Adım 2: Planlama alt kriterlerinin $M_2 = (l_2, u_2, m_2) \geq M_1 = (l_1, u_1, m_1)$ ifadesinin olabilirlik derecesi Denklem (5.5) ve (5.6) ile bulunarak Tablo 6.20'de gösterilmiştir.

Tablo 6.20. Planlama ana kriterine ait alt kriterlerin olabilirlik dereceleri

(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları		0,65483	1,00000
(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	1,00000		1,00000
(PL3) İSG programlarının duyurulması	0,48111	0,08931	

Adım 3: Konverks bir sayı olan M'nin, k bulanık sayıdan M_i(i=1,2,3,….,k) daha büyük olması için olabilirlik derecesi (Normalizasyon İşlemi) Denklem (5.7) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.21'de gösterilmiştir.

Tablo 6.21. Planlama ana kriterine ait alt kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi

PL Alt Kriterleri	Min V
PL1	0,65483
PL2	1,00000
PL3	0,08931
Toplam	1,74414

Adım 4: Normalizasyon işlemi ile normalize edilen ağırlık vektörü Denklem (5.9) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.22'de gösterilmiştir.

Tablo 6.22. Planlama ana kriterine ait alt kriterler için ağırlıklar

PL Alt Kriterleri	Ağırlık (W)
PL1	0,37545
PL2	0,57335
PL3	0,05120

Anket verilerine göre hazırlanan ikili karşılaştırma matrisi Denklem (5.10) yardımı ile durulaştırılmış ve Tablo 6.23'de verilmiştir.

Tablo 6.23. Planlama ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris

PL (Planlama) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	(PL3) İSG programlarının duyurulması
(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	1,00000	0,42222	3,00000
(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	3,00000	1,00000	5,00000
(PL3) İSG programlarının duyurulması	0,42222	0,21270	1,00000

Sonrasında Denklem (5.12) ve (5.11) kullanılarak da CR (tutarlılık oranı) bulunur.

Yapılan işlem sonucunda CR=0,033 bulunmuştur.

CR<0,10 olduğu için matris tutarlıdır.

Anket verilerine göre ikili karşılaştırma sonucuna göre PL ana kriterlerine ait alt kriterler arasında İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar (PL2) alt kriteri PL ana kriterine ait alt kriterler arasında en etkili kriter olduğu tespit edilmiştir. En düşük etkiye sahip olan kriterin de (PL3) İSG programlarının duyurulması olduğu tespit edilmiştir.

Ana kriterlerin ağırlıkları sırasıyla W= (0,37545, 0,57335, 0,05120) şeklindedir.

Dolayısıyla İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar alt kriteri diğerlerine göre daha yüksek ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir. İSG programlarının duyurulması alt kriteri de en düşük ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir.

Uygulama ve operasyon ana kriterinin alt kriteri için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.24'de gösterilmiştir.

Tablo 6.24. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması

UY (Uygulama ve Operasyon) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	(UY3) Acil müdahale tatbikatları
(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	(1,1,1)	(5,7,9)	(1/5,1/3,1)
(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	(1/9,1/7,1/5)	(1,1,1)	(1/5,1/3,1)
(UY3) Acil müdahale tatbikatları	(1,3,5)	(1,3,5)	(1,1,1)

Adım 1: Chang genişletilmiş mertebe analiz yöntemi uygulanarak Denklem (5.1) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.25'de gösterilmiştir.

Tablo 6.25. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları

UY (Uygulama ve Operasyon) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	6,20	8,33	11,00
(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	1,31	1,48	2,20
(UY3) Acil müdahale tatbikatları	3,00	7,00	11,00
Sütun Toplamı	10,51	16,81	24,20

Denklem (5.1) ve (5.4) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.26'da gösterilmiştir.

Tablo 6.26. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterlerin sentetik derece değerleri (S)

UY (Uygulama ve Operasyon) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	0,25620	0,49575	1,04651
(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	0,05418	0,08782	0,20930
(UY3) Acil müdahale tatbikatları	0,12397	0,41643	1,04651

Adım 2: Uygulama ve operasyon alt kriterlerinin M_2= $(l_2, u_2, m_2) \geq M_1$= (l_1, u_1, m_1) ifadesinin olabilirlik derecesi Denklem (5.5) ve (5.6) ile bulunarak Tablo 6.27'de gösterilmiştir.

Tablo 6.27. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterlerin olabilirlik dereceleri

(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı		1,00000	1,00000
(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	0,00000		0,20615
(UY3) Acil müdahale tatbikatları	0,90879	1,00000	

Adım 3: Konverks bir sayı olan M'nin, k bulanık sayıdan M_i(i=1,2,3,….,k) daha büyük olması için olabilirlik derecesi (Normalizasyon İşlemi) Denklem (5.7) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.28'de gösterilmiştir.

Tablo 6.28. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi

UY Alt Kriterleri	Min V
UY1	1,00000
UY2	0,00000
UY3	0,90879
Toplam	1,90879

Adım 4: Normalizasyon işlemi ile normalize edilen ağırlık vektörü Denklem (5.9) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.29'da gösterilmiştir.

Tablo 6.29. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterler için ağırlıklar

UY Alt Kriterleri	Ağırlık (W)
UY1	0,52389
UY2	0,00000
UY3	0,47611

Anket verilerine göre hazırlanan ikili karşılaştırma matrisi Denklem (5.10) yardımı ile durulaştırılmış ve Tablo 6.30'da verilmiştir.

Tablo 6.30. Uygulama ve operasyon ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris

UY (Uygulama ve Operasyon) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	(UY3) Acil müdahale tatbikatları
(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	1,00000	7,00000	0,42222
(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	0,14709	1,00000	0,42222
(UY3) Acil müdahale tatbikatları	3,00000	3,00000	1,00000

Sonrasında Denklem (5.12) ve (5.11) kullanılarak da CR (tutarlılık oranı) bulunur.

Yapılan işlem sonucunda CR=0,028 bulunmuştur.

CR<0,10 olduğu için matris tutarlıdır.

Anket verilerine göre ikili karşılaştırma sonucuna göre UY ana kriterlerine ait alt kriterler arasında (UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı alt kriteri UY ana kriterine ait alt kriterler arasında en etkili kriter olduğu tespit edilmiştir. En düşük etkiye sahip olan kriterin de (UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri olduğu tespit edilmiştir.

Ana kriterlerin ağırlıkları sırasıyla W= (0,52389, 0,00000, 0,47611) şeklindedir.

Dolayısıyla İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı alt kriteri diğerlerine göre daha yüksek ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir. İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri alt kriteri de en düşük ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir. Ayrıca değerlendirme yapan uzman görüşlerine göre önemsiz olarak değerlendirildiği tespit edilmiştir.

Kontrol ana kriterinin alt kriteri için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.31'de gösterilmiştir.

Tablo 6.31. Kontrol ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması

KO (Kontrol) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(1,1,1)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1/5,1/3,1)
(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(3,5,7)	(1,1,1)	(1,3,5)
(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi	(1,3,5)	(1/5,1/3,1)	(1,1,1)

Adım 1: Chang genişletilmiş mertebe analiz yöntemi uygulanarak Denklem (5.1) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.32'de gösterilmiştir.

Tablo 6.32. Kontrol ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları

KO (Kontrol) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	1,34	1,53	2,33
(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	5,00	9,00	13,00
(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi	2,20	4,33	7,00
Sütun Toplamı	8,54	14,87	22,33

Denklem (5.1) ve (5.4) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.33'de gösterilmiştir.

Tablo 6.33. Kontrol ana kriterine ait alt kriterlerin sentetik derece değerleri (S)

KO (Kontrol) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	0,06013	0,10314	0,27313
(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	0,22388	0,60538	1,52174
(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi	0,09851	0,29148	0,81940

Adım 2: Kontrol alt kriterlerinin $M_2 = (l_2, u_2, m_2) \geq M_1 = (l_1, u_1, m_1)$ ifadesinin olabilirlik derecesi Denklem (5.5) ve (5.6) ile bulunarak Tablo 6.34'de gösterilmiştir.

Tablo 6.34. Kontrol ana kriterine ait alt kriterlerin olabilirlik dereceleri

(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı		0,08931	0,48111
(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	1,00000		1,00000
(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi	1,00000	0,65483	

Adım 3: Konverks bir sayı olan M'nin, k bulanık sayıdan M_i(i=1,2,3,….,k) daha büyük olması için olabilirlik derecesi (Normalizasyon İşlemi) Denklem (5.7) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.35'de gösterilmiştir.

Tablo 6.35. Kontrol ana kriterine ait alt kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi

KO Alt Kriterleri	Min V
KO1	0,08931
KO2	1,00000
KO3	0,65483
Toplam	1,74414

Adım 4: Normalizasyon işlemi ile normalize edilen ağırlık vektörü Denklem (5.9) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.36'da gösterilmiştir.

Tablo 6.36. Kontrol ana kriterine ait alt kriterler için ağırlıklar

KO Alt Kriterleri	Ağırlık (W)
KO1	0,05120
KO2	0,57335
KO3	0,37545

Anket verilerine göre hazırlanan ikili karşılaştırma matrisi Denklem (5.10) yardımı ile durulaştırılmış ve Tablo 6.37'de verilmiştir.

Tablo 6.37. Kontrol ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris

KO (Kontrol) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	1,00000	0,21270	0,42222
(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	5,00000	1,00000	3,00000

Tablo 6.37. (Devam) Kontrol ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris

KO (Kontrol) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi	3,00000	0,42222	1,00000

Sonrasında Denklem (5.12) ve (5.11) kullanılarak da CR (tutarlılık oranı) bulunur.

Yapılan işlem sonucunda CR=0,033 bulunmuştur.

CR<0,10 olduğu için matris tutarlıdır.

Anket verilerine göre ikili karşılaştırma sonucuna göre KO ana kriterlerine ait alt kriterler arasında (KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi alt kriteri KO ana kriterine ait alt kriterler arasında en etkili kriter olduğu tespit edilmiştir. En düşük etkiye sahip olan kriterin de (KO1) İSG denetimlerinin sıklığı olduğu tespit edilmiştir.

Ana kriterlerin ağırlıkları sırasıyla W= (0,05120, 0,57335, 0,37545) şeklindedir.

Dolayısıyla İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi alt kriteri diğerlerine göre daha yüksek ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir. İSG denetimlerinin sıklığı alt kriteri de en düşük ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir.

Yönetimin gözden geçirmesi ana kriterinin alt kriteri için oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6.38'de gösterilmiştir.

Tablo 6.38. Yönetimin gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması

YO (Yönetimin Gözden Geçirmesi) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(1,1,1)	(1,3,5)	(3,5,7)
(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(1/5,1/3,1)	(1,1,1)	(1,3,5)

Tablo 6.38. (Devam) Yönetimin gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterlerin ikili karşılaştırması

YO (Yönetimin Gözden Geçirmesi) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması	(1/7,1/5,1/3)	(1/5,1/3,1)	(1,1,1)

Adım 1: Chang genişletilmiş mertebe analiz yöntemi uygulanarak Denklem (5.1) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.39'da gösterilmiştir.

Tablo 6.39. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterlerin l, m, u değerleri satır ve sütun toplamları

YO (Yönetimin Gözden Geçirmesi) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	5,00	9,00	13,00
(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	2,20	4,33	7,00
(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması	1,34	1,53	2,33
Sütun Toplamı	8,54	14,87	22,33

Denklem (5.1) ve (5.4) kullanılarak bulunan sonuçlar Tablo 6.40'da gösterilmiştir.

Tablo 6.40. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterlerin sentetik derece değerleri (S)

YO (Yönetimin Gözden Geçirmesi) Ana Kriteri Alt Kriterleri	**l**	**m**	**u**
(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	0,22388	0,60538	1,52174
(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	0,09851	0,29148	0,81940
(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması	0,06013	0,10314	0,27313

Adım 2: Yönetim gözden geçirmesi alt kriterlerinin $M_2 = (l_2, u_2, m_2) \geq M_1 = (l_1, u_1, m_1)$ ifadesinin olabilirlik derecesi Denklem (5.5) ve (5.6) ile bulunarak Tablo 6.41'de gösterilmiştir.

Tablo 6.41. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterlerin olabilirlik dereceleri

(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları		1,00000	1,00000
(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	0,65483		1,00000
(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması	0,08931	0,48111	

Adım 3: Konverks bir sayı olan M'nin, k bulanık sayıdan M_i(i=1,2,3,….,k) daha büyük olması için olabilirlik derecesi (Normalizasyon İşlemi) Denklem (5.7) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.42'de gösterilmiştir.

Tablo 6.42. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterler için M'nin k bulanık sayıdan daha büyük olabilirlik derecesi

YO Alt Kriterleri	Min V
YO1	1,00000
YO2	0,65483
YO3	0,08931
Toplam	1,74414

Adım 4: Normalizasyon işlemi ile normalize edilen ağırlık vektörü Denklem (5.9) kullanılarak bulunmuş ve Tablo 6.43'de gösterilmiştir.

Tablo 6.43. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterler için ağırlıklar

YO Alt Kriterleri	Ağırlık (W)
YO1	0,57335
YO2	0,37545
YO3	0,05120

Anket verilerine göre hazırlanan ikili karşılaştırma matrisi Denklem (5.10) yardımı ile durulaştırılmış ve Tablo 6.44'de verilmiştir.

Tablo 6.44. Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris

YO (Yönetimin Gözden Geçirmesi) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	1,00000	3,00000	5,00000

Tablo 6.44. (Devam) Yönetim gözden geçirmesi ana kriterine ait alt kriterler için durulaştırılmış matris

YO (Yönetimin Gözden Geçirmesi) Ana Kriteri Alt Kriterleri	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	0,42222	1,00000	3,00000
(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması	0,21270	0,42222	1,00000

Sonrasında Denklem (5.12) ve (5.11) kullanılarak da CR (tutarlılık oranı) bulunur.

Yapılan işlem sonucunda CR=0,033 bulunmuştur.

CR<0,10 olduğu için matris tutarlıdır.

Anket verilerine göre ikili karşılaştırma sonucuna göre YO ana kriterlerine ait alt kriterler arasında (YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları alt kriteri YO ana kriterine ait alt kriterler arasında en etkili kriter olduğu tespit edilmiştir. En düşük etkiye sahip olan kriterin de (YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması olduğu tespit edilmiştir.

Ana kriterlerin ağırlıkları sırasıyla W= (0,57335, 0,37545, 0,05120) şeklindedir.

Dolayısıyla İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları alt kriteri diğerlerine göre daha yüksek ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir. İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması alt kriteri de en düşük ağırlık oranına sahip kriter olarak tespit edilmiştir.

6.2. Bulanık PROMETHEE Yöntemiyle Çözüm

Anket değerlerinin hesaplanması sonucu BAHP yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları BPROMETHEE yöntemi ile çözüm yapmak için kullanılmıştır.

Alternatiflerin ana kriterlere göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi Tablo 6.45'de verilmiştir.

Tablo 6.45. Alternatiflerin ana kriterlere göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi

Ana Kriterler / Alternatifler	PO (Politika)	PL (Planlama)	UY (Uygulama ve Operasyon)	KO (Kontrol)	YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)
Tersane1 (T1)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,80; 0,15; 0,20)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)
Tersane2 (T2)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,80; 0,15; 0,20)	(0,50; 0,20; 0,15)
Tersane3 (T3)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)
Tersane4 (T4)	(0,15; 0,15; 0,15)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)
Tersane5 (T5)	(0,15; 0,15; 0,15)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,30; 0,15; 0,20)

Bu çalışmada bütün kriterler için beşinci tip olan doğrusal/lineer tercih fonksiyonu kullanılmıştır. Tercih fonksiyonundaki değişkenlerden q değeri bütün kriterler için 0 ve p değeri de 0,7 alınmıştır. Seçilen tercih fonksiyonuna göre alternatifler her kriter için ikili karşılaştırma yapılır. Yapılacak bu karşılaştırma için her alternatif çiftinin her kritere göre sapma değerleri hesaplanarak Tablo 6.46'da gösterilmiştir.

Tablo 6.46. Alternatiflerin ana kriterlere göre sapma değerleri

	PO (Politika)	PL (Planlama)	UY (Uygulama ve Operasyon)	KO (Kontrol)	YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)
T1-T1	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)
T2-T1	(-0,15; 0,35; 0,30)	(-0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,40; 0,30)
T3-T1	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,15; 0,30; 0,35)
T4-T1	(-0,50; 0,30; 0,30)	(-0,50; 0,30; 0,40)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,15; 0,35; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)
T5-T1	(-0,50; 0,30; 0,30)	(-0,50; 0,30; 0,40)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,20; 0,35; 0,35)
T1-T2	(0,15; 0,35; 0,30)	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,30)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,40; 0,30)
T2-T2	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,40; 0,30)
T3-T2	(-0,20; 0,35; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(-0,15; 0,30; 0,35)	(0,15; 0,35; 0,30)
T4-T2	(-0,35; 0,35; 0,30)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,30; 0,35; 0,35)	(0,00; 0,40; 0,30)
T5-T2	(-0,35; 0,35; 0,30)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,50; 0,30; 0,40)	(-0,20; 0,35; 0,35)
T1-T3	(0,35; 0,35; 0,30)	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(-0,15; 0,35; 0,30)
T2-T3	(0,20; 0,35; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,15; 0,30; 0,35)	(-0,15; 0,35; 0,30)
T3-T3	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)
T4-T3	(-0,15; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,15; 0,35; 0,30)	(-0,15; 0,35; 0,30)
T5-T3	(-0,15; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,30; 0,35)
T1-T4	(0,50; 0,30; 0,30)	(0,50; 0,30; 0,40)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,15; 0,35; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)
T2-T4	(0,35; 0,35; 0,30)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,30; 0,35; 0,35)	(0,00; 0,40; 0,30)
T3-T4	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,15; 0,35; 0,30)	(0,15; 0,35; 0,30)
T4-T4	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)
T5-T4	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)	(-0,20; 0,35; 0,35)	(-0,20; 0,35; 0,35)
T1-T5	(0,50; 0,30; 0,30)	(0,50; 0,30; 0,40)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,20; 0,35; 0,35)

Tablo 6.46. (Devam) Alternatiflerin ana kriterlere göre sapma değerleri

	PO (Politika)	PL (Planlama)	UY (Uygulama ve Operasyon)	KO (Kontrol)	YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)
T2-T5	(0,35; 0,35; 0,30)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,50; 0,30; 0,40)	(0,20; 0,35; 0,35)
T3-T5	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)
T4-T5	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,20; 0,35; 0,35)	(0,20; 0,35; 0,35)
T5-T5	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)

Tablo 6.46'daki sapma değerleri kullanılarak Denklem (5.23) yardımıyla alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapılarak Tablo 6.47'de gösterilmiştir.

Tablo 6.47. Alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması

	PO (Politika)	PL (Planlama)	UY (Uygulama ve Operasyon)	KO (Kontrol)	YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)
T1-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T3	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T4	(0,50; 0,50; 0,43)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T5	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T5	(0,50; 0,50; 0,43)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T4-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)

Alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapıldıktan sonra ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılması yapılarak Tablo 6.48'de gösterilmiştir. Bu hesaplamada Denklem (5.13) kullanılmıştır.

Tablo 6.48. Ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler

	PO (Politika)	PL (Planlama)	UY (Uygulama ve Operasyon)	KO (Kontrol)	YO (Yönetim Gözden Geçirmesi)
T1-T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T2-T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3-T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T4-T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T5-T1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1-T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T2-T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3-T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T4-T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T5-T2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1-T3	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T2-T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3-T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T4-T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T5-T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1-T4	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
T2-T4	0,48	1,00	1,00	0,00	0,00
T3-T4	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
T4-T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T5-T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1-T5	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
T2-T5	0,48	1,00	1,00	1,00	0,00
T3-T5	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
T4-T5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T5-T5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 6.48'deki değerler ve Denklem (5.14) kullanılarak alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6.49'da gösterilmiştir.

Tablo 6.49. Alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri

	T1	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**
T1	0,00	0,00	0,05	0,42	0,54
T2	0,00	0,00	0,00	0,40	0,51
T3	0,00	0,00	0,00	0,37	0,95
T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Son olarak PROMETHEE I ile alternatiflerin kısmi sıralaması, PROMETHE II ile de tam sıralaması elde edilir. Bu hesaplamalar Denklem (5.15), (5.16) ve Denklem (5.23) kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 6.50'de gösterilmiştir.

Tablo 6.50. Üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları

	PROMETHEE I				PROMETHEE II	
	$\Phi^{+}(a)$	Sıralama	$\Phi^{-}(a)$	Sıralama	Φ_{net}	Tam Sıralama
T1	0,25	2	0,00	4	0,25	2
T2	0,23	3	0,00	4	0,23	3
T3	0,33	1	0,01	3	0,32	1
T4	0,00	4	0,30	2	-0,30	4
T5	0,00	4	0,50	1	-0,50	5

Tablo 6.50 incelendiğinde pozitif, negatif ve net üstünlük değerleri hesaplanmıştır. Net üstünlük değerleri içinden 0,32 oranı ile Tersane3 alternatifi diğerlerine göre daha üstün sonucu çıkmıştır. Diğerleri de Tersane1, Tersane2, Tersane4 ve Tersane5 şeklinde sıralanmıştır.

Alt kriterlerine ait BPROMETHEE çözümleri;

BAHP yöntemi ile belirlenen alt kriter ağırlıkları BPROMETHEE yöntemi ile çözüm yapmak için kullanılmıştır.

Alternatiflerin politika ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi Tablo 6.51'de verilmiştir.

Tablo 6.51. Alternatiflerin politika ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi

PO Alt Kriterler / **Alternatifler**	(PO1) Üst yönetim desteği	(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	(PO4) Çalışanların katılımı
Tersane1 (T1)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)	(0,50; 0,20; 0,15)	(1,00; 0,20; 0,00)
Tersane2 (T2)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)
Tersane3 (T3)	(0,15; 0,15; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)	(1,00; 0,20; 0,00)
Tersane4 (T4)	(0,15; 0,15; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)
Tersane5 (T5)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)

Seçilen tercih fonksiyonuna göre alternatifler her alt kriter için ikili karşılaştırma yapılır. Yapılacak bu karşılaştırma için her alternatif çiftinin her alt kritere göre sapma değerleri hesaplanarak Tablo 6.52'de gösterilmiştir.

Tablo 6.52. Alternatiflerin politika alt kriterlerine göre sapma değerleri

Alternatif çiftleri	(PO1) Üst yönetim desteği	(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	(PO4) Çalışanların katılımı
T1-T1	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,00)
T2-T1	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T1	(-0,85; 0,35; 0,15)	(-0,35; 0,35; 0,15)	(0,15; 0,35; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,00)
T4-T1	(-0,85; 0,35; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)	(0,00; 0,40; 0,30)	(-0,50; 0,40; 0,15)
T5-T1	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)	(0,00; 0,40; 0,30)	(-0,50; 0,40; 0,15)
T1-T2	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)	(-0,50; 0,40; 0,15)	(0,00; 0,40; 0,00)
T2-T2	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T2	(-0,85; 0,35; 0,15)	(-0,35; 0,35; 0,15)	(-0,35; 0,35; 0,15)	(0,00; 0,40; 0,00)
T4-T2	(-0,85; 0,35; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)
T5-T2	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)
T1-T3	(0,85; 0,35; 0,15)	(0,35; 0,35; 0,15)	(-0,15; 0,35; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,00)
T2-T3	(0,85; 0,35; 0,15)	(0,35; 0,35; 0,15)	(0,35; 0,35; 0,15)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T3	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,00)
T4-T3	(0,00; 0,30; 0,30)	(-0,15; 0,35; 0,30)	(-0,15; 0,35; 0,30)	(-0,50; 0,40; 0,15)
T5-T3	(0,35; 0,35; 0,30)	(-0,15; 0,35; 0,30)	(-0,15; 0,35; 0,30)	(-0,50; 0,40; 0,15)
T1-T4	(0,85; 0,35; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,50; 0,40; 0,15)
T2-T4	(0,85; 0,35; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)
T3-T4	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,15; 0,35; 0,30)	(0,15; 0,35; 0,30)	(0,50; 0,40; 0,15)
T4-T4	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)
T5-T4	(0,35; 0,35; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)
T1-T5	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,50; 0,40; 0,15)
T2-T5	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)
T3-T5	(-0,35; 0,35; 0,30)	(0,15; 0,35; 0,30)	(0,15; 0,35; 0,30)	(0,50; 0,40; 0,15)
T4-T5	(-0,35; 0,35; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)
T5-T5	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)

Tablo 6.52'deki sapma değerleri kullanılarak Denklem (5.23) yardımıyla alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapılarak Tablo 6.53'de gösterilmiştir.

Tablo 6.53. Alternatiflerin politika alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması

Alternatif çiftleri	(PO1) Üst yönetim desteği	(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	(PO4) Çalışanların katılımı
T1-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)

Tablo 6.53. (Devam) Alternatiflerin politika alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması

Alternatif çiftleri	(PO1) Üst yönetim desteği	(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	(PO4) Çalışanların katılımı
T2-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T3	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,50; 0,50; 0,21)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T3	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,50; 0,50; 0,21)	(0,50; 0,50; 0,21)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T3	(0,50; 0,50; 0,43)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)
T2-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,71; 0,57; 0,21)
T3-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)
T4-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T4	(0,50; 0,50; 0,43)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T5	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)
T2-T5	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,71; 0,57; 0,21)
T3-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)
T4-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)

Alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapıldıktan sonra ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılması yapılarak Tablo 6.54'de gösterilmiştir. Bu hesaplamada Denklem (5.13) kullanılmıştır.

Tablo 6.54. Politika alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler

Alternatif çiftleri	(PO1) Üst yönetim desteği	(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	(PO4) Çalışanların katılımı
T1-T1	0,00	0,00	0,00	0,00
T2-T1	0,00	0,00	0,60	0,00
T3-T1	0,00	0,00	0,00	0,00
T4-T1	0,00	0,00	0,00	0,00
T5-T1	0,00	0,00	0,00	0,00
T1-T2	0,00	0,00	0,00	0,00
T2-T2	0,00	0,00	0,00	0,00
T3-T2	0,00	0,00	0,00	0,00
T4-T2	0,00	0,00	0,00	0,00
T5-T2	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 6.54. (Devam) Politika alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler

Alternatif çiftleri	(PO1) Üst yönetim desteği	(PO2) İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	(PO3) İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	(PO4) Çalışanların katılımı
T1-T3	1,00	0,40	0,00	0,00
T2-T3	1,00	0,40	0,40	0,00
T3-T3	0,00	0,00	0,00	0,00
T4-T3	0,00	0,00	0,00	0,00
T5-T3	0,48	0,00	0,00	0,00
T1-T4	1,00	0,60	0,00	0,60
T2-T4	1,00	0,60	0,60	0,60
T3-T4	0,00	0,00	0,00	0,60
T4-T4	0,00	0,00	0,00	0,00
T5-T4	0,48	0,00	0,00	0,00
T1-T5	0,60	0,60	0,00	0,60
T2-T5	0,60	0,60	0,60	0,60
T3-T5	0,00	0,00	0,00	0,60
T4-T5	0,00	0,00	0,00	0,00
T5-T5	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 6.54'deki değerler ve Denklem (5.14) kullanılarak alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6.55'de gösterilmiştir.

Tablo 6.55. Politika alt kriterleri için alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri

	T1	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**
T1	0,00	0,00	0,06	0,52	0,50
T2	0,10	0,00	0,12	0,61	0,60
T3	0,00	0,00	0,00	0,45	0,45
T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T5	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00

Son olarak PROMETHEE I ile alternatiflerin kısmi sıralaması, PROMETHE II ile de tam sıralaması elde edilir. Bu hesaplamalar Denklem (5.15), (5.16) ve Denklem (5.23) kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 6.56'da gösterilmiştir.

Tablo 6.56. Politika alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları

	PROMETHEE I				**PROMETHEE II**	
	$\Phi^{+}(a)$	Sıralama	$\Phi^{-}(a)$	Sıralama	Φ_{net}	Tam Sıralama
T1	0,27	2	0,02	4	0,24	2
T2	0,36	1	0,00	5	0,36	1

Tablo 6.56. (Devam) Politika alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları

	PROMETHEE I				PROMETHEE II	
	$\Phi^{+}(a)$	Sıralama	$\Phi^{-}(a)$	Sıralama	Φ_{net}	Tam Sıralama
T3	0,23	3	0,05	3	0,18	3
T4	0,00	5	0,40	1	-0,40	5
T5	0,01	4	0,39	2	-0,38	4

Tablo 6.56 incelendiğinde pozitif, negatif ve net üstünlük değerleri hesaplanmıştır. Politika ana kriteri alt kriterlerinde net üstünlük değerleri içinden 0,36 oranı ile Tersane2 alternatifi diğerlerine göre daha üstün sonucu çıkmıştır. Diğerleri de Tersane1, Tersane3, Tersane5 ve Tersane4 şeklinde sıralanmıştır.

Alternatiflerin planlama ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi Tablo 6.57'de verilmiştir.

Tablo 6.57. Alternatiflerin planlama ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi

PL Alt Kriterler / **Alternatifler**	(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	(PL3) İSG programlarının duyurulması
Tersane1 (T1)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)
Tersane2 (T2)	(0,65; 0,15; 0,15)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)
Tersane3 (T3)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,30; 0,15; 0,20)	(1,00; 0,20; 0,00)
Tersane4 (T4)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,30; 0,15; 0,20)
Tersane5 (T5)	(0,15; 0,15; 0,15)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,30; 0,15; 0,20)

Seçilen tercih fonksiyonuna göre alternatifler her alt kriter için ikili karşılaştırma yapılır. Yapılacak bu karşılaştırma için her alternatif çiftinin her alt kritere göre sapma değerleri hesaplanarak Tablo 6.58'de gösterilmiştir.

Tablo 6.58. Alternatiflerin planlama alt kriterlerine göre sapma değerleri

Alternatif çiftleri	(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	(PL3) İSG programlarının duyurulması
T1-T1	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T2-T1	(-0,35; 0,35; 0,15)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T1	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,70; 0,35; 0,20)	(0,00; 0,40; 0,00)
T4-T1	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,70; 0,35; 0,20)
T5-T1	(-0,85; 0,35; 0,15)	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,70; 0,35; 0,20)

Tablo 6.58. (Devam) Alternatiflerin planlama alt kriterlerine göre sapma değerleri

Alternatif çiftleri	(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	(PL3) İSG programlarının duyurulması
T1-T2	(0,35; 0,35; 0,15)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T2-T2	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T2	(-0,15; 0,35; 0,30)	(-0,70; 0,35; 0,20)	(0,00; 0,40; 0,00)
T4-T2	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,70; 0,35; 0,20)
T5-T2	(-0,50; 0,30; 0,30)	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,70; 0,35; 0,20)
T1-T3	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,00; 0,40; 0,00)
T2-T3	(0,15; 0,35; 0,30)	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T3	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,40; 0,00)
T4-T3	(-0,20; 0,35; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,40)	(-0,70; 0,35; 0,20)
T5-T3	(-0,35; 0,35; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(-0,70; 0,35; 0,20)
T1-T4	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,70; 0,35; 0,20)
T2-T4	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,70; 0,35; 0,20)
T3-T4	(0,20; 0,35; 0,35)	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,70; 0,35; 0,20)
T4-T4	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)
T5-T4	(-0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)
T1-T5	(0,85; 0,35; 0,15)	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,70; 0,35; 0,20)
T2-T5	(0,50; 0,30; 0,30)	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,70; 0,35; 0,20)
T3-T5	(0,35; 0,35; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,70; 0,35; 0,20)
T4-T5	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)
T5-T5	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)

Tablo 6.58'deki sapma değerleri kullanılarak Denklem (5.23) yardımıyla alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapılarak Tablo 6.59'da gösterilmiştir.

Tablo 6.59. Alternatiflerin planlama alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması

Alternatif çiftleri	(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	(PL3) İSG programlarının duyurulması
T1-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T2	(0,50; 0,50; 0,21)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T3	(0,71; 0,57; 0,21)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)

Tablo 6.59. (Devam) Alternatiflerin planlama alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması

Alternatif çiftleri	(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	(PL3) İSG programlarının duyurulması
T3-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T2-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T3-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T4-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T5	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T2-T5	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T3-T5	(0,50; 0,50; 0,43)	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T4-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)

Alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapıldıktan sonra ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılması yapılarak Tablo 6.60'da gösterilmiştir. Bu hesaplamada Denklem (5.13) kullanılmıştır.

Tablo 6.60. Planlama alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler

Alternatif çiftleri	(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	(PL3) İSG programlarının duyurulması
T1-T1	0,00	0,00	0,00
T2-T1	0,00	0,00	0,00
T3-T1	0,00	0,00	0,00
T4-T1	0,00	0,00	0,00
T5-T1	0,00	0,00	0,00
T1-T2	0,40	0,00	0,00
T2-T2	0,00	0,00	0,00
T3-T2	0,00	0,00	0,00
T4-T2	0,00	0,00	0,00
T5-T2	0,00	0,00	0,00
T1-T3	0,60	1,00	0,00
T2-T3	0,00	1,00	0,00
T3-T3	0,00	0,00	0,00
T4-T3	0,00	0,00	0,00
T5-T3	0,00	0,00	0,00
T1-T4	1,00	1,00	1,00

Tablo 6.60. (Devam) Planlama alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler

Alternatif çiftleri	(PL1) Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	(PL2) İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	(PL3) İSG programlarının duyurulması
T2-T4	1,00	1,00	1,00
T3-T4	0,00	0,00	1,00
T4-T4	0,00	0,00	0,00
T5-T4	0,00	0,00	0,00
T1-T5	1,00	1,00	1,00
T2-T5	1,00	1,00	1,00
T3-T5	0,48	0,00	1,00
T4-T5	0,00	0,00	0,00
T5-T5	0,00	0,00	0,00

Tablo 6.60'daki değerler ve Denklem (5.14) kullanılarak alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6.61'de gösterilmiştir.

Tablo 6.61. Planlama alt kriterleri için alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri

	T1	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**
T1	0,00	0,15	0,80	1,00	1,00
T2	0,00	0,00	0,57	1,00	1,00
T3	0,00	0,00	0,00	0,05	0,23
T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Son olarak PROMETHEE I ile alternatiflerin kısmi sıralaması, PROMETHE II ile de tam sıralaması elde edilir. Bu hesaplamalar Denklem (5.15), (5.16) ve Denklem (5.23) kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 6.62'de gösterilmiştir.

Tablo 6.62. Planlama alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları

	PROMETHEE I				**PROMETHEE II**	
	$\Phi^{+}(a)$	Sıralama	$\Phi^{-}(a)$	Sıralama	Φ_{net}	Tam Sıralama
T1	0,74	1	0,00	5	0,74	1
T2	0,64	2	0,04	4	0,61	2
T3	0,07	3	0,34	3	-0,27	3
T4	0,00	4	0,51	2	-0,51	4
T5	0,00	4	0,56	1	-0,56	5

Tablo 6.62 incelendiğinde pozitif, negatif ve net üstünlük değerleri hesaplanmıştır. Politika ana kriteri alt kriterlerinde net üstünlük değerleri içinden 0,74 oranı ile Tersane1 alternatifi diğerlerine göre daha üstün sonucu çıkmıştır. Diğerleri de Tersane2, Tersane3, Tersane4 ve Tersane5 şeklinde sıralanmıştır.

Alternatiflerin uygulama ve operasyon ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi Tablo 6.63'de verilmiştir.

Tablo 6.63. Alternatiflerin uygulama ve operasyon ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi

UY Alt Kriterler / **Alternatifler**	(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	(UY3) Acil müdahale tatbikatları
Tersane1 (T1)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)
Tersane2 (T2)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,80; 0,15; 0,20)	(1,00; 0,20; 0,00)
Tersane3 (T3)	(0,15; 0,15; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)
Tersane4 (T4)	(0,15; 0,15; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)
Tersane5 (T5)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,50; 0,20; 0,15)	(0,65; 0,15; 0,15)

Seçilen tercih fonksiyonuna göre alternatifler her alt kriter için ikili karşılaştırma yapılır. Yapılacak bu karşılaştırma için her alternatif çiftinin her alt kritere göre sapma değerleri hesaplanarak Tablo 6.64'de gösterilmiştir.

Tablo 6.64. Alternatiflerin uygulama ve operasyon alt kriterlerine göre sapma değerleri

Alternatif çiftleri	(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	(UY3) Acil müdahale tatbikatları
T1-T1	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T2-T1	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,20; 0,35; 0,35)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T1	(-0,85; 0,35; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,35; 0,35; 0,15)
T4-T1	(-0,85; 0,35; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,35; 0,35; 0,15)
T5-T1	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,50; 0,40; 0,15)	(-0,35; 0,35; 0,15)
T1-T2	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,20; 0,35; 0,35)	(0,00; 0,40; 0,00)
T2-T2	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T2	(-0,35; 0,35; 0,30)	(-0,30; 0,35; 0,35)	(-0,35; 0,35; 0,15)
T4-T2	(-0,35; 0,35; 0,30)	(-0,30; 0,35; 0,35)	(-0,35; 0,35; 0,15)
T5-T2	(-0,20; 0,35; 0,35)	(-0,30; 0,35; 0,35)	(-0,35; 0,35; 0,15)
T1-T3	(0,85; 0,35; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,35; 0,35; 0,15)
T2-T3	(0,35; 0,35; 0,30)	(0,30; 0,35; 0,35)	(0,35; 0,35; 0,15)
T3-T3	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)
T4-T3	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)
T5-T3	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)
T1-T4	(0,85; 0,35; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,35; 0,35; 0,15)

Tablo 6.64. (Devam) Alternatiflerin uygulama ve operasyon alt kriterlerine göre sapma değerleri

Alternatif çiftleri	(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	(UY3) Acil müdahale tatbikatları
T2-T4	(0,35; 0,35; 0,30)	(0,30; 0,35; 0,35)	(0,35; 0,35; 0,15)
T3-T4	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)
T4-T4	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)
T5-T4	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)
T1-T5	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,50; 0,40; 0,15)	(0,35; 0,35; 0,15)
T2-T5	(0,20; 0,35; 0,35)	(0,30; 0,35; 0,35)	(0,35; 0,35; 0,15)
T3-T5	(-0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)
T4-T5	(-0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)
T5-T5	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,40; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)

Tablo 6.64'deki sapma değerleri kullanılarak Denklem (5.23) yardımıyla alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapılarak Tablo 6.65'de gösterilmiştir.

Tablo 6.65. Alternatiflerin uygulama ve operasyon alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması

Alternatif çiftleri	(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	(UY3) Acil müdahale tatbikatları
T1-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T2	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T3	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,50; 0,50; 0,21)
T2-T3	(0,50; 0,50; 0,43)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,50; 0,50; 0,21)
T3-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,50; 0,50; 0,21)
T2-T4	(0,50; 0,50; 0,43)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,50; 0,50; 0,21)
T3-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T5	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)	(0,50; 0,50; 0,21)
T2-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,50; 0,50; 0,21)

Tablo 6.65. (Devam) Alternatiflerin uygulama ve operasyon alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması

Alternatif çiftleri	(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	(UY3) Acil müdahale tatbikatları
T3-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)

Alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapıldıktan sonra ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılması yapılarak Tablo 6.66'da gösterilmiştir. Bu hesaplamada Denklem (5.13) kullanılmıştır.

Tablo 6.66. Uygulama ve operasyon alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler

Alternatif çiftleri	(UY1) İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	(UY2) İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	(UY3) Acil müdahale tatbikatları
T1-T1	0,00	0,00	0,00
T2-T1	0,00	0,00	0,00
T3-T1	0,00	0,00	0,00
T4-T1	0,00	0,00	0,00
T5-T1	0,00	0,00	0,00
T1-T2	0,60	0,00	0,00
T2-T2	0,00	0,00	0,00
T3-T2	0,00	0,00	0,00
T4-T2	0,00	0,00	0,00
T5-T2	0,00	0,00	0,00
T1-T3	1,00	0,60	0,40
T2-T3	0,48	0,00	0,40
T3-T3	0,00	0,00	0,00
T4-T3	0,00	0,00	0,00
T5-T3	0,00	0,00	0,00
T1-T4	1,00	0,60	0,40
T2-T4	0,48	0,00	0,40
T3-T4	0,00	0,00	0,00
T4-T4	0,00	0,00	0,00
T5-T4	0,00	0,00	0,00
T1-T5	1,00	0,60	0,40
T2-T5	0,00	0,00	0,40
T3-T5	0,00	0,00	0,00
T4-T5	0,00	0,00	0,00
T5-T5	0,00	0,00	0,00

Tablo 6.66'daki değerler ve Denklem (5.14) kullanılarak alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6.67'de gösterilmiştir.

Tablo 6.67. Uygulama ve operasyon alt kriterleri için alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri

	T1	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**
T1	0,00	0,31	0,72	0,72	0,72
T2	0,00	0,00	0,44	0,44	0,19
T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Son olarak PROMETHEE I ile alternatiflerin kısmi sıralaması, PROMETHE II ile de tam sıralaması elde edilir. Bu hesaplamalar Denklem (5.15), (5.16) ve Denklem (5.23) kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 6.68'de gösterilmiştir.

Tablo 6.68. Uygulama ve operasyon alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları

	PROMETHEE I				**PROMETHEE II**	
	$\Phi^{+}(a)$	Sıralama	$\Phi^{-}(a)$	Sıralama	Φ_{net}	Tam Sıralama
T1	0,62	1	0,00	4	0,62	1
T2	0,27	2	0,08	3	0,19	2
T3	0,00	3	0,29	1	-0,29	4
T4	0,00	3	0,29	1	-0,29	4
T5	0,00	3	0,23	2	-0,23	3

Tablo 6.68 incelendiğinde pozitif, negatif ve net üstünlük değerleri hesaplanmıştır. Politika ana kriteri alt kriterlerinde net üstünlük değerleri içinden 0,62 oranı ile Tersane1 alternatifi diğerlerine göre daha üstün sonucu çıkmıştır. Diğerleri de Tersane2, Tersane5, Tersane3 ve Tersane4 şeklinde sıralanmıştır.

Alternatiflerin kontrol ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi Tablo 6.69'da verilmiştir.

Tablo 6.69. Alternatiflerin kontrol ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi

KO Alt Kriterler / **Alternatifler**	(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
Tersane1 (T1)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)
Tersane2 (T2)	(0,30; 0,15; 0,20)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)

Tablo 6.69. (Devam) Alternatiflerin kontrol ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi

KO Alt Kriterler / Alternatifler	(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
Tersane3 (T3)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,80; 0,15; 0,20)	(0,50; 0,20; 0,15)
Tersane4 (T4)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,30; 0,15; 0,20)
Tersane5 (T5)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,50; 0,20; 0,15)

Seçilen tercih fonksiyonuna göre alternatifler her alt kriter için ikili karşılaştırma yapılır. Yapılacak bu karşılaştırma için her alternatif çiftinin her alt kritere göre sapma değerleri hesaplanarak Tablo 6.70'de gösterilmiştir.

Tablo 6.70. Alternatiflerin kontrol alt kriterlerine göre sapma değerleri

Alternatif çiftleri	(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
T1-T1	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T2-T1	(-0,70; 0,35; 0,20)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T1	(-0,35; 0,35; 0,15)	(-0,20; 0,35; 0,20)	(-0,50; 0,40; 0,15)
T4-T1	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,35; 0,35; 0,15)	(-0,70; 0,35; 0,20)
T5-T1	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,35; 0,35; 0,15)
T1-T2	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T2-T2	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T2	(0,35; 0,30; 0,35)	(-0,20; 0,35; 0,20)	(-0,50; 0,40; 0,15)
T4-T2	(0,00; 0,30; 0,40)	(-0,35; 0,35; 0,15)	(-0,70; 0,35; 0,20)
T5-T2	(0,00; 0,30; 0,40)	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,35; 0,35; 0,15)
T1-T3	(0,35; 0,35; 0,15)	(0,20; 0,35; 0,20)	(0,50; 0,40; 0,15)
T2-T3	(-0,35; 0,30; 0,35)	(0,20; 0,35; 0,20)	(0,50; 0,40; 0,15)
T3-T3	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,40; 0,30)
T4-T3	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,15; 0,30; 0,35)	(-0,20; 0,35; 0,35)
T5-T3	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,50; 0,30; 0,40)	(0,15; 0,30; 0,35)
T1-T4	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,35; 0,35; 0,15)	(0,70; 0,35; 0,20)
T2-T4	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,35; 0,35; 0,15)	(0,70; 0,35; 0,20)
T3-T4	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,20; 0,35; 0,35)
T4-T4	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)
T5-T4	(0,00; 0,30; 0,40)	(-0,35; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)
T1-T5	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,35; 0,35; 0,15)
T2-T5	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,35; 0,35; 0,15)
T3-T5	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,50; 0,30; 0,40)	(-0,15; 0,35; 0,30)
T4-T5	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,35; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,30; 0,35)
T5-T5	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,30)

Tablo 6.70'deki sapma değerleri kullanılarak Denklem (5.23) yardımıyla alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapılarak Tablo 6.71'de gösterilmiştir.

Tablo 6.71. Alternatiflerin kontrol alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması

Alternatif çiftleri	(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
T1-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T2	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T2	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T3	(0,50; 0,50; 0,21)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)
T2-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,71; 0,57; 0,21)
T3-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T2-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T3-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T1-T5	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,50; 0,50; 0,21)
T2-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,50; 0,50; 0,21)
T3-T5	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)

Alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapıldıktan sonra ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılması yapılarak Tablo 6.72'de gösterilmiştir. Bu hesaplamada Denklem (5.13) kullanılmıştır.

Tablo 6.72. Kontrol alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler

Alternatif çiftleri	(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
T1-T1	0,00	0,00	0,00

Tablo 6.72. (Devam) Kontrol alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler

Alternatif çiftleri	(KO1) İSG denetimlerinin sıklığı	(KO2) İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	(KO3) Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
T2-T1	0,00	0,00	0,00
T3-T1	0,00	0,00	0,00
T4-T1	0,00	0,00	0,00
T5-T1	0,00	0,00	0,00
T1-T2	1,00	0,00	0,00
T2-T2	0,00	0,00	0,00
T3-T2	1,00	0,00	0,00
T4-T2	0,00	0,00	0,00
T5-T2	0,00	0,00	0,00
T1-T3	0,40	0,00	0,60
T2-T3	0,00	0,00	0,60
T3-T3	0,00	0,00	0,00
T4-T3	0,00	0,00	0,00
T5-T3	0,00	0,00	0,00
T1-T4	1,00	0,40	1,00
T2-T4	0,00	0,40	1,00
T3-T4	1,00	0,00	0,00
T4-T4	0,00	0,00	0,00
T5-T4	0,00	0,00	1,00
T1-T5	1,00	1,00	0,40
T2-T5	0,00	1,00	0,40
T3-T5	1,00	1,00	0,00
T4-T5	0,00	1,00	0,00
T5-T5	0,00	0,00	0,00

Tablo 6.72'deki değerler ve Denklem (5.14) kullanılarak alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6.73'de gösterilmiştir.

Tablo 6.73. Kontrol alt kriterleri için alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri

	T1	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**
T1	0,00	0,05	0,24	0,66	0,78
T2	0,00	0,00	0,22	0,61	0,73
T3	0,00	0,05	0,00	0,05	0,62
T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
T5	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00

Son olarak PROMETHEE I ile alternatiflerin kısmi sıralaması, PROMETHE II ile de tam sıralaması elde edilir. Bu hesaplamalar Denklem (5.15), (5.16) ve Denklem (5.23) kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 6.74'de gösterilmiştir.

Tablo 6.74. Kontrol alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları

	PROMETHEE I				**PROMETHEE II**	
	$\Phi^{+}(a)$	Sıralama	$\Phi^{-}(a)$	Sıralama	Φ_{net}	Tam Sıralama
T1	0,43	1	0,00	5	0,43	1
T2	0,39	2	0,03	4	0,36	2
T3	0,18	3	0,12	3	0,06	3
T4	0,14	4	0,42	2	-0,28	4
T5	0,09	5	0,67	1	-0,58	5

Tablo 6.74 incelendiğinde pozitif, negatif ve net üstünlük değerleri hesaplanmıştır. Politika ana kriteri alt kriterlerinde net üstünlük değerleri içinden 0,43 oranı ile Tersane1 alternatifi diğerlerine göre daha üstün sonucu çıkmıştır. Diğerleri de Tersane2, Tersane3, Tersane4 ve Tersane5 şeklinde sıralanmıştır.

Alternatiflerin yönetim gözden geçirmesi ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi Tablo 6.75'de verilmiştir.

Tablo 6.75. Alternatiflerin yönetim gözden geçirmesi ana kriteri alt kriterlerine göre değerlendirilmesi dilsel değişkenlerle gösterimi

YO Alt Kriterler / **Alternatifler**	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
Tersane1 (T1)	(0,80; 0,15; 0,20)	(0,80; 0,15; 0,20)	(0,80; 0,15; 0,20)
Tersane2 (T2)	(0,65; 0,15; 0,15)	(1,00; 0,20; 0,00)	(1,00; 0,20; 0,00)
Tersane3 (T3)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,65; 0,15; 0,15)	(0,50; 0,20; 0,15)
Tersane4 (T4)	(0,15; 0,15; 0,15)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,15; 0,15; 0,15)
Tersane5 (T5)	(0,30; 0,15; 0,20)	(0,15; 0,15; 0,15)	(0,15; 0,15; 0,15)

Seçilen tercih fonksiyonuna göre alternatifler her alt kriter için ikili karşılaştırma yapılır. Yapılacak bu karşılaştırma için her alternatif çiftinin her alt kritere göre sapma değerleri hesaplanarak Tablo 6.76'da gösterilmiştir.

Tablo 6.76. Alternatiflerin yönetim gözden geçirmesi alt kriterlerine göre sapma değerleri

Alternatif çiftleri	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
T1-T1	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,40)
T2-T1	(-0,15; 0,30; 0,35)	(0,20; 0,35; 0,20)	(0,20; 0,35; 0,20)
T3-T1	(-0,50; 0,30; 0,40)	(-0,15; 0,30; 0,35)	(-0,30; 0,35; 0,35)
T4-T1	(-0,65; 0,30; 0,35)	(-0,50; 0,30; 0,40)	(-0,65; 0,30; 0,35)
T5-T1	(-0,50; 0,30; 0,40)	(0,65; 0,30; 0,35)	(-0,65; 0,30; 0,35)
T1-T2	(0,15; 0,30; 0,35)	(-0,20; 0,35; 0,20)	(-0,20; 0,35; 0,20)
T2-T2	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,00)	(0,00; 0,40; 0,00)
T3-T2	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,35; 0,15)	(-0,50; 0,40; 0,15)
T4-T2	(-0,50; 0,30; 0,30)	(-0,70; 0,35; 0,20)	(-0,85; 0,35; 0,15)
T5-T2	(-0,35; 0,30; 0,35)	(-0,85; 0,35; 0,20)	(-0,85; 0,35; 0,15)
T1-T3	(0,50; 0,30; 0,40)	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,30; 0,35; 0,35)
T2-T3	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,35; 0,15)	(0,50; 0,40; 0,15)
T3-T3	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,40; 0,30)
T4-T3	(-0,15; 0,30; 0,35)	(-0,35; 0,35; 0,35)	(-0,35; 0,35; 0,30)
T5-T3	(0,00; 0,30; 0,40)	(-0,50; 0,30; 0,30)	(-0,35; 0,35; 0,30)
T1-T4	(0,65; 0,30; 0,35)	(0,50; 0,30; 0,40)	(0,65; 0,30; 0,35)
T2-T4	(0,50; 0,30; 0,30)	(0,70; 0,35; 0,20)	(0,85; 0,35; 0,15)
T3-T4	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,35; 0,35; 0,30)
T4-T4	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,30)
T5-T4	(0,15; 0,30; 0,35)	(-0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,30)
T1-T5	(0,50; 0,30; 0,40)	(0,65; 0,30; 0,35)	(0,65; 0,30; 0,35)
T2-T5	(0,35; 0,30; 0,35)	(0,85; 0,35; 0,15)	(0,85; 0,35; 0,15)
T3-T5	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,50; 0,30; 0,30)	(0,35; 0,35; 0,30)
T4-T5	(-0,15; 0,30; 0,35)	(0,15; 0,30; 0,35)	(0,00; 0,30; 0,30)
T5-T5	(0,00; 0,30; 0,40)	(0,00; 0,30; 0,30)	(0,00; 0,30; 0,30)

Tablo 6.76'daki sapma değerleri kullanılarak Denklem (5.23) yardımıyla alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapılarak Tablo 6.77'de gösterilmiştir.

Tablo 6.77. Alternatiflerin yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması

Alternatif çiftleri	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
T1-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T3-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T1	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T2	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T2-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)

Tablo 6.77. (Devam) Alternatiflerin yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması

Alternatif çiftleri	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
T3-T2	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T2	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T3	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,43; 0,50; 0,50)
T2-T3	(0,50; 0,43; 0,50)	(0,50; 0,50; 0,21)	(0,71; 0,57; 0,21)
T3-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T4-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T3	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T1-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T2-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T3-T4	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,50; 0,50; 0,43)
T4-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T4	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T1-T5	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T2-T5	(0,50; 0,43; 0,50)	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)
T3-T5	(1,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,50; 0,50; 0,43)
T4-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(1,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)
T5-T5	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)	(0,00; 0,00; 0,00)

Alternatiflerin ortak tercih fonksiyonlarına göre karşılaştırması yapıldıktan sonra ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılması yapılarak Tablo 6.78'de gösterilmiştir. Bu hesaplamada Denklem (5.13) kullanılmıştır.

Tablo 6.78. Yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler

Alternatif çiftleri	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
T1-T1	0,00	0,00	0,00
T2-T1	0,00	0,00	0,00
T3-T1	0,00	0,00	0,00
T4-T1	0,00	0,00	0,00
T5-T1	0,00	0,00	0,00
T1-T2	1,00	0,00	0,00
T2-T2	0,00	0,00	0,00
T3-T2	1,00	0,00	0,00
T4-T2	0,00	0,00	0,00
T5-T2	0,00	0,00	0,00
T1-T3	1,00	0,00	0,43
T2-T3	0,52	0,40	0,60

Tablo 6.78. (Devam) Yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için ortak tercih fonksiyonlarının Yager İndeksine göre durulaştırılmış değerler

Alternatif çiftleri	(YO1) İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	(YO2) Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	(YO3) İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
T3-T3	0,00	0,00	0,00
T4-T3	0,00	0,00	0,00
T5-T3	0,00	0,00	0,00
T1-T4	1,00	1,00	1,00
T2-T4	1,00	1,00	1,00
T3-T4	1,00	1,00	0,48
T4-T4	0,00	0,00	0,00
T5-T4	0,00	0,00	1,00
T1-T5	1,00	1,00	1,00
T2-T5	0,52	1,00	1,00
T3-T5	1,00	1,00	0,48
T4-T5	0,00	1,00	0,00
T5-T5	0,00	0,00	0,00

Tablo 6.78'deki değerler ve Denklem (5.14) kullanılarak alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6.79'da gösterilmiştir.

Tablo 6.79. Yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için alternatif çiftlerinin ortak tercih indeks değerleri

	T1	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**
T1	0,00	0,57	0,60	1,00	1,00
T2	0,00	0,00	0,48	1,00	0,73
T3	0,00	0,57	0,00	0,97	0,97
T4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38
T5	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00

Son olarak PROMETHEE I ile alternatiflerin kısmi sıralaması, PROMETHE II ile de tam sıralaması elde edilir. Bu hesaplamalar Denklem (5.15), (5.16) ve Denklem (5.23) kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 6.80'de gösterilmiştir.

Tablo 6.80. Yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları

	PROMETHEE I				**PROMETHEE II**	
	$\Phi^{+}(a)$	Sıralama	$\Phi^{-}(a)$	Sıralama	Φ_{net}	Tam Sıralama
T1	0,79	1	0,00	5	0,79	1
T2	0,55	3	0,29	3	0,27	3
T3	0,63	2	0,27	4	0,36	2

Tablo 6.80. (Devam) Yönetim gözden geçirmesi alt kriterleri için alternatiflerin üstünlük değerleri ve sıralama sonuçları

	PROMETHEE I				PROMETHEE II	
	$\Phi^+(a)$	Sıralama	$\Phi^-(a)$	Sıralama	Φ_{net}	Tam Sıralama
T4	0,09	4	0,76	2	-0,66	4
T5	0,01	5	0,77	1	-0,76	5

Tablo 6.80 incelendiğinde pozitif, negatif ve net üstünlük değerleri hesaplanmıştır. Politika ana kriteri alt kriterlerinde net üstünlük değerleri içinden 0,79 oranı ile Tersane1 alternatifi diğerlerine göre daha üstün sonucu çıkmıştır. Diğerleri de Tersane3, Tersane2, Tersane4 ve Tersane5 şeklinde sıralanmıştır.

6.3. Sonuçlarının Değerlendirilmesi

İlk aşamada BAHP yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Sonrasında BPROMETHEE ile alternatiflerin öncelik sıralaması yapılmıştır. Ana kriterler için BAHP ile yapılan çalışmada "Yönetim Gözden Geçirmesi" ana kriteri ağırlık oranı olarak diğerlerinden daha yüksek çıkmıştır. BPROMETHEE ile çözüm yapıldığında Tersane3 öncelik sıralamasında ilk sırada çıkmıştır.

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Dünyanın büyük bir bölümü sularla kaplı olduğu için deniz yoluyla yapılan taşımacılık işleri tercih olmaktan çok zorunluluk haline gelmiştir. Tersane işletmeleri işin bu noktasında çok büyük bir önem kazanmıştır. Bu durum tersanelerin iş boyutu, çeşitliliği ve istihdam yoğunluğu olarak kapasitelerini arttırmaya zorlamaktadır. Gerekli talepleri karşılayabilmek için iş yapabilme kapasitesini arttırmak ve işleri bitirme sürelerini kısaltmak ve daha fazla iş yapabilmek için makine, ekipman ve personel sayıları ve çeşitleri giderek artmıştır. Dolayısıyla çok farklı iş kollarının aynı alanda çalışma yapması ve çalışan sayısının fazla olması İSG risklerini de arttırmaktadır. Ayrıca tersaneler yapılan işlerin niteliğinden dolayı çok tehlikeli iş sınıfında yer aldığı için iş kazaları ve meslek hastalıkları görülme olasılığı yüksektir. Kaynak, boya, kesme/delme, iş ekipmanları ile çalışma, tezgahlarla çalışma vb. çok çeşitli iş kolları ve iş yapım yöntemleri iş kazası ve meslek hastalığı riskini beraberinde getirebilir. Çalışanların iş kazalarından ve meslek hastalıklarından korunması için yapılacak çalışmalar çok önemlidir. Dolayısıyla İSGYS oluşturulması, tüm çalışanların bu sisteme dahil edilmesi, sürekliliğinin sağlanması ve bütün çalışanlara sistemin benimsetilmesi iş kazası ve meslek hastalıklarından korunmak isteyen işyerleri için çok büyük fayda sağlayacaktır. Bununla birlikte İSGYS oluşturulması tek başına yeterli olmayacaktır. Sistemin sürekliliğinin sağlanması ve aktif şekilde uygulanır bir mekanizma haline getirilmesi gerekmektedir. İSGYS için denetim kriterleri belirlenerek belirli periyotlarda denetimler yapılarak etkileri izlenmeli gereklilik halinde iyileştirme yapılarak sistemin etkinliğini arttıracak müdahaleler yapılmalıdır. Bu tezde tersane işletmelerinde İSGYS performansı BAHP ve BPROMETHEE yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada tersane işletmelerinde İSGYS performansını değerlendirmek için beş ana kriter ve 16 alt kriter seçilmiş, Yalova-Altınova Tersaneler Bölgesinde faaliyet gösteren beş tersane işletmesi de de alternatif tersane olarak belirlenmiştir.

Kriterler ve alternatifler kendi aralarında ikili karşılaştırma yapılacak şekilde anket formu oluşturulmuş ve Yalova-Altınova Tersaneler Bölgesinde iş güvenliği uzmanı olarak görev yapan beş uzman tarafından da değerlendirmiştir. Anket verileri, Microsoft Office Excel programı kullanılarak ve BAHP yöntemi ile ana ve alt kriterin ağırlıkları hesaplanmıştır. Analizlerin sonucunda, en yüksek ağırlığa sahip olan ana kriterin

“yönetim gözden geçirmesi” olduğu ortaya çıkmıştır. “Yönetim gözden geçirmesi” ana kriterinin en etkili alt kriteri olarak da inceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları çıkmıştır. En düşük ağırlığa sahip olarak da “uygulama ve operasyon” ana kriteri sonucu çıkmıştır. Ana kriterler için ağırlık sıralaması YO>PL>KO>PO>UY şeklinde oluşmuştur. Alt kriterler için de aynı şekilde yapılan hesaplamalarda çıkan sonuçlar; PO ana kriteri alt kriterler ağırlıkları PO4>PO3>PO1>PO2 şeklinde, PL ana kriteri alt kriterler ağırlıkları PL2>PL1>PL3 şeklinde, UY ana kriteri alt kriterler ağırlıkları UY1>UY3>UY2 şeklinde, KO ana kriteri alt kriterler ağırlıkları KO2>KO3>KO1 şeklinde ve YO ana kriteri alt kriterler ağırlıkları da YO1>YO2>YO3 şeklinde çıkmıştır. Bu bulgulardan yola çıkarak tersane işletmelerinde İSGYS performansının yüksek olması için yönetimin mutlaka işleyişe aktif olarak dahil olması gerektiği söylenebilir. Bunlara göre özellikle İSG faaliyetleri ile ilgili sonuçların yönetim tarafından sürekli olarak hazır tutulması performans değerlendirmelerinin daha etkin yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Kriter ağırlıkları Microsoft Office Excel programına girilerek BPROMETHEE hesaplamaları ile ana kriterler için net alternatif sıralaması yapılmıştır ve Tersane 3 (T3) en iyi alternatif olarak çıkmıştır. Ana kriterler için net alternatif sıralaması T3>T1>T2>T4>T5 şeklinde oluşmuştur. Alt kriterler için de aynı şekilde yapılan hesaplamalarda çıkan sonuçlar; PO ana kriteri alt kriterleri için net alternatif sıralaması T2>T1>T3>T5>T4 şeklinde, PL ana kriteri alt kriterleri için net alternatif sıralaması T1>T2>T3>T4>T5 şeklinde, UY ana kriteri alt kriterler için net alternatif sıralaması T1>T2>T5>T3=T4 şeklinde, KO ana kriteri alt kriterleri için net alternatif sıralaması T1>T2>T3>T4>T5 şeklinde ve YO ana kriteri alt kriterleri için net alternatif sıralaması da T1>T3>T2>T4>T5 şeklinde çıkmıştır. Ana kriterlere göre T3 alternatifi ön plana çıkmış olmasına rağmen alt kriterlerin sonuçları özellikle T1 alternatifini net üstünlük açısından ön plana çıkarmıştır. Bu bulgulara göre alternatif tersaneler arasında ana kriterler açısından T3’ün en yüksek İSGYS performansına sahip tersane işletmesinin olduğu, bununla birlikte alternatif kriterler açısından da T1’in en yüksek İSYGS performansa sahip tersane işletmesi olduğu ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada İSGYS performans kriterlerinden en önemli olan kriter belirlenemeye çalışılmış ve bu kriterler doğrultusunda alternatifler arasından İSGYS

performansı en iyi olan alternatifin belirlenmesi ve önem derecelerine göre sıralanması amaçlanmıştır.

Literatürdeki diğer çalışmaların bulguları ile bu tezin bulguları karşılaştırıldığında, benzer sonuçlar çıktığı görülmektedir. Inan ve diğ. (2017) ambalaj sektöründeki üç firmanın İSGYS performans karşılaştırması için belirlenen İSG politikası, planlama, uygulama ve işletme, kontrol ve yönetim gözden geçirmesi kriterlerinden planlama ve yönetim gözden geçirmesi önem sırasına göre ilk sıralarda yer almıştır. İSGYS faaliyetlerinde planlamanın önemi ve üst yönetimin İSG konularına bakış açısının önemini ortaya çıkarmıştır. Erol (2019) ülkemizde demir çelik sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 yılları için İSGYS gösterge ağırlıkları belirlemeye çalışılmıştır. İSGYS bileşenleri politika, planlama, uygulama ve operasyon, kontrol ve yönetim gözden geçirmesi şeklinde belirlenmiş ve İSGYS performansına en etkili göstergenin yönetim gözden geçirmesi bileşenine ait olduğu tespit edilerek yönetimin İSGYS performansına doğrudan etki edebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Kurt (2020) İSGYS kullanan ve Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren farklı sektördeki (otomotiv montaj, iki kimya, demir çelik üretim, iki gıda, matbaa) yedi firmanın İSGYS yapısına uygun performans göstergeleri oluşturularak yönetim sisteminin etkinliği değerlendirilmiş ve planlama göstergesi en yüksek performans göstergesi olarak bulunmuştur. Chen ve diğ. (2009) Tayvan'daki basılı devre kartı endüstrisinde İSGYS'nin uygulamasını etkileyen faktörlerin karşılaştırmalı bir analizini yapmıştır. İSGYS'nin başarılı olabilmesi için en kritik faktör yönetim taahhüdü ve desteği olarak çıkmıştır. Azadeh ve diğ. (2012), çalışmada enerji santrali İSGYS performans değerlendirmesi yapılmıştır. Liderlik ve taahhüt, politika ve stratejik hedef, planlama, organizasyon/kaynaklar ve belgeler, değerlendirme ve risk yönetimi, denetim ve gözden geçirme İSGYS göstergeleri olarak belirlenmiş ve denetim ve gözden geçirme göstergesi en yüksek verimliliğe sahip gösterge olarak belirlenmiştir. Görüldüğü üzere yönetimle ilgili kriter ve göstergeler İSGYS performansında ön plana çıkmaktadır. Literatür incelemesine göre tezin konusu olan İSGYS performans değerlendirmesinin farklı sektörlerde ve farklı yöntemler kullanılarak yapıldığı görülmesine rağmen çok fazla çalışma olmadığı görülmektedir. Literatürdeki çalışmalar farklı sektörler için yapılmış olsa da İSGYS performans değerlendirmesi yapılırken tezde kullanılan kriterlere (politika, planlama, uygulama ve operasyon, kontrol, yönetim gözden geçirmesi) benzer

kriter ya da göstergeler tercih edildiği görülmektedir. Çalışmaların sonuçlarına bakıldığında kriter ya da göstergelerden özellikle "yönetim gözden geçirmesi" ve "planlama"nın tezde olduğu gibi ilk sıralarda çıkarak etkin kriter ya da gösterge olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak çalışanların sağlığı ve güvenliği açısından tercih edilebilir ve ilerleyen zamanlarda aynı işi yapan rakip işletmeler arasında her anlamda daha iyi performans gösterebilir olmak için İSGYS oluşturulması ve sürekliliğinin sağlanması gerekmektedir. Sürekliliğin sağlanması makul periyotlarda denetimler yapılarak İSGYS verimliliğinin kontrol edilmesiyle mümkün olabilir. Özellikle yönetimin sistemin devamlılığında daha etkin rol alması gerektiği, sistemin yönetim tarafından sürekli gözden geçirilmesi gerektiği ve İSG faaliyet sonuçlarının rapor halinde hazır tutulması gerektiği söylenebilir. Bu çalışmanın en önemli kısıtı, tersane işletmelerinde İSGYS performansının belirlenmiş kriterlere göre ve alternatiflerinin de Yalova-Altınova Tersaneler Bölgesinde faaliyet gösteren tersanelerden seçilmiş olmasıdır. Dolayısıyla tersane işletmeleri için farklı kriterler ve alternatifler farklı yöntemlerle değerlendirilebilir. Buna göre ileride yapılacak çalışmalarda, tersane işletmelerinde İSGYS performans değerlendirmesi farklı kriter ve alternatifler seçilerek, farklı yöntemlerle ele alınması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Abad, J., Lafuente, E., Vilajosana, J. (2013). An assessment of the OHSAS 18001 certification process: Objective drivers and consequences on safety performance and labour productivity. *Safety Science, 60*, 47-56. DOI: 10.1016/j.ssci.2013.06.011

Akay A. O. (2021). Bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri ile orman ürünleri nakliyatının planlanması. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 671797.

Akbal, H., Akbal, H. İ. (2020). Covid-19 pandemi sürecinde uzaktan eğitim ile ilgili yaşanan sorunların öğrenci bakış açısına göre AHP yöntemi ile incelenmesi. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11*(22), 533-546. DOI:10.47129/bartiniibf.795863

Akıncı, E. (2008). Bir tersanenin üretim planlamasının hazırlanması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 213288.

Akyıldız, H., Barlas, B. (2015). Tersanelerde iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk analiz yöntemleri. *İTÜ Gemi ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği Bölümü,* Teknik Rapor. DEN 2015 / 02

Akyol, E. (2022). Sürdürülebilir dengelenmiş kurum karnesi ile depo performans ölçümü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 735561.

Alkan, A. (2006). AHPde dilsel karşılaştırma sürecinin bulanık mantıkla gerçekleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 172598.

Altundağ, H., Koçak, M. (2021). Tersanelerde Yangın Güvenliği ve Risk Analizi. *Resilience, 5*(2), 245-263. DOI: 10.32569/resilience.1025747

Arslan, G. (2015). Bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri ile medikal sektöründe tedarikçi seçimi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 449485.

Aydın, F. (2010). İş sağlığı ve güvenliği kavramının toplam kalite yönetimi açısından irdelenmesi ve gemi inşaa sanayinde (Tuzla Tersaneler Bölgesi) bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 273732.

Ayvaz, T., Ergör, O. A. (2023). Tersanelerde iş sağlığı ve güvenliğinin göstergeler üzerinden irdelenmesi. *Mühendis ve Makina, 64*(711), 259-296. DOI: muhendismakina.1319144

Azadeh, A., Farmand, A. H., Sharahi, Z. J. (2012). Performance assessment and optimization of HSE management systems with human error and ambiguity by an integrated fuzzy multivariate approach in a large conventional power plant manufacturer. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 25*(3), 594-603. DOI: 10.1016/j.jlp.2012.01.003

Balbaş, O., Turan, E. (2019). Tersanelerde inşa edilecek gemi tipinin belirlenmesinde bulanık AHP ve bulanık TOPSIS yöntemlerinin uygulanması. *Gemi ve Deniz Teknolojisi*, (215), 93-111.

Balin, A., Demirel, H., Alarcin, F. (2015). A hierarchical structure for ship diesel engine trouble-shooting problem using fuzzy AHP and fuzzy VIKOR hybrid methods. *Brodogradnja: Teorija i praksa brodogradnje i pomorske tehnike, 66*(1), 54-65.

Ballı, S., Karasulu, B., Korukoğlu, S. (2007). En uygun otomobil seçimi problemi için bir bulanik PROMETHEE yöntemi uygulamasi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22*(1), 139-147.

Barbaroz G., Canbaz B. (2021). Ofis ortamındaki fiziksel risk etmenlerinin bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile ergonomik olarak değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 690110.

Barlas, B. (2017). Gemi inşaatı sanayinde iş kazalarının analizi. İstanbul Teknik Üniversitesi 1. iş sağlığı ve güvenliği çalıştayı. *İTÜ Vakfı Yayınları*, 59-72.

Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., De Sanctis, I. (2016). How to successfully implement OHSAS 18001: The Italian case. *Journal of Loss Prevention in the process Industries, 44,* 31-43. DOI: 10.1016/j.jlp.2016.08.004

Bilir, E. (2019). Gemi söküm endüstrisinde çalışma şartları ve çalışma ilişkileri: Aliağa gemi söküm bölgesinde bir araştırma. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 576609.

Brans, J. P., Vincke, P. (1985). Note—A preference ranking organisation method: (the promethee method for multiple criteria decision-making). *Management science, 31*(6), 647-656. DOI: 10.1287/mnsc.31.6.647

Çakmak, M.S. (2019). OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminden ISO 45001 yönetim sistemine geçişteki farklılıklar üzerine bir inceleme. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 577999.

Caner Akin, G. (2020). İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirme süreci için yeni bir yaklaşım: Tersane işletmelerinde uygulama. Doktora Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, 627700.

Çelik, P., Gök Kısa, A.C. (2017). Fuzzy AHP-fuzzy PROMETHEE approach ın evaluatıon of e-servıce qualıty: case of aırlıne web sıtes. *Journal of International Social Research, 10*(52). http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2017.1954

Chen, C. Y., Wu, G. S., Chuang, K. J., Ma, C. M. (2009). A comparative analysis of the factors affecting the implementation of occupational health and safety management systems in the printed circuit board industry in Taiwan. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 22*(2), 210-215. DOI: 10.1016/j.jlp.2009.01.004

Ediz, A., Yıldızbaşı, A., Baytemur, E. (2017). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi performans göstergelerinin AHP ile değerlendirilmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies, 62*(1), 275-294. DOI : 10.9761/JASSS7227

Engelkıran, M. (2001). Fuzzy çoklu kritere göre karar vermenin insan kaynaklarına uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 106719.

Erol, M. (2019). Firmaların işçi sağlığı ve güvenliği performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri yardımıyla ölçülmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 617358.

Ersoy, Y., Doğan, N. Ö. (2018). Bulanık AHP/bulanık VZA yöntemleri kullanılarak tedarikçi performansının ölçülmesi: Tekstil sektöründe bir uygulama. Doktora Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nevşehir, 539439.

Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., Vázquez-Ordás, C. J. (2012). Occupational risk management under the OHSAS 18001 standard: analysis of perceptions and attitudes of certified firms. *Journal of Cleaner Production, 24,* 36-47. DOI: 10.1016/j.jclepro.2011.11.008

Ghahramani, A. (2016). Factors that influence the maintenance and improvement of OHSAS 18001 in adopting companies: A qualitative study. *Journal of Cleaner Production, 137,* 283-290. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.07.087

Güçlü, M. (2007). OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya, 210385.

Gül S. (2022). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi (45001) performansının ölçülmesi gıda işletmesinde uygulama. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, 723349.

Haas, E. J., Yorio, P. (2016). Exploring the state of health and safety management system performance measurement in mining organizations. *Safety science, 83,* 48-58. DOI: 10.1016/j.ssci.2015.11.009

Hsu, W. K. K. (2012). Ports' service attributes for ship navigation safety. *Safety science, 50*(2), 244-252. DOI: 10.1016/j.ssci.2011.08.057

Hsu, W. K. K., Huang, S. H. S., Yeh, R. F. J. (2015). An assessment model of safety factors for product tankers in coastal shipping. *Safety Science, 76,* 74-81. DOI: 10.1016/j.ssci.2015.02.022

Inan, U.H., Gül, S., Yılmaz, H. (2017). A multiple attribute decision model to compare the firms' occupational health and safety management perspectives. *Safety Science, 91*, 221-231. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.08.018

Işık, M.A. (2016). Gemi bakım ve onarım sektörü kapalı alanlarında iş sağlığı ve güvenliği. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, *Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.*

İncekara, Ç.Ö. (2020). Enerji sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi, 4*(1), 152-177. DOI: 10.35414/akufemubid.819645

İri, A. (2007). OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve bir inşaat firmasında uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 223088.

İşlek, Ç. (2010). Tersanelerde ISO 14001 çevre yönetim sistemi ve OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 292044.

İzci, F. B. (2015). Gemi inşaatı sanayinde iş kazaları ve analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 421129.

Janackovic, G., Stojiljkovic, E., Grozdanovic, M. (2020). Selection of key indicators for the improvement of occupational safety system in electricity distribution companies. *Safety science, 125,* 103654. DOI: 10.1016/j.ssci.2017.07.09

Kabadayı, N., Dağ S. (2017). Bulanık DEMATEL ve Bulanık PROMETHEE yöntemleri ile kablo üretiminde makine seçimi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi, 7*(14), 239-260.

Kabak, M., Erdebilli, B. (2021). *Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. MS Excel® ve Software Çözümlü Uygulamalar (1. Basım). İlksan Matbaası Ltd. Şti.: Ankara: Nobelyayın.

Kaş, Ö. D. (2018). OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi'nin Türk işletmelerinde uygulanabilirliği üzerine bir araştırma: Aynı sektörde faaliyet gösteren Türkiye kökenli bir işletme ile Türkiye'de faaliyet gösteren uluslararası bir işletmenin incelenmesi ve karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Altınbaş Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 489077.

Korkusuz, A., Inan, U., Ozdemir, Y., Başlıgil, H. (2020). Occupational health and safety performance measurement in healthcare sector using integrated multi criteria decision making methods. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 35*(1), 81-96. DOI: 10.17341/gazimmfd.441032

Kurt, B. (2020). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi performansının değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 627639.

Kusakci, A. O. (2019). Ürün seçimi için hibritlenmiş Fuzzy-AHP ve TOPSIS yöntemine dayalı bir karar destek sistemi. *International Journal of Engineering Research and Development, 11*(1), 99-108. DOI: 10.29137/umagd.370349

Limoncuoğlu Eren, N. (2021). Proje yönetiminde dijital dönüşüm süreçleri için bir bulanık çkkv modeli önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 707706.

Marhani, M. A., Adnan, H., Ismail, F. (2013). OHSAS 18001: A pilot study of towards sustainable construction in Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 85,* 51-60. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.08.337

Menteşe, G., İnce E., Özcan, B. (2017). Gemi inşa sanayinde iş sağlığı ve güvenliği bilincinin incelenmesi. *Mühendis ve Makina, 58*(688), 53-78.

Mohammadfam, I., Kamalinia, M., Momeni, M., Golmohammadi, R., Hamidi, Y., Soltanian, A. (2016). Developing an integrated decision making approach to assess and promote the effectiveness of occupational health and safety management systems. *Journal of Cleaner Production, 127,* 119-133. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.03.123

Mohammadfam, I., Kamalinia, M., Momeni, M., Golmohammadi, R., Hamidi, Y., Soltanian, A. (2017). Evaluation of the quality of occupational health and safety management systems based on key performance indicators in certified organizations. *Safety and health at work, 8*(2), 156-161. DOI: 10.1016/j.shaw.2016.09.001

Nam, D., Nam, S. (2021). İş kazalarının önlenmesinde güvenli davranışın rolü: gemi inşa sanayi üzerine bir durum çalışması. *Uluslararası Sosyal Bilimlerde Yenilikçi Yaklaşımlar Dergisi, 5*(1), 01-14. DOI: 10.29329/ijiasos.2021.368.1

Önbey, B. (2019). OHSAS 18001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve bir elektronik firmasında uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 546426.

Özdemir, N. (2009). Gemi sanayinde iş güvenliği yönetimi ve OHSAS 18001 uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 239008.

Özkılıç, Ö. (2005). *İş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri.* TİSK Yayınları, Ankara.

Pak, J.Y., Yeo, G.T., Oh, S.W., Yang, Z. (2015). Port safety evaluation from a captain's perspective: The Korean experience. *Safety science, 72,* 172-181. DOI: 10.1016/j.ssci.2014.09.007

Palabıyık, H. (2022). AHP, bulanık AHP ve tereddütlü bulanık AHP yöntemleriyle sağlık kurumları için performans göstergelerinin önceliklendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Sakarya, 752146.

Podgórski, D. (2015). Measuring operational performance of OSH management system– A demonstration of AHP-based selection of leading key performance indicators. *Safety science, 73,* 146-166. DOI: 0.1016/j.ssci.2014.11.018

Rajaprasad, S. V. S., Chalapathi, P. V. (2015). Factors influencing implementation of OHSAS 18001 in Indian construction organizations: interpretive structural modeling approach. *Safety and health at work, 6*(3), 200-205. DOI: 10.1016/j.shaw.2015.04.001

Sağlam, N. (2009). OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 238825.

Soylu, M. (2021). Covid-19 sürecinde tersane çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği algıları ve risklerin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 701051.

Şenkayas, H., Hekimoğlu, H. (2013). Çok kriterli tedarikçi seçimi problemine PROMETHEE yöntemi uygulaması. *Verimlilik Dergisi*, (2), 63-80.

Tari, İ. (2014). Dünyada gemi bakım-onarım sektörü ve gemi bakım-onarımının ekonomik maliyetlerinin modellenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 349828.

Teker, T., Gençdoğan, D. (2020). Türkiye'de kaynakçılık mesleğinde meydana gelen iş kazaları ve güvenlik önlemleri. *Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7*(12), 34-44.

Toksarı, M., Toksarı, M. D. (2011). Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yaklaşımı kullanılarak hedef pazarın belirlenmesi. *ODTÜ Gelişme Dergisi, 38* (Nisan), 51-70.

Toprak, İ. (2009). Tuzla gemi inşa endüstrisinde ölümlü iş kazalarının analizi. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük, 246555.

Turan, H., Süslü, E. (2021). Tersanelerde iş sağlığı ve güvenliği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi,* (119), 160-188. DOI: 10.29228/ASOS.52013

Tutar, H., Nam S., Nam D. (2019). İş kazalarının önlenmesinde güvenlik kültürünün belirleyicileri: gemi inşa sanayi üzerine bir araştırma. *European Journal of Managerial Research (EUJMR), 3*(4), 99-118.

Türk, A., Özkök, M. (2020). Shipyard location selection based on fuzzy AHP and TOPSIS. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, 39*(3), 4557-4576. DOI: 10.3233/JIFS-200522

Uğur, G. E. (2017). Tekstil sanayisinde iş güvenliği yönetimi ve OHSAS TS 18001 uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, 475099.

Uslu, B. (2020). Bulut hizmet sağlayıcılarının çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, 643546.

Uslu, T. (2022). Elektrikli araç şarj istasyonu kuruluş yerlerinin çok kriterli karar verme yöntemleriyle belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yalova Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yalova, 718238.

Uzun, İ.M. (2020). İnşaat sektörüne özgü iş sağlığı güvenliği yönetim sisteminin aksiyomlarla tasarımı ve performans ölçümü için yeni bir model önerisi. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 618530.

Üngüren, E., Koç, T.S. (2015). İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları performans değerlendirme ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi, 5*(2), 124-144.

Vatansever, K., Uluköy, M. (2013). Kurumsal kaynak planlaması sistemlerinin bulanık ahp ve bulanık moora yöntemleriyle seçimi: Üretim sektöründe bir uygulama. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 11*(2), 274-293.

Viran, A., Barlas, B. (2018). Gemilerde kapalı alanlarda yapılan çalışmalar ve iş kazalarının analizi. *Gemi ve Deniz Teknolojisi*, (214), 19-36.

Yan, L., Zhang, L., Liang, W., Li, W., Du, M. (2017). Key factors identification and dynamic fuzzy assessment of health, safety and environment performance in petroleum enterprises. *Safety science, 94*, 77-84. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.12.022

Yerlikaya, M.A., Efe B., Efe, Ö. F. (2016). İş güvenliğinde bulanık PROMETHEE yöntemiyle hata türleri ve etkilerinin analizi: bir inşaat firmasında uygulama. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 6*(2), 126-137. DOI: 10.17714/gufbed.2016.06.012

Yıldırım, N. (2019). Kireç üretim sektöründe İş Sağlığı Güvenliği ve çevre yönetim sistemlerinin uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 580740.

Yıldız, E. (2021). TS ISO 45001 iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi ve bir örnek uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 725757.

Yılmaz, B., Dağdeviren, M. (2010). Ekipman seçimi probleminde promethee ve bulanik promethee yöntemlerinin karşilaştirmali analizi. *Gazi üniversitesi mühendislik mimarlık fakültesi dergisi, 25*(4), 811-826.

Yılmaz, B. (2010). Ekipman seçimi problemi için bulanık promethee ve 0-1 hedef programlama yöntemlerinin bütünleşik kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara, 268185.

Yılmaz, S. (2006). Uçak seçim kriterlerinin değerlendirilmesinde AHP ve bulanık AHP uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 182731.

Yorulmaz, M., Aksu, A. (2021). Liman işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği uygulama performansının AHP yöntemiyle değerlendirilmesi: Kocaeli liman bölgesi örneği. *İşletme Bilimi Dergisi, 9*(1), 1-24. DOI: 10.22139/jobs.875400

Yorulmaz, M., Öztürk, M. A. (2022). Tersanelerdeki iş kazası nedenlerinin önem düzeylerine göre belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi,* (41), 132-143. DOI: 10.31590/ejosat.1141718

Yorulmaz, M., Durmuş, D., Sezen, K. (2022). Gemilerin havuzlama operasyonlarındaki risklerinin FMEA yöntemi ile analizi. *Journal of Academic Value Studies, 8*(3), 293-303. DOI: 10.29228/javs.63706

Yürüyen, A. A., Ulutaş, A. (2020). Bulanık AHP ve bulanık EDAS yöntemleri ile üçüncü parti lojistik firması seçimi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8*(İktisadi ve İdari Bilimler), 283-294. DOI: 10.18506/anemon.767354

Zangoueinezhad, A., Azar, A., Kazazi, A. (2011). Using SCOR model with fuzzy MCDM approach to assess competitiveness positioning of supply chains: focus on shipbuilding supply chains. *Maritime Policy & Management, 38*(1), 93-109. DOI: 10.1080/03088839.2010.533715

Zhumazhanova, M. (2022). Tedarikçi seçim kararlarında bulanık çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanımı: Mobilya sektöründe bir uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Alanya, 728407.

EKLER

Ek-A

Bilgi toplama anket örneği

Sayın katılımcı,

Bu araştırma Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Mehmet Arif ÖZTÜRK (Öğrenci No:205163013) tarafından, Doç. Dr. Murat YORULMAZ danışmanlığında, ***"Tersane İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Performansının BAHP ve BPROMETHEE Yöntemleri ile Değerlendirilmesi"*** amacıyla gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla 5 ana kriter; *Politika, Planlama, Uygulama ve Operasyon, Kontrol, Yönetimin Gözden Geçirmesi* olarak,16 adet alt kriter ve 5 adet tersane işletmesi de alternatif olarak belirlenmiştir. Bulanık AHP (Analytical Hierarchy Process-Analitik Hiyerarşi Prosesi) yöntemi ile ağırlıkları belirlenecek ve sonrasında da Bulanık PROMETHEE yöntemi ile öncelik sıralaması yapılacaktır.

Bu doğrultuda öncelikle kriterler, kullanılan değerlendirme ölçeği ve örneklerle ilgili bilgiler verilmiştir. Sorular cevaplanmadan önce bu bilgilerin okunması önemlidir. İlk bölümde, kriterlerin kendi aralarında ikili olarak karşılaştırılması istenmektedir. Son bölümde ise alternatiflerin kriterlere göre karşılaştırması istenmektedir. Araştırmanın güvenilirliği açısından soruların eksiksiz olarak işaretlenmesi gerekmektedir. Bu araştırma tamamen akademik amaçlarla gerçekleştirilmektedir ve katılımcıların kişisel bilgileri açıklanmayacaktır.

Çalışmaya ayırdığınız zaman ve değerli katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Mehmet Arif Öztürk

Değerlendirilecek Kriterler ile İlgili Bilgiler

AHP değerlendirmesinde kullanılacak olan 5 kriter şu şekildedir:

1) **Politika (PO),**
2) **Planlama (PL),**
3) **Uygulama ve Operasyon (UY),**
4) **Kontrol (KO),**
5) **Yönetim Gözden Geçirmesi (YO)**

Değerlendirilecek olan alt kriterler şu şekildedir:

Üst yönetim desteği (PO1):

İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği (PO2):

İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi (PO3):

Çalışanların katılımı (PO4):

Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları (PL1):

İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar (PL2):

İSG programlarının duyurulması (PL3):

İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı (UY1):

İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri (UY2):

Acil müdahale tatbikatları (UY3):

İSG denetimlerinin sıklığı (KO1):

İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi (KO2):

Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi (KO3):

İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları (YO1):

Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması (YO2):

İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması (YO3):

Değerlendirme Yaparken Kullanılacak Ölçek ve Örnekler

Önem Derecesi	Açıklama
1	Eşit derecede etkili
3	Orta derecede etkili
5	Güçlü derecede etkili
7	Çok güçlü derecede etkili
9	Aşırı derecede etkili

ÖRNEK 1:

Eğer kriterleri karşılaştırırken sol taraftaki kriterin (A1) sağ taraftaki kritere (A2) göre orta derecede daha etkili olduğunu düşünüyorsanız sol taraftaki "3" sayısını işaretlemeniz gerekmektedir.

A1	9	7	5	3	1	3	5	7	9	A2
				☒						

ÖRNEK 2:

Eğer kriterleri karşılaştırırken sağ taraftaki kriterin (A2) sol taraftaki kritere (A1) göre çok güçlü derecede daha etkili olduğunu düşünüyorsanız sağ taraftaki "7" sayısını işaretlemeniz gerekmektedir.

A1	9	7	5	3	1	3	5	7	9	A2
								☒		

Kişisel Bilgiler				
Cinsiyetiniz	Kadın ☐		Erkek ☐	
Yaşınız				
Eğitim Durumunuz	Ön Lisans ☐	Lisans ☐	Yüksek Lisans ☐	Doktora ☐
Sektördeki Çalışma Süreniz				

İkili Karşılaştırma Soruları

Ana kriterler ile ilgili olarak, Lütfen aşağıdaki A ve B sütunlarındaki kriterler arasındaki ikili karşılaştırmaları 1-9 arasında ölçeği kullanarak işaretleyiniz.										
A	Aşırı derecede etkili	Çok güçlü derecede etkili	Güçlü derecede etkili	Orta derecede etkili	Eşit derecede etkili	Orta derecede etkili	Güçlü derecede etkili	Çok güçlü derecede etkili	Aşırı derecede etkili	B
Politika	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Planlama
Politika	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Uygulama ve Operasyon
Politika	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Kontrol

Politika	**9** ☐	**7** ☐	**5** ☐	**3** ☐	**1** ☐	**3** ☐	**5** ☐	**7** ☐	**9** ☐	**Yönetimin Gözden Geçirmesi**
Planlama	**9** ☐	**7** ☐	**5** ☐	**3** ☐	**1** ☐	**3** ☐	**5** ☐	**7** ☐	**9** ☐	**Uygulama ve Operasyon**
Planlama	**9** ☐	**7** ☐	**5** ☐	**3** ☐	**1** ☐	**3** ☐	**5** ☐	**7** ☐	**9** ☐	**Kontrol**
Planlama	**9** ☐	**7** ☐	**5** ☐	**3** ☐	**1** ☐	**3** ☐	**5** ☐	**7** ☐	**9** ☐	**Yönetimin Gözden Geçirmesi**
Uygulama ve Operasyon	**9** ☐	**7** ☐	**5** ☐	**3** ☐	**1** ☐	**3** ☐	**5** ☐	**7** ☐	**9** ☐	**Kontrol**
Uygulama ve Operasyon	**9** ☐	**7** ☐	**5** ☐	**3** ☐	**1** ☐	**3** ☐	**5** ☐	**7** ☐	**9** ☐	**Yönetimin Gözden Geçirmesi**
Kontrol	**9** ☐	**7** ☐	**5** ☐	**3** ☐	**1** ☐	**3** ☐	**5** ☐	**7** ☐	**9** ☐	**Yönetimin Gözden Geçirmesi**

Politika ana kriterlerin alt kriterleri ile ilgili olarak, Lütfen aşağıdaki A ve B sütunlarındaki kriterler arasındaki ikili karşılaştırmaları 1-9 arasında ölçeği kullanarak işaretleyiniz.										
A	Aşırı derecede etkili	Çok güçlü derecede etkili	Güçlü derecede etkili	Orta derecede etkili	Eşit derecede etkili	Orta derecede etkili	Güçlü derecede etkili	Çok güçlü derecede etkili	Aşırı derecede etkili	B
Üst yönetim desteği	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği
Üst yönetim desteği	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi
Üst yönetim desteği	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Çalışanların katılımı
İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi
İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Çalışanların katılımı
İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Çalışanların katılımı

Planlama ana kriterlerin alt kriterleri ile ilgili olarak, Lütfen aşağıdaki A ve B sütunlarındaki kriterler arasındaki ikili karşılaştırmaları 1-9 arasında ölçeği kullanarak işaretleyiniz.										
A	**Aşırı derecede etkili**	**Çok güçlü derecede etkili**	**Güçlü derecede etkili**	**Orta derecede etkili**	**Eşit derecede etkili**	**Orta derecede etkili**	**Güçlü derecede etkili**	**Çok güçlü derecede etkili**	**Aşırı derecede etkili**	**B**
Birimlerin İSG verilerini gelişme	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	**İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar**
Birimlerin İSG verilerini gelişme	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	**İSG programlarının duyurulması**
İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	**İSG programlarının duyurulması**

Uygulama ve Operasyon ana kriterlerin alt kriterleri ile ilgili olarak, Lütfen aşağıdaki A ve B sütunlarındaki kriterler arasındaki ikili karşılaştırmaları 1-9 arasında ölçeği kullanarak işaretleyiniz.										
A	**Aşırı derecede etkili**	**Çok güçlü derecede etkili**	**Güçlü derecede etkili**	**Orta derecede etkili**	**Eşit derecede etkili**	**Orta derecede etkili**	**Güçlü derecede etkili**	**Çok güçlü derecede etkili**	**Aşırı derecede etkili**	**B**

İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri
İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Acil müdahale tatbikatları
İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Acil müdahale tatbikatları

Kontrol ana kriterlerin alt kriterleri ile ilgili olarak, Lütfen aşağıdaki A ve B sütunlarındaki kriterler arasındaki ikili karşılaştırmaları 1-9 arasında ölçeği kullanarak işaretleyiniz.										
A	Aşırı derecede etkili	Çok güçlü derecede etkili	Güçlü derecede etkili	Orta derecede etkili	Eşit derecede etkili	Orta derecede etkili	Güçlü derecede etkili	Çok güçlü derecede etkili	Aşırı derecede etkili	B
İSG denetimlerinin sıklığı	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi
İSG denetimlerinin sıklığı	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi

Yönetimin Gözden Geçirmesi ana kriterlerin alt kriterleri ile ilgili olarak, Lütfen aşağıdaki A ve B sütunlarındaki kriterler arasındaki ikili karşılaştırmaları 1-9 arasında ölçeği kullanarak işaretleyiniz.										
A	**Aşırı derecede etkili**	**Çok güçlü derecede etkili**	**Güçlü derecede etkili**	**Orta derecede etkili**	**Eşit derecede etkili**	**Orta derecede etkili**	**Güçlü derecede etkili**	**Çok güçlü derecede etkili**	**Aşırı derecede etkili**	**B**
İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması
İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	9 ☐	7 ☐	5 ☐	3 ☐	1 ☐	3 ☐	5 ☐	7 ☐	9 ☐	İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması

Yukarıda bahsi geçen kriterlerin tersane işletmelerinde İSG Yönetim Sistemi performansı açısından ne kadar öneme sahip olduğu ve bu kriterlerin etkisi doğrultusunda hangi işletmenin İSG Yönetim Sistemi performansı konusunda daha etkin performans gösterdiğinin belirlenmesi aşağıdaki anket ile gerçekleştirilecektir. Anket için skala aşağıda belirlenmiş olup buna göre sayısal değerleri yazınız.

Çok Kötü	0
Kötü	1
Biraz Kötü	2
Orta	3
Biraz İyi	4
İyi	5
Çok İyi	6

Örneğin; Tersane 1'in Politika konusunda "çok kötü" olduğunuzu düşünüyorsanız "1" Tersane 2'nin ise orta olduğunu düşünüyorsanız "2" yazınız.

	Politika	Planlama	Uygulama ve Operasyon	Kontrol	Yönetimin Gözden Geçirmesi
Tersane 1					
Tersane 2					
Tersane 3					
Tersane 4					
Tersane 5					

Lütfen her bir alternatif için Politika ana kriterinin alt kriterleri ile ilgili olarak sayısal değerleri yazınız

	Üst yönetim desteği	İSG politikasının basitliği ve anlaşılabilirliği	İSG politikasının geliştirilebilmesi için başlangıç riskinin ölçülmesi	Çalışanların katılımı
Tersane 1				
Tersane 2				
Tersane 3				
Tersane 4				
Tersane 5				

Lütfen her bir alternatif için Planlama ana kriterinin alt kriterleri ile ilgili olarak sayısal değerleri yazınız

	Birimlerin İSG verilerini gelişme amaçlı kullanmaları	İSG programlarına ayrılan finansal kaynaklar	İSG programlarının duyurulması.
Tersane 1			
Tersane 2			
Tersane 3			
Tersane 4			
Tersane 5			

Lütfen her bir alternatif için Uygulama ve Operasyon ana kriterinin alt kriterleri ile ilgili olarak sayısal değerleri yazınız

	İSG kurallarının çalışanlar tarafından benimsenmeme oranı	İSG dokümantasyonu ve düzenlemeleri	Acil müdahale tatbikatları
Tersane 1			
Tersane 2			
Tersane 3			
Tersane 4			
Tersane 5			

Lütfen her bir alternatif için Kontrol ana kriterinin alt kriterleri ile ilgili olarak sayısal değerleri yazınız

	İSG denetimlerinin sıklığı	İSG denetimlerinin sürekli gözden geçirilmesi	Kaza soruşturmalarının gözden geçirilmesi
Tersane 1			
Tersane 2			
Tersane 3			
Tersane 4			
Tersane 5			

Lütfen her bir alternatif için Yönetimin Gözden Geçirmesi ana kriterinin alt kriterleri ile ilgili olarak sayısal değerleri yazınız

	İnceleme sırasında hazır olan İSG faaliyet sonuçları	Kaza sonuçlarının çalışanlara duyurulması	İnceleme toplantılarında sorumlu kişilerin bulunması
Tersane 1			
Tersane 2			
Tersane 3			
Tersane 4			
Tersane 5			

Katkılarınızdan dolayı teşekkürler.

Saygılarımla.

KİŞİSEL YAYINLAR VE ESERLER

Yorulmaz, M., **Öztürk, M. A.** (2022). Tersanelerdeki İş Kazası Nedenlerinin Önem Düzeylerine Göre Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (41), 132-143. DOI: 10.31590/ejosat.1141718

Yorulmaz, M., **Öztürk, M. A.** (2022). Tersanelerde Yüksekte Çalışma Risklerinin AHP Tabanlı PROMETHEE ile Analiz Edilmesi. *Gemi ve Deniz Teknolojisi*, (222), 107-125. DOI: 10.54926/gdt.1177108

ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise öğrenimini Ordu/Ünye'de tamamladı. 2000 yılında girdiği Mustafa Kemal Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü'nden 2004 yılında Makine Mühendisi olarak mezun oldu. Özel sektörde Makine Mühendisi ve İş Güvenliği Uzmanı olarak çalıştı.