

# Tersane İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Performansının Değerlendirilmesi: Yalova Tersaneler Bölgesinde Bir Uygulama

Murat Yorulmaz<sup>1</sup>, Yeliz Çelik<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Kocaeli, Türkiye  
Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Ulaştırma Mühendisliği Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr<sup>1</sup>, 0000-0002-5736-9146 ; yelizakkaynak@gmail.com , 0000-0002-4766-8249<sup>2</sup>

## ÖZET

Deniz ticaretinin artmasıyla beraber ülkelere döviz girdisini sağlayan, istihdamı artıran ve teknolojiyi zorunlu kılan gemi inşa sanayi ülkeler için ön plana çıkmaktadır. Tersane sektörünün her geçen gün daha gelişmesi ve aktif çalışması istihdam sayılarının artışını da beraberinde getirmektedir. Tersanelerde daha çok personel çalışmakta bu sebeple insan hatasının oranı artmaktadır ve İSG ön plana çıkıp zorunlu hale gelmektedir. Bu kapsamda, çalışmanın amacı, tersane işletmelerinde İSG performansının değerlendirilmesi ve Yalova Tersaneler Bölgesi'nde faaliyette bulunan tersanelerin İSG performans sıralamasını yapmaktır. Bu amaca yönelik olarak da çalışmada hibrit olarak Entropi ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. (K1) Çalışanların kişisel koruyucu ekipman kullanması, (K2) Çalışanların risk azaltıcı iş uygulamalarına katılımı (çalışanların güvenlik uyumu), (K3) Çalışanların sağlık ve güvenlik bilgisi iletişimi (güvenlik iletişimi), (K4) Çalışanların hak ve sorumluluklarını yerine getirmesi (kazaların/olayların raporlanması), (K5) Çalışanların almış olduğu İSG eğitimlerinin kalitesi, (K6) İş kazalarının sayısının azlığı, (K7) Maddi zararın azlığı, (K8) Çalışanların iş motivasyonunun yüksek olması, (K9) Devamsızlık/kayıp iş günü sayısının azlığı, (K10) Kazaya ramak kala sayısının az olması derecelendirme ölçeğinde kriterler olarak belirlenmiştir. Bu kriterlere ait sayısal veriler farklı tersanelerde görev yapan beş iş güvenliği uzmanına derecelendirme anketi yapılarak elde edilmiş ve Entropi yöntemiyle kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Hesaplanan kriter ağırlıklarına göre de TOPSIS yöntemiyle beş tersane işletmesinin İSG performansı değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre performansı yüksek çıkan tersanelerde İSG tedbirlerinin daha iyi uygulandığı gözlenmiştir. Çalışma sonucunda (K6) iş kazalarının sayısının azlığı kriteri en önemli kriter olarak belirlenmiştir. (K7) maddi zararın azlığı ise önemi en az kriter olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Tersane işletmeleri, gemi inşaatı, iş sağlığı ve güvenliği, ergonomi.

## Etik Kurul İzni:

Anket uygulamasının Etik Kurul İzni, 02.12.2022 tarihinde Kocaeli Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulunun E-10017888-204.01.07-330397 sayılı izni ile alınmıştır.

**Makale geçmişi:** Geliş 14/09/2023 – Kabul 29/01/2024

<https://doi.org/10.54926/gdt.1359757>

## Evaluation of Occupational Health and Safety Performance in Shipyard Operations: An Application in Yalova Shipyards Region

Murat Yorulmaz<sup>1</sup>, Yeliz Çelik<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Kocaeli University, Maritime Faculty, Department of Maritime Business Administration, Kocaeli, Türkiye

<sup>2</sup> Kocaeli University, Institute Of Science, Department of Maritime Transportation Engineering, Kocaeli, Türkiye

murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr<sup>1</sup>, 0000-0002-5736-9146<sup>1</sup>; yelizakkaynak@gmail.com<sup>2</sup>, 0000-0002-4766-8249<sup>2</sup>

### ABSTRACT

With the increase in maritime trade, the shipbuilding industry, which provides foreign currency inflow to countries, increases employment and necessitates technology, comes to the fore for countries. The shipyard sector is developing and working more actively everyday, which brings with it an increase in the number of people in employment. More personnel work in shipyards, therefore the rate of human error increases and OHS comes to the fore and becomes mandatory. In this context, the aim of the study is to evaluate OHS performance in shipyard enterprises and to rank the OHS performance of the shipyards operating in Yalova Shipyards Region. For this purpose, Entropy and TOPSIS methods were used as hybrid in the study. (P1) Employees' use of personal protective equipment, (P2) Employees' participation in risk-reducing work practices (employee safety compliance), (P3) Employees' communication of health and safety information (safety communication), (P4) Employees' fulfillment of their rights and responsibilities (reporting of accidents/incidents), (K5) Quality of OHS trainings received by the employees, (K6) Low number of occupational accidents, (K7) Low material damage, (K8) High work motivation of the employees, (K9) Low number of absenteeism / lost working days, (K10) Low number of near misses were determined as criteria in the rating scale. The numerical data for these criteria were obtained by conducting a rating questionnaire to five occupational safety experts working in different shipyards and the criteria weights were calculated using the Entropy method. According to the calculated criteria weights, OHS performance of five shipyards was evaluated by TOPSIS method. According to the results obtained, it was observed that OHS measures were implemented better in shipyards with high performance. As a result of the study, (P6) the criterion of fewer number of occupational accidents was determined as the most important criterion, while (P7) the criterion of less material damage was determined as the least important criterion.

**Keywords:** Shipyard operations, shipbuilding, occupational health and safety, ergonomics.

**Ethics Committee Approval:** Ethics Committee Permission for the survey application was obtained on 02.12.2022 with the permission of Kocaeli University Science and Engineering Sciences Ethics Committee numbered E-10017888-204.01.07-330397.

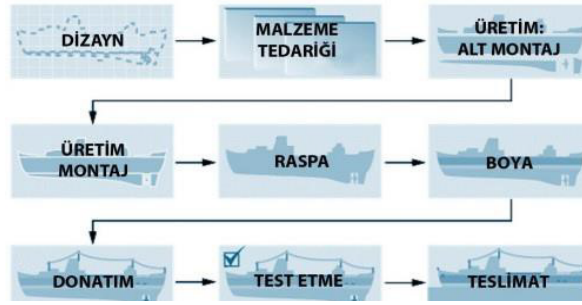
Article history: Received 14/09/2023 – Accepted 29/01/2024

<https://doi.org/10.54926/gdt.1359757>

## 1. Giriş

Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) verilerine göre denizyolu taşımacılığı dünya ticaret hacminin %80'ini kapsamaktadır. Daha az maliyetler ile büyük hacimli yükleri emniyetli taşıma gibi pek çok avantajı bünyesinde barındıran bu taşımacılık türü denize kıyısı olan ülkeler tarafından tercih edilmektedir (Arslan, 2009). Bu tercihin günden güne artması gemi inşa sektörünü daha da ön plana çıkarmaktadır. Gemi inşa sanayisi ise ülkelere döviz girdisini artıran, istihdam yaratan, ülkenin savunma gücüne katkı sağlayan, yabancı sermayeyi ülkeye davet eden ve teknolojiyi beraberinde getiren bir sanayi koludur (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 2007). Diğer bir deyişle gemi inşa sanayi birçok sanayi kolunu bir arada bulandıran, tersanede gemi ve yat inşası yapan, tamir eden, bakım ve tutumlarını gerçekleştiren ve dolaylı yoldan filo kapasitesini artırıp ülkeni maddi kaynaklarına döviz girdisi yapılımasını sağlayan bir faaliyettir (DPT, 2001; Günay, 2002). Tersane ise gemi inşanın en önemli unsuru olan, farklı türden gemi ve su araçlarının yapımını gerçekleştiren, bakım, onarım ve tadilatlarının yapılmasına imkan sağlayan en az elli metre denize cephesi olan kıyı tesisidir (Çelik, 2020).

Bahse konu olan gemi inşa sektörü bünyesinde çok fazla sanayi kolunu barındırdığı için karmaşık bir yapıya sahiptir. Şekil 1'de gemi inşa sektörünün akış şeması gösterilmektedir.



Şekil 1. Gemi İnşa Sektörünün Akış Şeması (Yavuz, 2008)

Gemi inşa sektörünün başarıyı yakalayabilmesi için karmaşık olan bu yapı sistemli bir şekilde yürütülmelidir. Şekil 1'de gösterilen akış şemasındaki her bir faaliyet doğru ve planlı yapılmalıdır. Bu faaliyetlerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla tersanelerde farklı prosesler için farklı departmanlar yer almaktadır (Can, 2008). Söz konusu bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için tersaneler yöntemin bölümü, kaynak bölümü, boru montajı bölümü gibi alt bölümlere ayrılmıştır (URL-1).

Gemi inşa sanayi yaklaşık 30 yıldan beri büyük bir değişim ve gelişim içindedir. Fakat gemi yapımında iyi konumda olan Avrupa ülkeleri sektörde geri planda kalmış ve bu gelişime ayak uyduramamıştır. Çin Halk Cumhuriyeti ise barındırdığı ucuz iş gücü ile sektörde ön plana çıkmaya başlamıştır (Bakırcı, 2005).

Türkiye'de hali hazırda gemi inşası ile uğraşan 84 tersane bulunmaktadır. 2002 yılından itibaren bu sayı sürekli artış göstermiş ve tersane kapasitesini günümüzdeki 4.74 milyon DWT'e ulaştırmıştır. Bu da her geçen gün gemi inşa sektöründeki büyümeyi ve dünya ticaretinde söz sahibi olmayı beraberinde getirmektedir (Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği [GİSBİR], 2019-2020). 2021 yılında yapılan toplam bakım onarım miktarı Türkiye'de 29,8 milyon DWT ve teslim edilen gemi ve yat miktarı ise 165.000 DWT'dur. Tüm bunlara ek olarak sektörün gelişimine paralel istihdam artmaktadır ve işçi sayısı 79.886'ya ulaşmış durumdadır (URL-2). Türkiye'de gelişime ve istihdama katkı sağlayan bu tersanelerin 28'i İstanbul'daki Tuzla Tersaneler Bölgesi'nde, 9'u Zonguldak'ta, 5'i Kocaeli/Körfez'inde bulunmaktadır (GİSBİR, 2019-2020). Yalova tersaneler bölgesi ise Türkiye'nin gemi inşa sanayisinin

içerisinde yer alan kuruluşlarından 30 tersaneyi bünyesinde barındırmaktadır ve her geçen gün bu bölge daha da gelişmektedir. İnşa edilen gemi sayısı da sürekli artış göstermektedir. 2021 yılının ilk yarısı itibari ile inşa edilen gemi sayısı toplam 589'dur. Bakım ve onarımı gerçekleştirilen toplam gemi sayısı ise 6275'tir. Bölge sürekli artan sayısı ile Avrupa'nın da bakım-onarım merkezi olma yolunda da ilerlemektedir (URL-2). Tablo 1'de Yalova tersaneler bölgesinde inşa edilen ve bakım onarımı yapılan gemilerin yıllara göre dağılımı gösterilmektedir.

**Tablo 1.** 2008-2021 yılları arasında Türkiye'de tersaneler bölgesinde inşa edilen ve bakım onarımı yapılan gemi sayıları (URL-2)

Yıl	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
İnşa	7	21	19	33	41	43	45	41	54	58	60	64	63	48
Bakım-onarım projeleri	110	90	170	260	280	340	360	380	534	725	827	885	890	1023

Bahse konu olan Yalova Tersaneler Bölgesi ihracatta da önemli bir yer edinmiş ve 2021 yılında bu bölgede yapılan ihracat toplam 757 milyon dolara ulaşmıştır. Bu miktar gemi inşa sanayisinde yapılan toplam ihracatın %33.6'sını oluşturmaktadır. Bölge 30.000'in üzerinde çalışan sayısı ile Norveç, Hollanda, İngiltere, Almanya, İzlanda, Danimarka, Fransa gibi Avrupa ülkelerinin yanında Uzak Doğu ve Güney Amerika'ya da inşa, dönüşüm ve bakım onarım hizmeti vermektedir (URL-3).

Tersaneler, faaliyetlerini gerçekleştirirken kaynak, raspa, boya gibi pek çok çalışmanın bir arada yapılmasını gerektirir (Barlas, 2012). Bu faaliyetler yapılırken kullanılan meyilli kızak yapılar, büyük vinçler, makine tezgâhları, giyotin tersane işletmelerinin içerdiği bazı tehlikeli yapılardır (Tezdoğan ve Taylan, 2009). Risk faktörü yüksek olan bu tersaneler çok tehlikeli sınıfta yer alan işletmeler arasındadır. Sıkışma, elektrik çarpması, patlama, yüksekten düşme, parça düşmesi, yanma ise tersanelerde meydana gelen olayların başında gelmektedir (Barlas, 2012). Dünya gemi inşa sektörü, 2003 yılından itibaren büyümekte olup her geçen gün önemi artan bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu artışa ve gelişime paralel olarak istihdamda yüksek artışlar yaşanmaya başlanmıştır. Bu istihdam artışına ek olarak tersanelerin yoğunluğunun ve işgücünün fazlalaşmasıyla beraber sektörde iş kazaları artırmakta yapılan kazalar sonucunda da işçi ölümleri sayısı sürekli yükselmektedir. Fakat bu istenmeyen olayların sadece işçilerin başına gelmediği görülmüş, pek çok mühendis ve teknikerin de kaza geçirdiği belirlenmiştir (Özdemir, 2009). Kaza geçirinceye kadar verimli ve üretken olan bu kişiler, iş kazası ya da meslek hastalığına uğrayınca kendilerine ciddi zarar vermekte ve bakmakla yükümlü oldukları insanları da destekten mahrum bırakmaktadırlar. Sonucunda da başkalarına muhtaç hale gelen tüketici birer bireye dönüşmektedirler (Odaman, 2005). Kazalar, insani tehlikelerin yanında gerçekleştiği tersane gibi tehlikeli sınıfta olan işletmelere de maddi zararları beraberinde getirmektedirler (Bozkurt, 1993). Bu zararlardan korunmak ve işletmelerin kazayı minimum seviyeye indirmesi için iş güvenliği ve sağlığına yapacakları harcamalar kazaların azalmasına sebep olacak, birim üretim maliyetini düşerek karlılığın yükselmesine pozitif etki sağlayacaktır. Yapılan bu harcamalar uzun süreli değerlendirildiğinde ise kazaların yarattığı kayıplardan daha düşük maliyetli olacaktır (Ünsar, 2007). İşletmeler için her geçen gün daha da önemli konuma gelen maddi ve manevi hasarların azalmasını sağlayan sağlık kavramı Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından hastalık ve sakatlık kavramlarının dışına çıkartılarak "kişinin ruhen, fiziken ve sosyal olarak iyi olma durumu" olarak tanımlanmıştır. Güvenlik ise "emniyet içinde olma" anlamına gelmektedir (Manuele, 1993). İş sağlığı ve güvenliği kavramı ise kısaca daha kaliteli bir çalışma ortamı yaratarak kişileri tehlikelere karşı korumak olarak tanımlanabilir (Tarakçı, 2019). İş

sağlığı ve güvenliğinin amaçları ise işçileri koruyarak onlara zarar gelmesini önlemek, işletmenin güvenliğini sağlamak ve üretimin devamlılığını gerçekleştirmek olarak sıralanabilir (Eken, 2011). Kavram, tehlikelerin önlenmesinin yanında risklerin fark edilmesi, analiz edilmesi ve bu risklerin zararlarını en aza indirebilmek ya da tamamen ortadan kaldırmak için yapılan uygulamaları da içermektedir (İri, 2007).

Literatür incelendiğinde, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) ile alakalı Matooq ve Suliman (2013)'ün çalışmasında olduğu gibi Ortalama Ağırlıklar Modeli ve Analitik hiyerarşi süreci yöntemi, Caldarescu vd. (2021) ile Bitire ve Chuma (2022)'nin çalışmasında olduğu gibi korelasyon analizi yöntemleri başta olmak üzere pek çok yöntemle çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Jemai vd. (2021), Mappangile ve Ramdhan (2021), Ajmal vd. (2021)'in çalışmasında olduğu gibi pek çok kişi tarafından da literatür araştırması ve Tezcan ve Aktaş (2022), Nam (2019)'un da çalışmasında yer aldığı gibi SPSS ve SmartPLS ile analizler tercih edilmiştir.

Yapılan bu çalışmayla tersanelerde İSG kavramına dikkat çekmek ve çok tehlikeli işyerleri olarak kabul edilen tersane işletmelerindeki iş güvenliği performansını Yalova Tersaneleri açısından değerlendirmek amaç edinilmiştir. İş sağlığı ve güvenliği performansı için kriterlerin belirlenmesi, bu kriterlerin Entropi yöntemi ile ağırlıklandırılması ve ağırlıklandırma sonunda Yalova tersanelerinin performans sıralamasının TOPSIS yöntemi ile yapılması amaç edinilmiştir. Pek çok farklı alanda kullanılan fakat daha önce "Tersanelerdeki İSG Performansı" için uygulaması bulunmayan bu hibrit yöntemin bulgularının literatürdeki eksikliği dolduracağı ve gelecek çalışmalara ışık tutacağı öngörülmektedir.

## 2. Literatür Taraması

### 2.1. İş sağlığı ve güvenliği performansı

Literatür incelendiğinde, Matooq ve Suliman (2013), çalışmalarında İSG performanslarını değerlendirmek için kullanılan modelleri gözden geçirerek yardımcı bir model oluşturmayı amaç edinmişlerdir. Ortalama Ağırlıklar Modeli ve Analitik hiyerarşi süreci yöntemini kullanmışlardır. Yaptıkları bu çalışma sonucunda uzman görüşlerinde de belirtildiği gibi AHP yönteminin daha tutarlı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Üngüren vd. (2015)'nin çalışması Antalya'nın Alanya ilçesinde konaklama işletmeleri üzerinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda 5 adet faktörün İSG için önemli olduğu sonucuna varılmış ve bu faktörler ile oluşturulan ölçeğin güvenilir ve geçerli olduğu söylenmiştir.

Tremblay ve Badri (2017), çalışmalarında küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ)'de İSG üzerine bir araştırma yapmışlardır. İş sağlığı ve güvenliği performans araçlarını irdelemişlerdir. Çalışmada eleştirel bir inceleme ortaya koyarak İSG alanında uzman kişilerin bu konu üzerinde durmadıkları sonucuna varmışlardır. Çalışmalarında kazaların azaltılması için İSG uzmanlarının kullanımına yönelik ve daha geniş performans göstergesi seçenekleri sunan araçların geliştirilmesinin öneminden bahsetmişlerdir.

Ceylan ve Demir (2020), çalışmada Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından yayınlanan 2019 yılı iş kazaları ve meslek hastalıkları verilerini analiz etmişler ayrıca İSG'nin bir sorun olduğundan bahsetmişlerdir. Türkiye'nin performansını Almanya ve Japonya ile kıyaslanmışlar ve çözümüne yönelik öneriler geliştirilmişlerdir.

Arslandoğlu vd. (2020), çalışmasında araştırma anketi yöntemini kullanmışlardır. Hastane üzerinde yapılan bu çalışmayla İSG faaliyetlerinin durumunun ve algısının değerlendirilmesi amaç edinilmiştir. Ölçek 35 maddeden oluşturulmuştur ve İstanbul'daki bir hastanenin 350 çalışanına uygulanmıştır. Çalışma sonucunda katılımcıların İSG performans algısının ortalamadan yüksek olduğu sonucuna

varılmıştır. Kadın ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı fakat evli ve bekarlar arasında farklılık olduğu gözlenmiştir. Bekarların puanının yüksek olduğu belirlenmiştir. Yaş ve öğrenim durumu açısından çalışmada belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.

Jemai vd. (2021), anahtar kelimeler yardımıyla veri tabanlarında İSG ile ilgili araştırma yaparak literatür tarama çalışması yapmışlardır. 15 adet çalışmayı tasarım yöntemi, değerlendirme içeriği, uygulama sektörü ve güvenilirlik kriterleriyle değerlendirmişlerdir. Çalışmada İSG performanslarının demografik değişimler, göz önüne alarak değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Lakhiar vd. (2021), inşaat endüstrisi alanında çalışarak Pakistan'ı konu alan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sektörde iş kazalarının fazla olması sebebiyle yapılmıştır. Çalışmada yüksek katlı bina projelerinde İSG performansı incelenmiştir. Literatür taraması yöntemi kullanılmış iş yerlerindeki güvenlik yasalarının güncellemesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Caldarescu vd. (2021), çalışmalarında temel performans göstergelerinin analizini gerçekleştirmeyi amaçlamışlardır. 10 maddeden oluşan bir anket ile iki tür performans göstergesi arasındaki ilişkiyi test etmek için bir analiz yapmışlardır. Belirlenen gösterge türleri arasında doğrudan korelasyonların varlığını tespit etmişlerdir.

Ajmal vd. (2021), çalışmasında güvenlik yönetimi uygulamaları ile İSG performansı arasındaki ilişkiyi literatür taraması yöntemiyle irdelemişlerdir. 21 adet dergiden 24 adet makale seçilerek analiz edilmiştir. Analiz sonucunda güvenlik yönetimi uygulamaları ile İSG performansı arasındaki ilişkinin çoğu ülkede nicel olarak araştırıldığı görülmüştür ve sistematik literatür çalışması sayısının ise az olduğu söylenmiştir.

Mappangile ve Ramdhan (2021)'in çalışması İSG programlarının performansı ile ilgili faktörleri araştırmak adına literatür taraması yöntemi ile yapılmıştır. Akademik veri tabanları kullanılarak 22 adet makale seçilmiş ve incelenmiştir. Tarama sonucunda İSG program performansının etkinliği ile ilgili 19 kişisel faktör, 19 çalışma ortamı faktörü, 13 teknik faktör ve 37 organizasyonel faktör olmak üzere faktörler tespit edilmiş ve dört ana grupta sınıflandırılmıştır.

Tezcan ve Aktaş (2022), çalışmasında uçak bakım faaliyetlerinin yürütüldüğü bir organizasyonda İSG performans değerlendirmesi yapmayı amaçlamışlardır. Uçak bakım teknisyenlerine İSG performans değerlendirmesi ile alakalı bir anket yapılmış ve elde edilen sayısal veriler SPSS ve SmartPLS ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda meslekte yeni olan teknisyenlerin, İSG farkındalık ve etki düzeylerinin eski olan teknisyenlere göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Kuruluşun İSG performansının yüksek olduğu fakat yönetim ile çalışanlar arasında işbirliğinin artırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bitire ve Chuma (2022), çalışmasında korelasyon analizi yöntemini kullanarak Etiyopya'nın Wolaita Sodo bölgesindeki bir Etiyopya elektrik enerjisi şirketini konu edinmişlerdir. Çalışmada İSG stratejilerinin örgütsel performans üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda İSG stratejilerinin, örgütsel performans ile güçlü bir şekilde ilişkisi olduğu belirlenmiş ve performans üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Literatürde pek çok farklı yöntemle yapılan İSG performans araştırması konusunu başka bir hibrit yöntemle ele alan bu çalışma kapsamında tersane sıralaması yapmak için en önemli aşama girdi değişkeni olarak kullanılacak kriterlerin belirlenmesi ve bu kriterlerin ağırlıklandırılmasıdır. Çalışmadaki girdi değişkenleri belirlenirken literatür araştırması yapılmış, Burke vd. (2002) ile Muñiz vd. (2009) çalışmalarındaki kriterler baz alınmıştır. Çalışanların kişisel koruyucu ekipman kullanması, çalışanların risk azaltıcı iş uygulamalarına katılım (çalışanların güvenlik uyumu), çalışanların sağlık ve güvenlik bilgisi iletişimi (güvenlik iletişimi), çalışanların hak ve sorumluluklarını yerine getirmesi (kazaların/olayların raporlanması), iş kazalarının sayısı, maddi zarar, çalışanların motivasyonu, devamsızlık/kayıp iş günü

sayısı, kazaya ramak kala sayısı kriterleri çalışmaya dahil edilmiştir. "Çalışanların almış olduğu İSG eğitimlerinin kalitesi" kriteri de eklenerek çalışmanın farklılaşması amaç edinilmiştir. Çalışmada kullanılan kriterler kısaca aşağıda tanımlanmıştır;

Çalışanların kişisel koruyucu ekipman kullanması; Kişisel koruyucu ekipman, çalışanların iş esnasında kendilerini risklere karşı korumak için kullandığı teçhizatlardır. Baret, gözlük, kulaklık, maske örnek olarak verilebilir. Çalışanların bu ekipmanları kullanımını ifade eden kriterdir.

Çalışanların risk azaltıcı iş uygulamalarına katılım (çalışanların güvenlik uyumu); Çalışanların güvenlik prosedürlerine ne ölçüde uyduğuna bakılarak güvenli çalışma davranışlarının geliştirilip güvenli olmayan davranışlarının azaltılmasına katkı sağlayan davranış biçimidir. İş yerinde herhangi bir tehlike içeren maddeyi uygun yollarla elden çıkarmakta bu kriter kapsamındadır.

Çalışanların sağlık ve güvenlik bilgisi iletişimi (güvenlik iletişimi); Çalışanları işyerindeki sağlık ve güvenlik tedbirlerinden farkında ve haberdar olmasını ifade etmektedir.

Çalışanların hak ve sorumluluklarını yerine getirmesi (kazaların/olayların raporlanması); İş yerinde makine ve donanımları ile çalışırken oluşan herhangi olumsuz bir olayın incelenmesi ve hakkında tarih, saat, kişisel bilgiler, kazanın ayrıntıları gibi maddeleri içeren raporun tutulması anlamına gelmektedir.

Çalışanların almış olduğu İSG eğitimlerinin kalitesi; Çalışanların iş yerlerinde İSG uzmanından almış olduğu İSG eğitiminin ne derece yetkin olduğunu ifade etmektedir.

İş kazalarının sayısı; İş yerinde oluşan maddi ve manevi kayıplara yol açan kaza olarak adlandırılan olayların sayısını ifade eder.

Maddi zarar; Kaza sonucunda oluşan fiziki kaybı ifade etmektedir.

Çalışanların motivasyonu; Bireyin hareketini başlatan içsel güdüyle davranışa hazır hale gelmesidir.

Devamsızlık/kayıp iş günü sayısı; Belirli bir çalışma süresi diliminde iş kazası nedeniyle çalışanın işyerinde olmadığı gün sayısını ifade etmektedir.

Kazaya ramak kala sayısı; Çalışanı ya da ekipmanı zarara uğratma potansiyeli olmasına rağmen zarara uğratmayan olayların sayısını ifade etmektedir.

## 2.2. Tersane işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği

İş sağlığı ve güvenliği temel olarak sağlık ve güvenlik olmak üzere birbiri ile etkileşime giren iki unsurdan oluşur. Sağlık fiziki, ruhi ve sosyal açıdan iyi olma haliyle güvenlik ise emniyet içerisinde olma anlamına gelmektedir (Harms-Ringdahl, 2005; Larson, 1996). Sağlık kavramını sadece patolojik bulgulara bağlamak doğru değildir. İnsanın sosyal ve psikolojik yönünü de değerlendirmek gerekmektedir. (Susser, 1993). Güvenlik kavramı ise fiziksel, ruhsal ya da manevi tehlikelerden uzak olma hali olarak tanımlanabilir (Maurice vd., 2001). Araç gereçten kaynaklı oluşabilecek olumsuzlukları azaltmaktır (Centel, 2000). Bu iki unsuru bünyesinde barındıran ve harmanlayan İSG kavramı ise Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'nün Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ile ortak yayımladığı bir bildiriye göre kişileri sosyal, ruhsal ve mesleki anlamda iyi hale getirme, bu durumu sürdürme ve çalışanları koruyup uygun bir pozisyonda çalışmasını sağlayan bilim dalı olarak tanımlanmıştır (Barnett-Schuster, 2008). Kavram tıp, mühendislik, işletme, ekonomi gibi pek çok alanda önem arz etmektedir (Erickson, 1996).

İş yaşamında fiziksel kimyasal, biyolojik ve ergonomik pek çok risk faktörü bulunmaktadır. Çalışanları korumak ve ortamlarını güvenilir hale getirmek için de planlı çalışmalar yapmak gerekir (Çelik, 2020). Bunun için iş yerlerini sürekli kontrol edilmeli ve risk analizleri sıklıkla yapılmalıdır. Yapılan işin özelliklerine ortamda bulunan sağlık ve güvenlikle alakalı riskler değişkenlik gösterir (Bohle ve Quinlan,

2000). Bazı alanlarda ve işletmelerde bu oran fazlayken bazı alan ve işletmelerde daha düşüktür. Çalışma ortamındaki risk faktörlerini azaltıp yok etmek de İSG kavramının ilgisi dahilindedir (Erickson, 1996). Günümüzde çokça istihdamı sağlayan, çeşitli prosesleri bünyesinde barındıran, tehlikeli iş yeri statüsünde geçen ve en önemli çalışma alanlarından biri olan gemi inşa sektörü iş kazalarının azaltılması için sürekli denetim altında tutulması gereken yerlerin başında gelmektedir.

Literatür taramasının ikinci bölümü ise tersane kavramından yola çıkarak "Tersane, Sağlık, Güvenlik" anahtar kelimelerinden yararlanılarak yapılmıştır. Tarama sonucunda 2011-2022 yılları arasındaki döneme ait ulusal ve uluslararası makalelere ulaşılmıştır. Ulaşılan makalelerin özet bölümleri tarandığında ise 9 makalenin incelenmesine karar verilmiştir. Seçilen makalelerin tam metinleri incelenerek özet bilgileri kronolojik sırayla aşağıda verilmiştir;

Kavi ve Koçak (2011), yaptıkları çalışmada 45 kişinin değerlendirmeye alınmasıyla oluşturulan anket çalışması uygulanmış ve Yalova-Altınova Tersaneleri ele alınmıştır. Elde edilen verilerle İSG ile ilgili tersanenin mevcut durumu analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda çalışanların iş kazası ve iş kazalarının önleme yolları ile kişisel koruyucular hakkında bilgi sahibi oldukları görülmüş fakat iş sahası için yeterli tedbirlerin alınmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sağlık kontrollerinin iyi düzeyde olduğu çalışmada analiz edilmiştir.

Odewumi ve Ajisegiri (2013), yaptıkları çalışmada Dockyard Road Apapa'da bulunan Continental Shipyard Limited tersanesini konu edinmişlerdir. 30 kıdemli işçi, 10 yönetici, 10 süpervizör ve rastgele seçilen 5 güvenlik görevlisinden oluşan 55 çalışan anket ile çalışmaya dahil edilmiştir. Yapılan bu çalışmanın amacı işletmenin sağlık, güvenlik ve çevre politikalarını değerlendirmek olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda sağlık, güvenlik ve çevreyi korumanın zorluğu ortaya çıkmıştır. Bahse konu olan tersanede sağlık ve güvenlik ekipmanların bulunduğu fakat yeterince bakımlarının yapılmadığı sonucuna varılmıştır. Personelin bu konuda eğitilmesinin önemi belirtilmiştir.

Çetinkaya (2014), çalışmasında tersanelerde oluşan iş kazalarının sayısını azaltmayı ve bu tersanelerde görev yapan İSG uzmanlarına rehber olacak çalışma hazırlamayı amaç edinmiştir. Çalışmada tersanelerde son 6 yılda meydana gelen ölümlü iş kazaları araştırılmış ve verileri derlenmiştir. Sonucunda gemi inşa sektörü için iş güvenliği analizi yönteminin uygulanabilir olduğu görülmüş, tersanedeki ekipmanlar ve işyerlerindeki tehlikeler tespit edilmiştir. Tespit edilen bu tehlikeler ile ilgili alınacak önlemler çalışma sonucunda ortaya konulmuştur.

Gümüş (2017)'nin yaptığı çalışmada tersanelerde oluşan kazaları azaltılmayı ve tersanelerde güvenlik kültürünü oluşturulmayı amaç edinmiştir. Çalışmada İstanbul tersanesi konu edilerek ve katılımcı gözlem metodu kullanılarak İSG ile alakalı tutulan kayıtları incelenmiş, çalışanlara mülakatlar yapmış ayrıca tersane ortamını gözlemlemiştir. Bahse konu olan tersanede çok verimli durumda bulunan bir İSG sisteminin var olduğu görülmüş ve bu tersanenin diğer tersanelere örnek teşkil edebileceği sonucuna varılmıştır. İşbaşı konuşmalarının güvenlik bilinci oluşturmada büyük rolünün olduğu belirtilmiştir.

Tarakçı (2019)'un çalışmasında tersane çalışanlarına üç bölümden oluşan bir anket uygulanmıştır ve ARES tersanesi tarafından verilen iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin başarısı ölçülmüştür. Yapılan bu anketin sonuçları SSPS programı ile analiz edilmiştir. Çalışmada iş kazasına uğrayan kişilerin ortalamasının iş kazasına uğramayan kişilerden yüksek olduğu fakat bu değer istatistik açıdan anlam içermediği sonucuna ulaşılmıştır. İş kazalarının oluşmasına en çok sebebiyet veren durumun kişisel nedenler olduğu görülmüş, eğitim alan kişilerin ise almayanlara göre daha az kaza geçirdiği belirtilmiştir. Kişisel koruyucu donanımların kaza riskini düşürdüğü vurgulanmıştır.



Nam (2019), çalışmasında güvenlik kültürünün güvenli davranış üzerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırmada 9 ana hipotez belirlenmiş ve bu hipotezlerle iki kavram arasındaki ilişki sınanmıştır. Çalışmada anket 600 çalışana uygulanmış, 505 tanesi geçerli sayılmıştır. Veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. 8 İSG uzmanı ile temel hipotezler hakkında görüşme sağlanmıştır. Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarınca da desteklendiği gibi kavramlar arasında ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Soylu (2021), çalışmasında Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir tersanede Covid-19 kapsamında 418 çalışanın İSG algılarını öğrenmek için anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda COVID-19 tanısı konulmayan, kronik rahatsızlığı bulunmayan, kapalı ortamda çalışan ve iş yerine servis ile gelen çalışanların İSG algılarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Cinsiyet, yaş, meslek türü, medeni durumu, çalışma süresi, mezun oldukları okul düzeylerine göre anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Turan ve Süslü (2021)'in çalışmasında tersanelerde gemi üretim proseslerinde oluşan iş kazalarının sebepleri araştırılmış kapalı ve açık alandaki tehlike unsurlarının analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda kişisel koruyucu donanım kullanımı ve emniyeti açısından önlemlerin alındığı tespit edilmesine rağmen bu konuda eksiklikler olduğu da belirlenmiştir. Bu eksikliklerin giderilmesi amacı ile önerilerde bulunulmuştur.

Arifin ve Octaviani (2022)'nin çalışmasında XYZ tersanesinde risk analizi yapılması amaç edinilmiştir. Tehlike tanımlama ve risk analizi (HIRA) yöntemi ve mülakatlar yardımı ile nitel bir yöntem kullanılmıştır. Çalışma tersanedeki gemi onarım, gövde temizleme ve kaplama olmak üzere üç süreci konu alarak yapılmıştır. Sonucunda ise tüm bu süreçlerdeki risklerin kontrol alınmış olduğu görülmüştür.

### 2.3.Entropi ve TOPSIS yöntemiyle yapılmış çalışmalar

Çatı vd. (2017), çalışmalarında futbol kulüpleri üzerine çalışma yapmayı tercih etmişlerdir. Entropi ve TOPSIS yöntemini beraber kullanarak sportif ve finansal performans değerlendirmesi yapmışlardır. 23 takımın 2009-2014 yılları arasındaki etkinlikleri ölçülmüştür. Çalışma yüksek transfer harcamalarının her zaman yüksek bir başarı getirmediğini göstermiştir.

Elsayed vd. (2017), çalışmasında entropi ve TOPSIS yöntemlerini bir arada kullanarak Suudi Arabistan bulunan on iki adet bankayı değerlendirmişlerdir. Çalışmada şube sayısı, büyümüş hızı, net gelir, borç verme, ATM sayısı, kriterleri baz alınmıştır. Çalışmanın analizi tamamlandığında Bank Al-Bilad, Al-Inmaa Bank, Al Rajhi Bank ve Riyad Bank en iyi bankalar olarak belirlenmiştir.

Bakır ve Akan (2018), çalışmasında havaalanı hizmet kalitelerini değerlendirmek için entropi ve TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda Avrupa'nın en yoğun yolcu trafiğine sahip havaalanları değerlendirmeye alınmış ve en kaliteli havaalanı Münih olarak belirlenmiştir.

Kiracı ve Bakır (2018), çalışmasında 10 adet havayolu şirketinin 2012-2016 yılları arasındaki performanslarını değerlendirmeyi amaç edinmişlerdir. Şirketler sırası ile Easyjet, Southwest, Norwegian olarak belirlenmiştir. Gol Linhas, Airasia Berhad ve Cebu Air şirketlerinin ise en kötü performansa sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Hatunoğlu (2019), çalışmasında Türkiye'de yer alan ve faaliyette bulunan katılım bankalarını konu edinmişlerdir. Çalışmanın sonucunda sosyal sorumluluk performansı en yüksek sırası ile Albaraka Türk Katılım Bankası, Kuveyt Türk, Türkiye Finans, Ziraat Katılım Bankası, Vakıf Katılım Bankasının olduğu tespit edilmiştir.

Ece (2019), finans alanında çalışarak BIST 100'de yer alan ve Türkiye'de faaliyet gösteren 15 holding şirketinin performans değerlendirmesini yapmıştır. Uzman görüşlerini entropi ile ağırlıklandırmış ve

TOPSIS yöntemi ile de sıralamasını yapmıştır.

Yıldırım ve Altan (2019), çalışmasında sigorta sektörünü içerisinde yer alan hayat dışı ve hayat/emeklilik branşlarının finansal performansının analizini yapmak için 2012-2016 yılları arasındaki verilerini değerlendirmişlerdir. 2016 yılının hayat dışı sigortacılık için en başarılı, 2012 yılının ise en başarısız olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada entropi ve TOPSIS yöntemi tercih edilmiştir.

Kumar vd. (2020), entropi ve TOPSIS yöntemini kullanarak biyo-yakıtlar hakkında çalışma yapmışlardır. Yakıt karışım performanslarını test etmişler ve emisyon ile yakıt maliyetini azalttıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Ateş ve Topal (2021), Konya Ovası Projesi (KOP) bölgesinde yer alan illerin sınırları içerisinde kurulacak güneş enerji santrali için enerjinin önemini konu edinmişlerdir ve kuruluş yeri belirlemeye çalışmışlardır. Entropi yöntemi ile belirledikleri 8 kriteri ağırlıklandırıp TOPSIS, MOOSRA ve ARAS yöntemleri ile sıralamışlardır. En uygun yer Taşkent, Konya olarak belirlenmiştir.

Temür (2022), çalışmasında 2016-2020 yılları arasında baz alarak turizm işletmelerinin performans değerlendirmesini yapmışlardır. Ağırlıklandırmayı Entropi yöntemiyle yaptıktan sonra Additive Ratio Assessment (ARAS), Complex Proportional Assessment (COPRAS) TOPSIS yöntemleri performans değerlendirmesini tamamlamıştır. Çalışma sonucunda MAALT'ı 2020 yılının en başarılı işletmesi olarak belirlemiştir.

### 3. Yöntem

#### 3.1. Entropi yöntemi

Entropi kavramı ilk kez 1865 yılında termodinamik alanında Rudolph Clausius tarafından yapılan çalışma ile ortaya atılmıştır. Sonrasında Shannon (1948) tarafından geliştirilerek bilgi teknolojisine uyarlanmış ve bugün ki şeklini alarak günümüzde fizik, mühendislik, matematik başta olmak üzere birçok alanda en çok kullanılan yöntem haline gelmiştir (Zhang vd., 2011). Entropi kavramı, bilginin içerisindeki bulunan belirsizlik olarak tanımlanabilmektedir (Abdullah ve Otheman, 2013). Düzensizlik anlamına gelen bu kavramın ana amacı belirsizliği ölçmektir (Toprak ve Çanakçıoğlu, 2019). Ağırlıkların hesaplanabilmesi için kullanılabilecek ağırlıklandırma yöntemi bünyesinde önyargı barındırmaktadır ve karar vericinin tercihlerini dikkate almaktadır. Objektif ağırlıklandırma yöntemi ise önyargıdan içermemektedir ve yöntemde verilerden yararlanılmaktadır. Bütünleşik yöntemde ise hem karar vericinin kendi yargıları hem de nicel veriler yer almaktadır (Filiz, 2020). Entropi yöntemi ise objektif ağırlıklandırma yöntemi olup verilerin yer aldığı durumlarda kullanılmaktadır (Çatı vd., 2017). Yöntemde belirsizliğin maksimum olması belirliliğin ise minimum olması amaç edinilmiştir edilmektedir (Tunca vd., 2016). Aşağıda entropi yönteminin adımları sırası ile açıklanmıştır;

Birinci adımda farklı birimdeki kriter ve seçenekleri bünyesinde karar değişkenleri matrisinin normalize işlemi Denklem 1 yardımı ile yapılır (Shannon, 1948; Tunca vd., 2016);

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_1^j(x_{ij})} \quad (1)$$

"i" seçenek değeri, "j" kriter değeri, "r<sub>ij</sub>" normalize edilmiş değerleri, "x<sub>ij</sub>" içindeki "i" seçenek için fayda değerini, "j" kriter için verilen fayda değerini ifade etmektedir.

İkinci adımda e<sub>j</sub>'nin entropi değeri Denklem 2 kullanılarak hesaplanmaktadır.

(Denklem 2'de içerisinde bulunan "k" entropi katsayısını, "r<sub>ij</sub>" normalize edilmiş değerleri ve "e<sub>j</sub>" ise

entropi değerini ifade etmektedir);

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m r_{ij} \ln(r_{ij}) \quad (2)$$

Üçüncü adımda  $w_j$  yani kriterlerin önem derecesini belirten ağırlık değerleri Denklem 3'ten yararlanılarak hesaplanmaktadır. Her bir kriter için tek tek ağırlık değeri bulunup hesaplanmaktadır .

(Bu aşamada kullanılan " $w_j$ " ağırlık değerini, " $e_j$ " entropi ise değerini belirtmektedir);

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{i=1}^m 1 - e_j} \quad (3)$$

Belirlenen tüm bu kriterlerin ağırlıkları toplamı Denklem 4'te de belirtildiği gibi her zaman 1'e eşit olacaktır;

$$\sum_{j=1}^m w_j = 1 \quad (4)$$

### 3.2. TOPSIS yöntemi

Hwang ve Yoon tarafından TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi 1981 yılında geliştirilmiştir (Chen ve Hwang, 1992). Yöntemde amaç, belirli kriterler ile seçenekleri sıralamasının yapılması ve en ideal çözüm noktasına en kısa mesafe ve negatif ideal çözüm noktasına en uzak mesafede olan seçeneğin belirlenmesidir (Metin vd., 2017). Bu yöntemin çözüm aşamaları aşağıda belirtilmiştir (Gavcar ve Kara, 2020;Kallo, 2015);

Aşama 1: Karar matrisinin belirlenmesi; Denklem 5'te gösterildiği gibi kriterlerin ve onlara ait değerlerin yer aldığı ( $m \times p$ ) boyutlu matris oluşturulur.

$$A_{ij} = \begin{matrix} a_{11} & \dots & a_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mp} \end{matrix} \quad (5)$$

Aşama 2: Karar matrisinin normalizasyonunun yapılması; Karar matrisinin elemanları belirlenip matris oluşturulduktan sonra Denklem 6 yardımıyla normalizasyon işlemi yapılır;

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (i= 1, \dots, m \text{ ve } j= 1, \dots, p) \quad (6)$$

Aşama 3: Ağırlıklandırılmış normalize matrisin belirlenmesi; Normalize edilmiş her bir değer ( $R_{ij}$ ), Denklem 7'de gösterildiği gibi kriter ağırlığı ( $W_{ij}$ ) çarpılır ve matris oluşturulur;

$$V_{ij} = R_{ij} \times W_{ij} \quad (7)$$

Aşama 4: İdeal ve ideal olmayan çözüm değerlerinin belirlenmesi; Ağırlıklandırılmış normalize matrisin elde edilmesinden sonra Denklem 8 ve Denklem 9 yardımıyla ideal olan ve olmayan çözüm değerleri

bulunur.

$$A^+ = \{x_1^+, x_2^+, \dots, x_k^+\} \text{(Maksimum Değer)} \quad (8)$$

$$A^- = \{x_1^-, x_2^-, \dots, x_k^-\} \text{(Minimum Değer)} \quad (9)$$

Aşama 5: Alternatifler arasındaki mesafelerin ölçülüp hesaplanması; Aşama 4'ün tamamlanmasıyla beraber her bir seçeneğin ideal ve negatif ideal uzaklık hesaplamaları Denklem 10 ve Denklem 11 ile yapılır. " $S_i^+$ " pozitif ideal çözüm uzaklığını, " $S_i^-$ " ise negatif ideal çözüm uzaklığını ifade eder.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad (10)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (11)$$

Aşama 6: İdeal çözüme göreli yakınlığın belirlenmesi; İdeal çözüme olan göreli yakınlığın hesaplanmasında Denklem 12'den yararlanır. Negatif ideal çözümden olan ne kadar uzaklaşırsak ideal çözüme olan yakınlık ise o kadar artmaktadır.  $C_i^*$  değeri [0,1] arasında bir değer almaktadır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (12)$$

#### 4. Bulgular

Uygulamanın ilk kısmında Entropi ile ağırlıklandırmalar yapıldıktan sonra uzmanların tersaneler için de verdiği puanların geometrik ortalaması alınarak TOPSIS yöntemi ile İSG için performans sıralaması yapılmıştır. Çalışmada girdi olarak kullanılan sayısal değerlerin tümü Yalova Tersaneler Bölgesinde görev yapan iş güvenliği uzmanlarına anket çalışması uygulayarak elde edilmiştir. Anket çalışması için etik kurul izni alınmıştır. Katılımcıların yaşları en küçüğü 37 en büyüğü 50 olmakla beraber ortalaması 42.6'dır. Katılımcılar lisans ve yüksek lisans mezunları arasından seçilmiştir. Tersane deneyimleri ise 12 ile 17 yıl arasında değişmektedir ve her bir katılımcı A, B, C sınıfı İSG yeterliliklerinden birine sahiptir.

##### 4.1. Entropi Yöntemi Bulguları

Çalışma, Yalova tersaneler bölgesinde yer alan ve gemi inşa sektörünün kilit noktalarından olan 5 adet tersanede uygulanmıştır. Faliyetleri ve kapasiteleri birbirlerine yakın tersaneler seçilmiştir. Tersane İSG performans sıralaması yapmak için en önemli adım kriterlerin ağırlıklarının tespit edilmesidir. Tersanelerde görev yapan 5 uzman kişiden oluşan bir ekip belirlenmiştir. Sonuçta 10 adet kriteri içeren bir anket uygulanmış, İSG performansını etkileyen kriterlerin önem derecelerini belirlemeleri istenmiştir. (K1) Çalışanların kişisel koruyucu ekipman kullanması, (K2) Çalışanların risk azaltıcı iş uygulamalarına katılımı (çalışanların güvenlik uyumu), (K3) Çalışanların sağlık ve güvenlik bilgisi iletişimi (güvenlik iletişimi), (K4) Çalışanların hak ve sorumluluklarını yerine getirmesi (kazaların/olayların

raporlanması), (K5) Çalışanların almış olduğu İSG eğitimlerinin kalitesi, (K6) İş kazalarının sayısının azlığı, (K7) Maddi zararın azlığı, (K8) Çalışanların iş motivasyonunun yüksek olması, (K9) Devamsızlık/kayıp iş günü sayısının azlığı, (K10) Kazaya ramak kala sayısının az olması ankette yer alan kriterlerdir. Kriterler 0-100 arası puanlama ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda oluşan puanlamalar girdi değişkenleri olarak kullanılan kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için kullanılmıştır. Uzmanlardan alınan değerlendirmelerle başlangıç karar matrisi oluşturulmuştur. Başlangıç karar matrisinde normalize işlemi Denklem 1 kullanılarak yapılmıştır. Normalize edilmiş karar matrisi elde edildikten sonra Denklem 2 kullanılarak  $e_j$  entropi değerleri belirlenmiştir. Kriterlerin ağırlıkları ( $w_j$ ) Denklem 3 yardımıyla tek tek hesaplanmıştır. Tablo 2’de de her bir kriter için hesaplanan ağırlık değerleri gösterilmiştir.

**Tablo 2.**  $e_j$  entropi değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
$e_j$	0.9780	0.9842	0.9994	0.9985	0.9872	0.9429	0.9996	0.9932	0.9968	0.9949
$d_j$	0.0219	0.0158	0.0006	0.0015	0.0128	0.0571	0.0004	0.0068	0.0032	0.0051
$w_j$	0.1753	0.1265	0.0051	0.0118	0.1024	0.4556	0.0034	0.0539	0.0254	0.0406

Entropi yöntemine göre hesaplanan ve bu verilerle oluşturulan Tablo 2’deki kriter ağırlıkları incelendiğinde 0.4556 değeriyle (K6) tersanede İSG performansı için en önemli kriter olarak kabul edilmiştir. Onu sırasıyla 0.1753 değeri ile (K1), 0.1265 değeri ile (K2), 0.1024 değeri ile (K5), 0.0539 değeri ile (K8), 0.0406 değeri ile (K10), 0.0254 değeri ile (K9), 0.0118 değeri ile (K4), 0.0051 değeri ile (K3) kriterleri takip etmektedir. 0.0034 değeri ile (K7) ise önemi en az olan kriter olarak belirlenmiştir.

#### 4.2. TOPSIS Yöntemi Bulguları

Yapılan TOPSIS analizi sonuçları aşağıda gösterilmiştir;

Aşama 1’de belirtilen Tersane A, Tersane B, Tersane C, Tersane D, Tersane E olmak üzere satırlarda 5 adet tersane ve sütunlarda ise (K1) Çalışanların kişisel koruyucu ekipman kullanması, (K2) Çalışanların risk azaltıcı iş uygulamalarına katılımı (çalışanların güvenlik uyumu), (K3) Çalışanların sağlık ve güvenlik bilgisi iletişimi (güvenlik iletişimi), (K4) Çalışanların hak ve sorumluluklarını yerine getirmesi (kazaların/olayların raporlanması), (K5) Çalışanların almış olduğu İSG eğitimlerinin kalitesi, (K6) İş kazalarının sayısının azlığı, (K7) Maddi zararın azlığı, (K8) Çalışanların iş motivasyonunun yüksek olması, (K9) Devamsızlık/kayıp iş günü sayısının azlığı, (K10) Kazaya ramak kala sayısının az olması olmak üzere 10 adet kriterin yer aldığı (5×10) boyutlu başlangıç karar matrisi Denklem 6’nın yardımıyla Aşama 2’deki işlemlere tabii tutulmuş ve normalizasyonu gerçekleştirilmiştir. Standart karar matrisi Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 4’te yazılmış olan kriter ağırlıkları ise daha önceki adımlarda entropi yöntemiyle hesaplanmıştır. Normalize edilmiş standart karar matrisinin sütun değerleri, ilgili kriterlerin ağırlık değerleri ile çarpılarak Aşama 3’te yer alan ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisi (V)’nin oluşturulmuştur. Denklem 7, bu işlem yapılırken kullanılmıştır. Tablo 4’te da oluşturulan V matrisinin sütunları gösterilmiştir. Aşama 4’te yer alan Denklem 8’den yararlanılarak V matrisinin sütun değerlerinden en büyükleri seçilmiş, ideal çözüm seti oluşturulmuştur. Denklem 9’dan yararlanılarak V matrisinin sütun değerlerinden en küçükleri seçilmiş ve negatif ideal çözüm setleri oluşturulmuştur. Tablo 4’te seçilen  $A^+$  ve  $A^-$  değerleri gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Standart karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
<b>TERSANE A</b>	0.4501	0.4410	0.5503	0.4112	0.4624	0.3588	0.3697	0.4722	0.3714	0.3998
<b>TERSANE B</b>	0.5839	0.6049	0.4090	0.4927	0.5518	0.5176	0.5137	0.5050	0.5162	0.4710
<b>TERSANE C</b>	0.3173	0.3155	0.4057	0.4033	0.4088	0.4108	0.4733	0.4451	0.4400	0.4586
<b>TERSANE D</b>	0.3711	0.2809	0.3270	0.3274	0.2829	0.4576	0.5018	0.2615	0.3498	0.4604
<b>TERSANE E</b>	0.4669	0.5110	0.5083	0.5642	0.4843	0.4746	0.3515	0.5055	0.5288	0.4428

**Tablo 4.** Ağırlıklandırılmış ve normalize edilmiş karar matrisi

Kriter ağırlıkları	0.1753	0.1265	0.0051	0.0118	0.1024	0.4556	0.0034	0.0539	0.0254	0.0406
<b>TERSANE A</b>	0.0789	0.0558	0.0028	0.0049	0.0474	0.1634	0.0013	0.0255	0.0094	0.0162
<b>TERSANE B</b>	0.1023	0.0765	0.0021	0.0058	0.0565	0.2358	0.0018	0.0273	0.0131	0.0191
<b>TERSANE C</b>	0.0556	0.0399	0.0021	0.0048	0.0419	0.1872	0.0016	0.0240	0.0112	0.0186
<b>TERSANE D</b>	0.0650	0.0355	0.0017	0.0039	0.0290	0.2085	0.0017	0.0141	0.0089	0.0187
<b>TERSANE E</b>	0.0818	0.0646	0.0026	0.0067	0.0496	0.2162	0.0012	0.0273	0.0134	0.0180
<b>A*</b>	0.1023	0.0765	0.0028	0.0067	0.0565	0.2358	0.0018	0.0273	0.0134	0.0191
<b>A-</b>	0.0556	0.0355	0.0017	0.0039	0.0289	0.1634	0.0012	0.0141	0.0089	0.0162

Aşama 5'te yer alan pozitif ( $S_i^+$ ) ve negatif ( $S_i^-$ ) ideal noktalarına olan uzaklıklar ise Denklem 10 ve Denklem 11'den yararlanılarak hesaplanmıştır. İdeal çözüme göreli yakınlık değerleri ( $C_i^*$ ) Aşama 6'da yer alan Denklem 12 kullanılarak hesaplanmış ve tersanelerin kendi aralarında sıralaması yapılmıştır. Tablo 5'de tersanelerin İSG performansına göre sıralamaları gösterilmektedir.

**Tablo 5.** Pozitif ideal çözüm, negatif ideal çözüm, ideal çözüme göreli yakınlık değeri ve alternatiflerin sıralanması

Tersaneler	$S_i^+$	$S_i^-$	$C_i^*$	SIRA
<b>TERSANE B</b>	0.0012	0.1003	0.9886	1
<b>TERSANE E</b>	0.0316	0.0703	0.6903	2
<b>TERSANE D</b>	0.0691	0.0461	0.3999	3
<b>TERSANE A</b>	0.0796	0.0377	0.3215	4
<b>TERSANE C</b>	0.0783	0.0293	0.2724	5

Çalışmada yer alan 5 tersanenin birbirlerine göre İSG performansları sırasıyla 0.9886 oranla Tersane B, 0.6903 oranla Tersane E, 0.3999 oranla Tersane D, 0.3215 oranla Tersane A, 0.2724 oranla Tersane C olarak belirlenmiştir.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Yapılan bu çalışmanın tersanelerde İSG kavramını ön plana çıkararak Yalova Tersanelerinde İSG

performansını değerlendirmektir. Bu amaçla çalışmada hibrit olarak entropi ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Literatür araştırmasıyla 10 kriter belirlenmiştir. 5 uzmanın belirlenen bu kriterleri derecelendirme ölçeği ile 0-100 puan arasında değerlendirmesi istenmiştir. (K1) Çalışanların kişisel koruyucu ekipman kullanması, (K2) Çalışanların risk azaltıcı iş uygulamalarına katılımı (çalışanların güvenlik uyumu), (K3) Çalışanların sağlık ve güvenlik bilgisi iletişimi (güvenlik iletişimi), (K4) Çalışanların hak ve sorumluluklarını yerine getirmesi (kazaların/olayların raporlanması), (K5) Çalışanların almış olduğu İSG eğitimlerinin kalitesi, (K6) İş kazalarının sayısının azlığı, (K7) Maddi zararın azlığı, (K8) Çalışanların iş motivasyonunun yüksek olması, (K9) Devamsızlık/kayıp iş günü sayısının azlığı, (K10) Kazaya ramak kala sayısının az olması ankette yer alan kriterlerdir.

Entropi yönteminin aşamaları uygulandıktan sonra elde edilen Tablo 2'deki ağırlıklar incelediğinde, tersanelerdeki İSG performansı açısından en önemli kriterin (K6) iş kazalarının sayısının azlığı olduğu görülmüştür. (K7) Maddi zararın azlığı ise en az önemli kriter olarak belirlenmiştir. Tersaneler ise Entropi yönteminden elde edilen ağırlıklar ile TOPSIS yöntemi kullanılarak sıralanmıştır.

Tersane B ise İSG performansı en yüksek tersane olarak belirlenmiştir ve en başarılı tersane olmuştur. (K6) İş kazalarının sayısının azlığı kriteri uzmanlardan en yüksek puanı almış ve bu puan tersanenin diğerleri içinde ön plana çıkmasını sağlamıştır. Tersanede çalışanların farkındalığı fazladır ve çalışanların riski azalmak için yapılan uygulamalara katılım isteği yüksektir. Çalışanların almış olduğu İSG eğitimlerinin kalitesi ise diğer tersanelerden daha yüksektir. Kazaya ramak kala sayısı ise daha azdır. Yapılan analizler sonucunda en iyi performans gösteren tersanelerin daha güvenli ve sağlığa daha çok dikkat eden bir yapı benimsediği söylenebilmektedir.

Tersane C İSG performansı en düşük tersane olarak belirlenmiştir. Analizde belirlenen bazı kriterlerde ön plana çıksa da genel olarak İSG yetersiz olarak belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen iş kazalarının sayısının azlığı, çalışanların kişisel koruyucu ekipman kullanması, çalışanların risk azaltıcı iş uygulamalarına katılımı yeterli düzeyde çıkmamıştır ve ağırlığı yüksek olan bu kriterler tersanenin performansını olumsuz etkilemiştir. Performansı düşük çıkan tersanelerin yeterli sağlık ve güvenlik unsurlarını taşımadığı görülmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin periyodik olarak tekrarlanması, genç işçi ve çırakların ağır işlerde çalıştırılmaması, iş yerlerinde yetkin personele yer verilmesi ve çalışma saatlerinin azaltılması İSG'ni artıracak önlemlerden bazılarıdır. Kavi ve Koçak (2011)'in de çalışmasında belirttiği gibi sağlık kontrollerinin periyodik olarak gerçekleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Risk değerlendirme çalışmalarının artırılması, kişisel koruyucu ekipmanların standartlara uygun yapılması ve kullanımının takip edilmesi, kazaların araştırılıp rapor edilmesi de performansı düşük çıkan tersaneleri olumlu yönde etkileyecek adımlardandır. Odewumi ve Ajisegiri (2013)'nin de çalışmasında belirttiği gibi ekipmanların bakımının yeterli düzeyde yapılması performansı artırıcı bir etki yaratacaktır. Her işletmede güvenlik kültürünün oluşturulması, inceleme yapmak için bakanlık ve diğer kurumların yer aldığı organizasyonların oluşturulması, yaptırımların demokratik uygulanması ve bu alanda daha çok bilimsel çalışma yapılması da performansa fayda sağlayacaktır. Nam (2019)'un da çalışmasında belirttiği gibi güvenlik kültürüne önem verip oluşturmak güvenli davranışı da beraberinde getirecektir.

Tersanelerde İSG performans değerlendirmesi için pek çok yöntem kullanılmıştır. Bu çalışmada ise çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi ve TOPSIS yöntemlerinin hibrit olarak tersane İSG performans değerlendirilmesinde kullanılabileceği gösterilerek literatüre katkı sağlanmıştır. Çalışmada Yalova Tersaneler Bölgesi'ndeki 5 tersane incelenmiş olup, alternatif sayısı çalışmanın kısıtlarından biridir. Çalışmada kısıtlar bulunsa da metodolojisinin diğer çalışmalara yol gösterici olduğu öngörülmektedir. Yapılacak diğer çalışmalar için daha farklı kriterler ve tersanelerle işlem yapılması bir öneri olarak sunulabilir. Fakat çalışmalarda kullanılacak kriterler kabul görmüş olmalıdır. Tersanelerin

İSG performansının bu çalışmada tek yöntemle değerlendirilmeyip başka yöntemlerle de karşılaştırmanın yapılması sınırlı kalmıştır. Yapılacak çalışmalarda birden fazla yöntemle karşılaştırma yapılması çalışmayı daha da zenginleştirip anlamlılaştıracaktır.

Çalışmanın sonuçları ile Tarakçı (2019)'un yaptığı çalışma arasında bazı benzerlikler tespit edilmiştir. Kişisel koruyucu donanımların kaza riskini düşürmesi her iki çalışmanın da ortak paydasıdır. Tarakçı (2019)'un çalışmasında ayrıca eğitim alan kişilerin olmayanlara göre daha az kaza geçirdiği sonucuna ulaşılmıştır ve elde edilen sonuç bu çalışmadaki (K5) Çalışanların almış olduğu İSG eğitimlerinin kalitesi kriteri ile bağdaşmaktadır. Bu çalışmayla kriterin önemi bir kez daha kanıtlanmış ve ağırlığı yüksek çıkmıştır.

Bu araştırmada kullanılan hibrit yöntemler Türkiye'deki faal olarak görev yapan 84 tersanenin İSG performansı için uygulanabilecek ve elde edilen çıktılar tersanelerin gelişimine katkı sağlayabilecektir. Bu yönüyle çalışmanın diğer çalışmalara yol gösterici niteliğinde olması ve literatüre katkı sağlaması öngörülmektedir.

#### **Etik Kurulu İzni**

Anket uygulamasının Etik Kurul İzni, 02.12.2022 tarihinde Kocaeli Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulunun E-10017888-204.01.07-330397 sayılı izni ile alınmıştır.

#### **Kaynaklar**

Abdullah L., Otheman A. (2013). A new weight for sub-criteria in interval type-2 fuzzy TOPSIS and its application. I. J. Intelligent Systems and Applications, 02, 25-33.

Ajmal, M., Isha A. S. N., Nordin S. M. (2021). Safety management practices and occupational health and safety performance: an empirical review. Jinnah Business Review, 9(2), 15-33.

Arifin, M. D., Octaviani, F. (2022). Occupational health and safety analysis using HIRA and AS/NZS 4360:2004 standard at XYZ shipyard. International Journal of Marine Engineering Innovation and Research, 7(3), 145-152.

Arslan, A. (2009). Gemi inşa sektörünün geleceği ve Türkiye, Çözüm Var Dergisi.

Arslanoğlu A., Bektemür G., Yaşar S. (2020). İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları performans değerlendirme:bir kamu hastanesi örneği. Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 7(2), 121-124.

Ateş, S., Topal, A. (2021). Entropi temelli TOPSIS, ARAS ve MOOSRA yöntemleri ile güneş enerji santrali kuruluş yeri seçimi: kop bölgesi örneği. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 17(4), 1099-1119.

Bakır, A., Akan, Ş. (2018). Havaalanlarında hizmet kalitesinin ENTROPİ ve TOPSIS yöntemleri ile değerlendirilmesi: Avrupa'nın en yoğun havaalanları üzerine bir uygulama. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,17(66), 632-651.

Bakırcı, E. (2005). Türkiye'de Gemi İnşa Sanayinin Genel Yapısı, Sorunları ve Sorunların Çözümüne Yönelik Öneriler. 2. Mühendis Bilimleri Genç Araştırmacılar Kongresi, İstanbul, Türkiye, 17- 19 Kasım, 2005.

Barlas, B. (2012). Shipyard fatalities in Turkey. Safety Science, 50, 1247–1252.



- Barnett-Schuster, P. C. (2008), "Fundamentals of International Occupational Health and Safety Law". Aberdeen University Press.
- Bitire, A. A., Chuma, L. L. (2022). Effects of occupational health and safety strategies on the organizational performance: a case study on electric power corporation in wolaita sodo district, Ethiopia. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*, 25(1), 1-11.
- Bohle, P., Quinlan, M. (2000). Managing occupational health and safety: a multidisciplinary approach, Macmillan Education AU. *Journal of Environmental Protection*, 5(11).
- Bostan, İ. (2005), "Kürekli ve Yelkenli Osmanlı Gemileri", Bilgi Yayınları, İstanbul.
- Bozkurt, R. (1993). Application of modern accident prevention techniques T.O.O.A.L. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 28490.
- Burke, M. J., Sarpy, S. A., Tesluk, P. E., Crowe, K. S. (2002). General safety performance: a test of a grounded theoretical model. *personnel psychology*, 55, 429-459.
- Caldarescu, G., Florea, L., Nagit G., Bernevig, M. A. (2021). The Importance of Performance Indicators in Occupational Safety and Health Management—A Review, *MATEC Web of Conferences*, 343.
- Can, S. (2008), "Denizciler İçin Gemi İnşaa", Piri Reis Üniversitesi, İstanbul.
- Chen, S. J., Hwang, C. L. (1992), "Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications", Springer-Verlag, Berlin.
- Centel, T. (2000), "İş Sağlığı ve İş Güvenliği Mevzuatı", Mess Yayınları, İstanbul.
- Ceylan, H., Demir, G. (2020). Türkiye'nin iş sağlığı ve güvenliği performansı: güncel eğilimlere genel bir bakış. *İSG Akademik*, 2(2), 123-136.
- Çatı, K., Eş, A., Özevin, O. (2017). Futbol takımlarının finansal ve sportif etkinliklerinin ENTROPİ ve TOPSİS yöntemiyle analiz edilmesi: avrupa'nın 5 büyük ligi ve süper lig üzerine bir uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(1), 199-222.
- Çelik, M. (2020). Tersanelerde iş sağlığı ve güvenliğini etkileyen parametrelerin analizi: Tuzla tersaneler bölgesi örneği. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, 700101.
- Çetinkaya, O. (2014). Tersanelerde İş Güvenliği Analizi (JSA). Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 384892.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (2007). Gemi İnşaa Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 1.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (2001). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara, 1.
- Ece, N. (2019). Holding şirketlerinin finansal performans sıralamasının entropi tabanlı TOPSIS yöntemleri ile incelenmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 63-73.
- Eken, G. (2011). İş kazalarını önlemede iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin etkinliği: perakende sektöründe bir uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale, 310727.

Elsayed, A., Dawood, S., Karthikeyan, R. (2017). Evaluating alternatives through the application of TOPSIS method with entropy weight. *International Journal of Engineering Trends and Technology*. 46(2).60-66.

Erickson, P. (1996), "Practical Guide to Occupational Health and Safety", Academic Press, San Diego.

Filiz, T. (2020). TCDD tarafından işletilen lojistik köylerin performanslarının çok kriterli karar verme ve veri zarflama analizi yöntemleri ile değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Burdur, 638442.

Gavcar, E., Kara, N. (2020). Elektrikli otomobil seçiminde entropi ve TOPSIS yöntemlerinin uygulanması. *İş ve İnsan Dergisi*, 7(2), 351-359.

GİSBİR (2019-2020). Gemi inşa, bakım-onarım sektörü 2019-2020 yılları istatistiksel verileri, Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği, 1-59.

Gümüş, G. (2017). Tersane çalışmalarında yaşanan kazaların azaltılması ve güvenlik kültürü oluşturulması amacıyla sektörel işbaşı konuşmaları geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 466640.

Günay, D. (2002), "Gemi İnşa Sanayi Sektör Araştırması", Türkiye Kalkınma Bankası Yayınları, Ankara.

Harms-Ringdahl, L. (2005), "Safety Analysis: Principles and Practice in Occupational Safety", CRC Press, New York, USA.

Hatunoğlu, Z., Satır H., Yaşar F. (2019). Katılım bankalarının kurumsal sosyal sorumluluk performanslarının değerlendirilmesi: ENTROPİ ve TOPSIS yöntemleri ile uygulama. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 613-639.

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

Jemai H., Badri A., Fredj N. B. (2021). State of the art and challenges for occupational health and safety performance evaluation tools. *Safety*, 7(3), 64.

Kallo, Z. (2015). Katılım bankalarının performanslarının değerlendirilmesi: TOPSIS ve PROMETHEE yöntemi ile uluslararası karşılaştırma. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 410288.

Kavi, E., Koçak, O. (2011). Tersane çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili faaliyetleri algılama düzeylerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma: Yalova örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 37-50.

Kıracı, K., Bakır, M. (2018). "ENTROPİ Temelli TOPSİS Sistemiyle İş Modeline Göre Havayolu Firmalarının Finansal Performanslarının Analizi", 17. Uluslararası Katılım İşletmecilik Kongresi Bildiriler Kitabı, İzmir.

Kumar, C., Rana, K. B., Tripathi, B. (2020). Performance evaluation of diesel-additives ternary fuel blends: an experimental investigation, numerical simulation using hybrid entropy-TOPSIS method and economic analysis. *Thermal Science and Engineering Progress*, 20.

Lakhiar, M. T., Lakhiar, M. T., Abdullah, A. H. (2021). Occupational health and safety performance in high-rise building projects in Pakistan: a systematic literature review. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 4(1), 99-114.

Larson, J. (1996). The world health organization's definition of health: social versus spiritual health. *Social Indicators Research*, 38, 181-192.

Maurice, P., Lavoie, M., Laflamme, L., Svanström, L., Romer, C., Anderson, R. (2001). Safety and safety promotion: definitions for operational developments. *Injury Control and Safety Promotion*, 8(4), 237-240.

Marine Sight, <https://www.marineinsight.com/careers-2/different-jobs-in-a-shipyard-shipbuilding-industry/> [Online] [Erişim 7 Aralık 2022]

Manuele, F. A. (1993), "On The Practice of Safety", Van Nostrand Reinhold, New York.

Mappangile, A. S. İ., Ramdhan, D. H. (2022). Literature review: relating factors to the effectiveness of occupational health and safety program performance. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(F), 420-426.

Matooq, A., Suliman S. M. A. (2013). Performance measurement of occupational safety and health: model for Bahrain inspectorates. *Journal of Safety Engineering*, 2(2), 26-38.

Metin, S., Yaman, S., Korkmaz, T. (2017). Finansal performansın TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile belirlenmesi: BİST enerji firmaları üzerine karşılaştırmalı bir uygulama. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 371-394.

Muñiz, B. F., Montes-Peón, J. M., Vázquez-Ordás, C. J. (2009). Relation between occupational safety management and firm performance. *Safety Science*, 47, 980-991.

Nam, D. (2019). İş güvenliği kültürü ve güvenli davranış arasındaki ilişki: gemi inşa sanayinde bir araştırma. Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya, 563148.

Odaman, S. (2005). 4857 sayılı yeni iş kanunu sonrasında iş sağlığı ve güvenliği hükümlerinin önemi ve OHSAS 18001 yönetim sistemi. *Mercek*, Temmuz 2005, 132-138.

Odewumi, S. G., Ajisegiri, M. S. (2013). An appraisal of environmental health & safety management in the workplace (a study of continental shipyard limited). *Centre for Environmental Studies and Science Education*, 2(2), 45-58.

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

Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423.

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.

Susser, M. (1993). Health as a human right: an epidemiologist's perspective on the public health. *American Journal of Public Health*, 83(3), 418-426.

Tarakçı, O. C. (2019). Tersane çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği farkındalığının incelenmesi: ARES shipyard örneği. Yüksek Lisans Tezi, Tarsus Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarsus, 596292.

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü, <https://tkygm.uab.gov.tr/> [Online] [Erişim 10 Aralık 2022]

Temür, A. (2022). Borsa İstanbul turizm endeksi (XTRZM) firmalarının entropi temelli ARAS, COPRAS ve TOPSIS yöntemleri ile finansal performans analizi. *Journal of Productivity*, 2, 183-212.

Tezcan, M. C., Aktaş, B. B. (2022). İş sağlığı ve güvenliği performans değerlendirme: uçak bakım organizasyonu üzerine bir araştırma. *İş Sağlığı ve Güvenliği Akademik Dergisi*, 5(1), 1-12.

Tezdoğan, T., Taylan, M. (2009). Tersanelerdeki iş kazalarının istatistikî olarak incelenmesi. *Gemi ve Deniz Teknolojisi*, 180, 10-16.

Toprak, M. S., Çanakçıoğlu, M. (2019). Banka performansının entropi ve copras yöntemi ile değerlendirilmesi: Türk bankacılık sektörü üzerine bir araştırma. *Mali Çözüm Dergisi*, 29(154), 107-132.

Tremblay A., Badr, A. (2018). Assessment of occupational health and safety performance evaluation tools: state of the art and challenges for small and medium-sized enterprises. *Safety Science*, 101, 260-267.

Tunca, M. Z., Ömürbek, N., Cömert, H. G., Aksoy, E. (2016). OPEC ülkelerinin performanslarının çok kriterli karar verme yöntemlerinden entropi ve MAUT ile değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*. 7(14), 1-12.

Turan, H., Süslü, E. (2021). Tersanelerde iş sağlığı güvenliği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(119), 160-188.

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

Ünsar, S. (2003). Türkiye’de İşçi sağlığı ve iş güvenliği uygulamalarının mevcut durumu ve konuyla ilgili yapılan bir araştırma. Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 140857.

Yalova Altınova Tersane Girişimcileri Sanayi ve Ticaret A.Ş.,<https://www.altinovatersane.com.tr/> [Online] [Erişim 10 Aralık 2022]

Yavuz, K. (2008). Tersanelerde kazaların önlenmesi ve iş güvenliği: Tuzla tersaneleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara,321662.

Yıldırım, M., Altan, İ. M. (2019). Sigorta sektörünün finansal performansının ENTROPİ ağırlıklı TOPSIS yöntemiyle analizi ve değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 345-358.

Zhang, H., Gu, C., Gu, L., Zhang, Y. (2011). The evaluation of tourism destination competitiveness by TOPSIS & information entropy - a case in the Yangtze River Delta of China. *Tourism Management*, 32(2), 443-451.