



## Gemilerde Meydana Gelen İş Kazalarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Analiz Edilmesi

Doç. Dr. Murat YORULMAZ

Kocaeli Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü,  
muratyor@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5736-9146

Eda TANTAN\*

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı,  
edatantan@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4373-1711

### Öz

Uluslararası ticarete çoğunlukla tercih edilen denizyolu taşımacılığının en önemli aktörleri gemilerdir. Denizyolu taşımacılığı faaliyetlerin aksamaması ve sürdürülebilir deniz taşımacılığı için tehlikeli çalışma ortamının olduğu gemilerde, iş güvenliği ilkelerine uyulması ve iş kazalarının analiz edilmesi hayati önem taşımaktadır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, ticaret gemilerinde meydana gelen iş kazalarının nedenlerinin analiz edilmesi ve gemi türlerine göre iş kazalarının incelenmesidir. Bu amaca yönelik olarak da gemilerde çalışan kaptan, baş mühendis ve gemi işletmelerinin emniyet ve kalite departmanlarının yöneticilerinden anket tekniği ile elde edilen veriler, çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda iş kazası sebepleri arasında en yüksek üç kaza nedeninin; ISM kodu gerekliliklerine uymama, yönetim yetersizliği ve makine-ekipman arızası kaynaklı kazalar olduğu ve en düşük üç kaza türünün ise yük operasyon kaynaklı, çalışma ortamının fiziki koşulları ve meteorolojik koşullar olduğu sonucuna varılmıştır. Gerçekleştirilen TOPSIS ve MOORA analizlerinde en riskli gemi türü Ro-Ro gemisi olarak bulunurken, AHP yöntemi ile gerçekleştirilen analizde en riskli gemi türünün sıvı dökme yük gemisi olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Denizcilik, Gemiler, İş Kazası, AHP, MOORA, TOPSIS

**Sorumlu Yazar (Corresponding Author):** Eda Tantan

**Etik Kurul Bilgisi:** Kocaeli Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulunun 01.12.2022 tarih ve 2022/18 nolu toplantısında alınan 1 sıra sayılı izni ile yapılmıştır.

**Citation/Atıf:** Tantan, El, Yorulmaz, M. (2023). Gemilerde Meydana Gelen İş Kazalarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle İncelenmesi. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 7(2):132-158

Geliş (Received) : 04/03/2023

Kabul (Accepted) : 12/08/2023

Yayın (Published) :31/12/2023

## Analysis of Work Accidents Occurig on Ships with Multi-Criteria Decision-Making Methods

### Abstract

The most important actors of maritime transportation, which is mostly preferred to international trade, are ships. Maritime transportation It is vital to comply with the principles of occupational safety and to analyze occupational accidents on ships where there is a dangerous working environment for non-disruption of activities and sustainable maritime transportation. In this study, the purpose of the study is to analyze the causes of occupational accidents occurring on merchant ships and to examine occupational accidents according to the types of ships. For this purpose, the data obtained by survey technique from the captain, chief engineer and managers of the safety and quality departments of the ship operators working on the ships were analyzed by AHP, TOPSIS and MOORA methods, which are multi-criteria decision-making methods. Among the causes of occupational accidents as a result of research, the most high-end accident, the cause of; Failure to comply with ISM code requirements, management failure and machinery and equipment malfunction and the lowest was obtained from three types of accident, due to load and operation, the physical conditions of the work environment and meteorological conditions concluded that there are. In the TOPSIS and MOORA analyses performed, the most risky type of ship was found to be a Ro-Ro Ship, while the most risky type of ship was found to be a liquid bulk cargo ship in the analysis performed by the AHP method. Since there has not been a method in the literature that uses the causes of work accidents on ships and three different multi-criteria decisional techniques together before, it is thought that the study will contribute to the field of literature.

**Keywords:** Maritime, Ships, Work Accident , AHP, MOORA, TOPSIS.

### 1. Giriş

Dünya’da temel olarak dört taşımacılık türü vardır. Bunlar havayolu taşımacılığı, karayolu taşımacılığı, demiryolu taşımacılığı ve denizyolu taşımacılığıdır. Taşınmak istenen yük birçok açıdan değerlendirilerek taşıma yolları arasında seçim yapılmaktadır. Küresel ekonomide büyük bir oranda denizyolu taşımacılığı tercih edilmektedir (Özdemir , 2016). Artan arz talep ilişkileri ve deniz taşımacılığının diğer taşımacılık şekillerine kıyasla daha avantajlı olması, sektördeki istihdam oranının da artmasına neden olmuştur. Denizyolu taşımacılığı sektöründe, yüklerin belirlenmiş olan teslim süreleri ve yapılan sözleşmeler, taşıyanlar ve dolayısıyla personelleri üzerinde bir baskı oluşturmaktadır. Bu gibi sebeplerle de denizcilik sektöründe bazen iş güvenliğine yeterli önem verilmemekte, hatta iş güvenliği önlemleri

aksatılmakta ve bunun sonucunda da birçok ramak kala olay veya iş kazası meydana gelmektedir (Viran & Barlas, 2018). Gerçekleşen iş kazaları çalışanlar açısından maddi, fiziki ve psikososyal kayıplara neden olurken, işverenler açısından sağlık harcamaları ve tazminat ödemeleri gibi maddi kayıplara iş aksamalarına neden olmaktadır (Nam, 2019). Meydana gelen iş kazalarının büyük bir kısmının insan kaynaklı olduğu göz önünde bulundurulduğunda gerçekleştirilen yasal düzenlemeler ve kurum bazlı düzenlemelerin yanında güvenlik kültürü oluşturulmasının kazaların önlenmesi için elzem bir durum olduğu düşünülmektedir (Akalp & Yamankaradeniz, 2013). Kazaların kök nedeni araştırıldığında çoğunlukla kaza sebebi olarak eğitimsizlik ve çalışanların gerekli güvenlik kültürüne sahip olmadığından kaynaklandığı görülmektedir. Bu sebeple kazaların meydana gelme sebeplerinin anlaşılabilmesi ve önlenmesi açısından çalışanların güvenlik kültürü seviyelerinin bilinmesi önemli bir etkidir. Bu çalışmanın amacı, gemilerde meydana gelen iş kazalarının nedenlerinin incelenmesi ve gemi türlerine göre kaza nedenlerinin karşılaştırılmasıdır. Belirlenen alternatifler ve kriterlerin bir arada kullanılmasıyla yapılacak değerlendirmenin denizcilik literatürüne ve karar vericilere katkı yapması beklenmektedir. İş kazalarının nedenlerinin analiz edilmesi noktasında AHP, TOPSIS ve MOORA yöntemlerinin birlikte kullanılması ile çalışmanın içeriği zenginleştirilmiştir.

Literatürde, denizcilik sektörünü konu alan örneğin tersane işletmelerinde iş kazalarını inceleyen (Barlas, 2017; Kayıran ve Çaylan, 2019;Yorulmaz ve Öztürk, 2022; Kulkarni vd., 2020) liman işletmelerinde iş kazalarını inceleyen (Özdemir,2016; Yorulmaz, İnan ve Taş, 2021) az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunların yanı sıra gemilerdeki iş kazalarını konu alan kısıtlı sayıda (Bak,1998; Taylan, 2008; Yılmaz & İlhan, 2018; Hetherington vd., 2006; Hansen vd., 2002) çalışmaya ulaşılmıştır. Denizcilik dışında örneğin inşaat sektöründe (Toktaş ve Can, 2018; Winge vd., 2019), tekstil sektöründe (Aksüt vd., 2021; Efe ve Efe, 2019), acil durum afet yönetimi sektöründe (Güleç ve Ayvaz, 2021), sağlık sektöründe (Burbeck vd., 2002) iş kazalarını inceleyen bir çok çalışma literatürde bulunmaktadır Ancak iş kazalarını AHP, TOPSIS ve MOORA yöntemlerini bütünleşik olarak kullanmış başkaca bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle çalışmanın literatüre katkı yapması beklenmektedir.

## 2. Literatür İncelemesi

### 2.1. İş Kazası Kavramı

İş kazaları ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü) ve WHO (Dünya Sağlık Örgütü) gibi uluslararası kurumlar tarafından tanımlandığı gibi, 5510 sayılı kanun gibi ulusal kaynaklarda da tanımlanmıştır. Bu bağlamda ILO iş kazasını “gerçekleşmesi beklenilmeyen, önceden planlanmamış, belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan olay” olarak tanımlar iken WHO iş kazası tanımını “önceden planlanmamış, çoğu zaman yaralanmalara, makine ve teçhizatın zarara uğramasına veya üretimin bir süre durmasına yol açan olay” şeklinde yapmıştır (Yılmaz, 2013). Görüldüğü üzere Uluslararası çalışma örgütü sadece insan kaynaklı bakarken Dünya Sağlık Örgütü makine ve ekipmanı da göz önünde bulundurmıştır. 5510 sayılı kanuna göre ise bir olayın iş kazası sayılabilmesi için en önemli unsur çalışanın sigortalı olmasıdır. Kanunun ilgili maddesi incelendiğinde bir olayın iş kazası sayılabilmesi için çalışanın fiziksel ve psikolojik açıdan özre uğraması yaşanan olayın iş kazası sayılması için yeterli bir sebep olarak gösterilmiştir. 6331 sayılı kanuna göre ise gerçekleşen kaza olayının işyerinde, işin amacı ve gerçekleştirilme adımları nedeniyle psikolojik ya da fizyolojik anlamda hasar görmeye yol açması sonucu meydana gelmesi iş kazası olarak tanımlanmasına neden olmaktadır. İş kazalarının meydana gelmelerindeki sebep çoğunlukla ihmal edilmiş durum ya da ihmal edilmiş davranışlardır (Aritan & Ataman, 2017). İş kazalarının sebepleri olarak güvenliği sağlanmamış ortam ve uygunsuz çalışma davranışları gösterilebilir (Çiçek & Çağdaş, 2020). İş kazalarına karşı gerekli önlemler alınarak meydana gelme ihtimalleri engellenebilir (Cerev & Yıldırım, 2018).

Geçmişten günümüze iş kazaları farklı açılardan değerlendirilmiş ve birçok teorem oluşturulmuştur. Bunlardan: Domino teorisi, Herbert William Heinrich tarafından geliştirilen teorem kazaların olabilmesi için beş temel faktörün peş peşe meydana gelmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu beş temel faktör çevresel etki, bireysel kusur, güvensiz durum ve davranış, gerçekleşen kaza ve hasar görme şeklinde sıralanmaktadır (Akarsu, 2016). Her bir olay kendinden sonra meydana gelen olayı etkilediği için domino teorisi dense de kaza zinciri olarak da adlandırılmaktadır (Gülşahin vd. , 2020). Çoklu nedensellik teorisi, domino teorisinin geliştirilmiş halidir (Çiçek & Çağdaş, 2020). Farkları ise nedensellik teorisinin kazayı meydana getiren güvensiz durum ve davranışların da alt nedenler sebebiyle meydana geldiğini savunmasıdır (Erdoğan, 2021). İnsan faktörleri teorisi, insan faktörleri teorisi kazaların ne olursa olsun sonunda insanların gerçekleştirdikleri davranışların bir sonucu olarak meydana

geldiğini savunur (Dizdar, 2001). Bu teori bilgi eksikliği, yapılan iş için becerilerin yetersiz olması, dikkatsizlik, kurallara uymamak gibi nedenlerle kazaların meydana geldiğini savunmaktadır (Çiçek & Çağdaş, 2020). Epidemiyoloji teorisi, epidemiyoloji teorisi yaşanan/çalışılan çevre ve kazalar arasındaki bağlantıyı, ortam ve o ortamda yaşanan hastalıkların modellenmesi ile açıklayabileceğini savunmaktadır (Dizdar, 2001). Sistem teorisi, sistem teorisi kazaların tek bir nedenden değil birçok nedenin birleşimi sonucu meydana geldiğini savunmaktadır. Bu nedenler çalışan, kullanılan aletler ve ortam olarak sınıflandırılmaktadır (Dizdar, 2001). Kaza/Olay teorisi, insan faktörleri teorisi geliştirilerek oluşturulmuştur. Ergonomi, karar alma mekanizmaları ve sistem aksaklıklarını ortaya çıkarır (Dizdar, 2001). Enerji salınımı teorisi, çalışanların kullandıkları malzemelerin enerjilerine maruz kaldığı için kazalar meydana geldiğini savunmaktadır (Çiçek & Çağdaş, 2020). Bu sebeple alet edevat kaynaklı kazaları araştırmak için iyi bir yöntemdir (Jovanović vd. , 2004). Enerji alışverişi ne kadar fazla ise gerçekleşen kazanın hasar potansiyeli de o kadar büyük olacaktır (Yılmaz, 2013). Davranış teorisi, Henrich tarafından geliştirilmiş olan bu teori 1-29-300 kuralı olarak da ifade edilebilir. Bu teori personelleri bütün özelliklerini göz önünde bulundurur ve kazaların sebeplerini güvensiz durum ve davranışlar olarak nitelendirir (Çeri, 2018). Davranış teorisine göre üç yüz ramak kala , yirmi dokuz hafif yaralanma ve bir ölümlü iş kazasına sebebiyet vermektedir (Cooper, 2001). Kombinasyon teorisi, kazalar iki veya daha fazla teorinin bir araya gelmesi sonucu oluşur. Teoriye göre tek başına bir kuram kazanın meydana gelmesi için yeterli değildir (Dizdar, 2001). Genel anlamıyla incelendiğinde kazaları belirli teoremlere dayandırmanın ve bu doğrultuda önlemler geliştirmenin kaza önleme politikaları açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

## 2.2. Gemilerdeki İş Kazaları

Denizcilik sektöründe meydana gelen iş kazaları hem ekosistemi ve sosyokültürel düzeni bozabilecek etkilere neden olabilmektedir (Kulkarni vd., 2020).Gemiler içerisinde birçok prosesi barındırdığı için çeşitli kazalar meydana gelebilmektedir. Hetherington vd. (2006), gemilerde gerçekleşen iş kazalarını insan faktörleri açısından incelemiş ve kazaların yoğun çalışma ve stres gibi durumlardan meydana geldiğini öne sürmüşlerdir. Hansen vd. (2002) iş kazalarını gemi türlerine göre incelemiş ve kargo gemilerinde diğer gemilere oranla daha fazla iş kazası meydana gelme ihtimali olduğu sonucuna varmışlardır. Eliopoulou vd. (2016), gemilerde meydana gelen ölümlü iş kazalarının en çok Ro-Ro gemisinde meydana geldiği sonucunu elde etmişlerdir. Toffoli vd. (2005) gemilerde meydana gelen iş kazalarını

meteorolojik nedenlere dayandırmış ve kazaların önlenmesi için uyarı sistemleri kurulması hakkında önerilerde bulunmuştur. Tzannatos ve Kokotos (2009), ISM kodu öncesi dönem ve ISM kodu sonrası dönemleri karşılaştırmış, Ro-Ro ve sıvı dökme yük gemilerinde ISM kodu gerekliliklerine uymanın kaza oranlarını düşürdüğünü öne sürmüşlerdir. Viran & Barlas (2018) gerçekleştirdikleri çalışmada gerçekleşen iş kazalarının sebeplerini yüksekte düşme, elektrik çarpması, yangın ve patlama, malzeme düşmesi ve uzuv sıkışması olarak gruplandırmışlardır. Işık (2016) ise bakım-onarım işleri, kapalı alanlarda çalışma ve yüksekte çalışma olarak gruplandırmıştır. Taylan (2008), gemilerde meydana gelen iş kazalarının önlenmesi adına etkin eğitimler gerçekleştirilmesi gerektiğini ileri sürmüştür ve yoğun çalışmanın kazalara sebebiyet vermesi nedeniyle çalışma saatlerinin düzenlenmesi konusunda önerilerde bulunmuştur. Önen vd. (1999), yönetimin yeterliliğinin kazaların gerçekleşmesi noktasında etkili olduğunu ve yönetim ne kadar yeterli ise kazaların da o oranda azaldığını ileri sürmüşlerdir. Tutar vd. (2019), iş kazalarının eğitimsiz çalışanlar sebebiyle meydana geldiğini savunmaktadır. Barlas (2017), iş kazalarının sebepleri olarak eğitim yetersizliği, meteorolojik koşullar ve yoğun çalışmayı göstermiştir ve bu faktörlerin iyileştirilmesi sonucunda kazaların azalacağını öne sürmektedir. Yılmaz & İlhan (2018), yaptıkları çalışmada iş kazalarını gemi türleri ve meteorolojik koşullar açısından değerlendirmiş, yaz aylarında kış aylarına nazaran daha fazla iş kazasının meydana geldiğini ve kuru dökme yük gemisinde tanker ve konteyner gemilerine oranla daha fazla kaza meydana geldiği sonucunu elde etmişlerdir. Peker (2019), gerçekleştirdiği çalışmada deniz tecrübesi ve yoğun çalışmanın iş kazalarına sebebiyet verdiğini ancak çalışma şekilleriyle alakalı düzenlemeler ile iş kazalarının önüne geçilebileceğini öne sürmüştür. İlhan (2018), gerçekleştirdiği çalışmada gemilerde meydana gelen kazaların ISM kodu gerekliliklerine uymama gerekçesiyle meydana geldiğini öne sürmüştür. Peker (2019), gerçekleştirdiği çalışmada meteorolojik koşulların balıkçı gemilerinde avlanma süresini daha da azaltmasının iş güvenliği önlemlerinin göz ardı edilmesine bu bağlamda da iş kazalarının meydana gelmesine sebebiyet verdiğini öne sürmüştür. Mentеше vd. (2014), yaptıkları çalışmada kaza sebeplerini yük operasyonları kaynaklı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bak (1998), gerçekleştirdiği çalışmada Elektre yöntemini kullanmış ve sıvı yük gemileri kazalarının çoğunlukla insan hatası kaynaklı olduğunu ileri sürmüştür. Kayıran ve Çaylan (2019) ise denizcilik sektöründe maruz kalınan tehlikeleri yangın, kimyasallar, makine ve teçhizat, kayma, düşme şeklinde tanımlanmıştır. Çakır (2019), gerçekleştirdiği çalışmada gemilerde meydana gelen iş kazalarının sebeplerinin stres yoğun çalışma ve meteorolojik koşullar gibi nedenlerle olduğunu söylerken en çok kaza gerçekleşen gemi türünü ise bizim

bulgularımızın aksine dökme yük gemileri olarak belirlemiştir. Özdemir (2006), yaptığı araştırmalar ile gemilerde en çok meteorolojik koşullar nedeniyle kazalar meydana geldiği sonucuna varmıştır.

### 2.3. İş Kazaları İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Özdemir (2016) limanlarda meydana gelen iş kazalarını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada bulanık DEMATEL ve bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanarak iş kazası nedenlerini çalışan hatası kaynaklı kazalar, yetersiz yönetim, uygun olmayan ekipman kullanımı şeklinde sıralayarak gerekli eğitimlere sahip ve yeterli tecrübeye sahip personellerle kazaların önüne geçilebileceğini düşünmektedir. Hacıbektaşoğlu vd. (2022) fine-kinney, bulanık swara ve bulanık vikor yöntemlerini kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmada değerlendirdikleri alternatifler ve kriterler doğrultusunda en önemli kaza sebebinin çalışan hatası olduğu kanısına varmışlardır. Aksüt vd. (2021) tekstil sektöründen ergonomik riskleri değerlendirmek amacıyla anp ve promethee yöntemlerini kullanarak ergonomik riskleri sıralamışlardır ve elde ettikleri değerlendirme sonucunda en çok ergonomik risk barındıran alanın dikimhane olduğu sonucuna varmışlardır. Efe ve Efe (2019) tekstil sektöründe iş kazalarına sebep olan faktörleri DEMATEL yöntemi kullanarak değerlendirdikleri çalışmalarında en yüksek risk seviyesini yönetim algıları oluştururken en düşük risk seviyesini biyolojik riskler oluşturmaktadır. Güleç ve Ayvaz (2021) itfaiye istasyonundaki tehlikeleri değerlendirdikleri çalışmada alternatif ve kriterleri değerlendirmek amacıyla AHP ve TOPSIS yöntemini kullanarak yaptıkları sıralamada elde ettikleri sonuç en çok fiziksel en az da kimyasal tehlikelere maruz kalındığı yönündedir. Toktaş ve Can (2018) şantiyelerin risk düzeylerini kemira-m yöntemiyle sıraladıkları çalışmada Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan şantiye Marmara, İç Anadolu ve Karadeniz'de bulunan şantiyeye oranla daha riskli olduğu sonucuna varmışlardır. Yorulmaz ve Öztürk (2018) tersanelerdeki iş kazası nedenlerinin önem düzeyine göre belirlenmesi amacıyla AHP yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada en yüksek önem düzeyine sahip kaza nedenleri eğitim ve insan-makine uyumu şeklinde bulunmuştur. Öztürk ve Eren (2019), entropi tabanlı sıralama tekniği ile iş kazalarının meydana geldiği sektörleri değerlendirmişlerdir. Kayıran (2019), gerçekleştirdiği çalışmada denizcilik sektöründe iş kazası verilerini değerlendirmeyi amaçlamış fakat sektördeki kaza bildirimlerinin az olması nedeniyle ölçülemeyen kaza verilerinin önlenmesi için ilerleme kaydedilemeyeceği sonucuna varmıştır. Oral (2021), gerçekleştirdiği çalışmada bulanık AHP ve bulanık topsis yöntemini kullanarak maden sektöründe gerçekleşen kazaları analiz etmiş ve iş güvenliğinin

alınan kararlarda önemli bir kriter olarak değerlendirilmesinin kaza önleme noktasında etkili olacağını savunmuştur. Akyüz vd. (2019), yaptıkları çalışmada iş kazası verilerini incelemiş ve aktif bir iş güvenliği kültürünün oluşmasının iş kazalarının azalması noktasında etkili olacağını savunmuşlardır. Koç ve Akbıyık (2011), iş kazalarını maliyetler açısından değerlendirmiş işletmelere teşviklerin verilmesi ve üniversite kaynaklı eğitimlerin artırılmasının kazaların azaltılmasını noktasında etkili olacağını savunmuşlardır. Ünal vd. (2008) araştırmalarında iş kazalarının en çok cisim sıkıştırması, düşen cisimler ve malzeme- ekipman arızası sebebiyle meydana geldiği sonucuna varmışlardır. Yıldız ve Özdemir (2021), iş kazalarının gerçekleşmesi ile ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ileri sürmüşlerdir. Eravcı (2018), arıma yöntemi kullanarak iş kazalarını değerlendirmiş ve mevzuatta öngörülen önlemlerin alınmasının kazaların azaltılması noktasında etkili olacağını savunmuştur. Kaplan ve Kaplan (2019), demografik özelliklerin iş kazalarına etkisini araştırdıkları çalışmalarında eğitim seviyesinin kaza oranını düşürdüğü ve genç yaşlarda daha çok kaza yaşandığı sonucuna varmışlardır. gerçekleşen iş kazalarını değerlendirdikleri çalışmada iş kazası nedenlerinin psikososyal riskler kaynaklı olduğunu savunmuşlardır. Salguero-Caparros vd. (2015) yaptıkları çalışmada iş kazalarının azaltılması için farklı alanlardaki iş kazası inceleme raporlarının kayıtlarının yer aldığı bir veri tabanı oluşturulmasının iş kazası oranlarını düşüreceğini öne sürmüşlerdir. Budiyanto ve Fernanda (2020), konteyner terminali için gerçekleştirdikleri çalışmada kaza sebebi olarak insan faktörü ve ekipman arızalarının etkili olduğunu savunmuşlardır. Fabiano vd. (2008) iş kazası nedenlerini geçici işler açısından değerlendirmiş ve yetersiz deneyimin önemli bir kaza nedeni olduğunu savunmuşlardır. Winge vd. (2019), çalışma sahasındaki bütün faktörlerin eşdeğer riske sahip olmadığını, kazaların aktif saha gözlemleri ve risk yönetiminin kaza önlemede kilit faktörler olduğunu savunmuşlardır.

### 3. Yöntem

Kazaların önlenmesi açısından kazanın nedeni ve gerçekleştiği alan gibi bilgilerin bilinmesi çok önemlidir. Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulunun 01.12.2022 tarih ve 2022/18 no'lu toplantısında alınan 1 sıra sayılı izni ile yapılmıştır. Bu araştırmada kriterler gemilerde meydana gelen kazaların nedenleri ve alternatifler kazaların yaşandığı gemi türleri olarak belirlenmiştir. En ideal sonuçlara ulaşmak amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve MOORA teknikleri veri analizleri için kullanılmıştır.



### 3.1.AHP Yöntemi

Saaty tarafından 1976 yılında geliştirilmiş olan bu yöntem, karar verecek kişinin objektif ve subjektif verilerini bir arada değerlendirmesine elverişli olduğu için avantajlı bir yöntem olarak değerlendirilir (Yıldız, 2021). Kişilerin farklı durumlara karşı farklı tolerans değerleri olması farklı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir bu noktada AHP yöntemi karar verme noktasında iyi bir çözüm yolu olacaktır (Öztürk & Keleş, 2020).

Adım 1. Çözüme ulaştırılmak istenen sorun ya da amacın açıkça belirlenmesi

Adım 2. Kriterlerin sıralanması ve alternatiflerin belirlenmesi

Adım 3. Alternatif ve kriterleri içeren ikili karşılaştırma matrisinin oluşturulması ve önem oranlarının değerlendirilmesi

$$A_{ij} = \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{mn} \end{matrix} \quad (1)$$

Karar matrisinde  $a_{12}$ 'nin eşleniği olan  $a_{21}$  değerinin  $a_{21} = \frac{1}{a_{12}}$  şeklinde ifade edilmesi gerekmektedir (Önder & Önder, 2018). (2)

Adım 4. Normalize matris oluşturulması

Adım 5. Tutarlılık oranının belirlenmesi: Tutarlılık oranının değerlendirilmesi amacıyla öncelikle uyum indeksi (CI) hesaplanır ve bulunan CI değeri kullanılarak uyum oranı (CR) değeri hesaplanır (Önder & Önder, 2018).

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{(n-1)} \quad CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

Adım 6. Duyarlılığın değerlendirilmesi:  $CR < 0.1$  olması gerekmektedir. Elde edilen sonucun 0,1'den küçük olması sonucun uyum sınırları içerisinde olduğunu göstermektedir (Saaty, 1980).

### 3.2.TOPSIS YÖNTEMİ

Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında geliştirilmiş olan TOPSIS var olan birden fazla alternatif arasından en iyi alternatifin seçilmesine olanak sağlar. TOPSIS yönteminin İngilizce açılımı Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution'dır. Bu yöntem mühendislikten insan kaynakları yönetimine kadar birçok süreçte en ideali seçmek amacıyla

kullanılmaktadır (Özdemir , 2018). Veri türü nicel olan TOPSIS diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine oranla orta derecede zaman alan, basitlik açısından orta derecede kritik olan, orta derecede matematiksel işlem gerektiren ve orta derecede güvenilirliği olan bir yöntemdir (Önay, 2018). Elde edilen verilen arasından ideal çözüme yakın olan tercih edilirken doğru orantılı olarak negatif ideal seçime uzak olan tercih edilir (Dişkaya & Emir, 2021).

Adım 1. Değerlendirilmek istenen alternatifler ve kriterler listelenir.

Adım 2. Satır kısmında alternatiflerin sütun kısmında kriterlerin bulunduğu bir karar matrisi oluşturulur.  $A_{ij}$  alternatif sayısını ifade eder.  $A_{mn}$  ise kriter sayısını ifade eder (Özdemir , 2018)

$$\begin{matrix} & a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{ij} = & a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ & a_{m1} & a_{m2} & a_{mn} \end{matrix} \quad (4)$$

Adım 3. Normalize matrisin elde edilmesi: Bu işlemin gerçekleştirilmesi için her kutuda bulunan sayıların öncelikle karesi alınır. Her sütun için kareler toplamı alınır ve sayı kareler toplamının kareköküne bölünür. Bu şekilde normalize matris elde edilmiş olur.  $R_{ij}$  değeri  $a_{ij}$  değerinin normalize edilmiş halini ifade eder (Özdemir , 2018).

$$R_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (5)$$

Adım 4. Ağırlıklandırılmış Matris Elde Edilmesi: Matriste var olan her bir değer bir ağırlığa sahiptir ve ağırlık değeri sütunda bulunan verilerin toplamının veri adedine bölünmesi işlemiyle elde edilir. Ağırlıklar toplamı bir olmalıdır. Normalize matristeki her bir değer denk geldiği satır için belirlenmiş olan ağırlık değeri ile çarpılır ve ağırlıklandırılmış veri elde edilir.  $v_{ij}$  ağırlıklandırılmış değeri ifade ederken  $w$  ağırlık değerlerini ifade eder (Özdemir, 2018).

$$v_{ij} = r_{ij} * w_{ij} \quad (6)$$

Adım 5. İdeal Çözüm Değeri: Her sütun için elde edilmiş en büyük değer ideal çözüm değeridir.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \text{ formülü ile hesaplanır (Özdemir,2018).} \quad (7)$$

Adım 6. Negatif İdeal Çözüm Değeri : Her sütun için elde edilmiş en küçük değer negatif ideal çözüm değeridir.

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \text{ formülü ile hesaplanır (Özdemir , 2018).} \quad (8)$$

### 3.3. MOORA Yöntemi

Willem Karel M. Brauers ve Edmundas Kazimeras Zavadskas tarafından 2006 yılında geliştirilmiş olan MOORA metodu “The MOORA Method and Its Application to Privatization in a Transition Economy” isimli makalelerinde tanıtılmıştır (Brauers & Zavadskas, 2006). Veri türü nicel olan MOORA diğer çok kriterli karar verme yöntemleri ile karşılaştırıldığında hesaplamak için çok az zaman harcanan, çok basit, minimum düzeyde matematik işlemi gerektiren güvenilirliği iyi olan bir yöntemdir (Önay, 2018). Objektif veriler kullanması yöntemin başlıca olumlu özellikleri arasında yer almaktadır (Alnıpak & Yorulmaz, 2019).

Adım 1. Kriterler ve alternatifler belirlenerek karar matrisi oluşturulur.

Adım 2. Normalize edilmiş matris elde edilir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \text{ formülü kullanılarak normalize edilmiş değerler hesaplanılır (Önay,}$$

2018). (9)

Adım 3.  $y_i^*$  değerinin belirlenmesi

$y_i^*$ ; alternatifin tüm kriterlere göre normalleştirilmiş değerlendirilmesi olmak üzere;

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \text{ formülü ile hesaplanılır (Önay, 2018).} \quad (10)$$

## 4. Bulgular

Bu çalışmada, gemilerde meydana gelen iş kazalarının değerlendirmek amacıyla ana kriterler ve alternatifler belirlenmiştir. İş kazası nedenlerinin önem düzeyini belirlemek amacıyla ana kriterlerin birbirleriyle ve ana kriterlerin alternatiflerle ikili olarak kıyaslanacak şekilde anket oluşturulmuştur. Anket; 36-46 yaş aralığında, lisans/lisansüstü mezunu, 12-22 yıl arası deneyimi olan 8 uzman tarafından değerlendirilmiştir. Ankette, uzmanlık alanları Emniyet/Kalite Departman Müdürü ve DPA (karada yetkilendirilmiş kişi) , baş mühendis ve DPA, kaptan ve DPA olan yetkin kişilerin görüşleri alınmıştır.

### 4.1. Kriterler ve Alternatifler

Çalışmada emniyet/kalite departman müdürü ve DPA, baş mühendis ve DPA, kaptan ve DPA olan 8 kişi ile gerçekleşen iş kazalarının nedenleri ve kaza olmaması açısından en ideal gemi türü ele alınmıştır. Çalışma kapsamında 9 kriter ve 4 alternatif belirlenmiştir.

**Meteorolojik Koşullar (K-1):** Hava şartları gemilerde çalışma şekli ve durumunu etkileyen en önemli unsurlardandır. Havanın çok fırtınalı ya da çok güneşli olduğu durumlarda iş kazalarının yaşanması olası durumlar arasından görülmektedir.

**ISM (Uluslararası Emniyet Yönetim) Kodu Gereklilerine Uymama (K-2):** ISM kodlarının amaçları arasında güvenli çalışmalar yapılmasını sağlayarak iş kazalarının meydana gelmesini önlemek bulunmaktadır (Ece, 2022). Bu bağlamda ISM kodu gerekliliklerine uyulmamasının iş kazası olaylarının meydana gelmesini sağlayacağı öngörülmektedir.

**Yetersiz Deniz Tecrübesi (K-3):** Bireylerin meslekte aktif çalışma süreleri, çalışma hayatında iş sebebiyle karşılaştıkları zorluklar ve risk algıları olayların üstesinden gelinmesini noktasında önemli bir etkidir. Kaza yaşama potansiyeli olan kişilerin edindikleri tecrübe doğrultusunda riskleri daha verimli yönetebileceği düşünülmektedir.

**Çalışma Ortamının Fiziki Koşulları (K-4):** Gemiler var oluşları nedeniyle gürültü, titreşim, sarsıntı aşırı sıcak ya da aşırı soğuk olabilen çalışma alanlarıdır. Bu sebeple barındırdığı fiziki faktörler sebebiyle çalışanların çalışma şekilleri ve psikolojileri olumsuz etkilenebileceği gibi iş kazalarının yaşanma ihtimalini arttıracakları düşünülmektedir.

**Makine-Ekipman Arızası (K-5):** Gerçekleşen gemi kazalarında en çok karaya vurma yaşandığı bilinmektedir ancak kaza oranı olarak ikinci sırada da makine ekipman arızası gelmektedir. Eski gemilerde yeni gemilere oranla daha fazla makine ekipman arızası meydana geleceği düşünülmektedir (Kuleyin & Aytekin, 2015).

**Eğitim Eksikliği (K-6):** Çalışma alanlarında personellere düzenli olarak farkındalık eğitimleri verilse de bazı işler özel eğitimler alınmasını gerektirmektedir. Bu tarz mesleki yeterlilik eğitimlerinin eksik oluşu ya da yetersiz kalmasının kazaların meydana gelmesi noktasında önemli bir etken olduğu düşünülmektedir.

**Yoğun Çalışma (K-7):** İş bitirme baskısı uzun süreli çalışmalar gibi etkenler çalışanlar üzerinde bir stres faktörü oluşturmakta ve iş kazalarının meydana gelmesine sebebiyet vermektedir (Tantan vd. , 2021).

**Yönetim Yetersizliği (K-8):** Gerçekleştirilen işlerin güvenli bir şekilde yapılabilmesi için işin nasıl ve ne zaman yapılacağı kimin ne yapacağı gibi 5N1K sorularının yetkin bir kişi tarafından cevaplandırılması ve belirsizliklerin giderilmesi iş kazalarının önlenmesi noktasında faydalı olacaktır.

**Yük Operasyonları Kaynaklı (K-9):** Taşınan yükün cinsi ve ağırlığının iş kazaları üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir. Ayrıca işlemin gerçekleştirilme tarzının da iş kazalarının gerçekleşme ihtimali üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

**Sıvı Dökme Yük Gemisi (A-1):** Diğer adı tankerdir. Petrol, LPG , meyvesuyu ve alkol gibi sıvıları taşırlar. Diğer taşıma işleminin ön koşulu boşaltım işleminden sonra tankın temizlenmesidir (Esmer, 2019).

**Kuru Dökme Yük Gemisi (A-2):** Taşıyabildiği yük miktarı sebebiyle en çok tercih edilen gemi çeşididir (Esmer, 2019).

**Konteyner Gemisi (A-3):** Yalnızca konteyner ile yük taşımak için kullanılan gemilerdir. Bir yük türü olarak bilinse de tercih edilirligi yüksek olduğu için ve konteyner filolarından hizmet aldığı için ayrı bir gemi türü olarak nitelendirilmektedir (Esmer, 2019).

**RoRo Gemisi (A-4):** Bir çeşit tekerlekli yük gemisidir ve dorse taşımacılığı yapması ile bilinir (Esmer, 2019).

## 4.2. Demografik Bulgular

Çalışmaya katılmış sekiz erkek uzman da Türk bayraklı gemilerde çalışmış kişilerdir. Katılımcılarımızın yaşları 36 ile 46 arasında değişkenlik göstermektedir. Katılımcılarımız arasında lisans mezunu olan 1 kişi, yüksek lisans mezunu olan 4 kişi ve doktora mezunu olan 3 kişi bulunmaktadır. Katılımcıların denizcilik sektöründeki çalışma süreleri ise 12-22 yıl arasında değişkenlik gösteren ve ortalaması 17 yıl olan deneyimli kişilerden oluşmaktadır. Katılımcılar arasında Emniyet/Kalite Departman Müdürü ve DPA olan 1 kişi, baş mühendis ve DPA olan 2 kişi, kaptan ve DPA olan 5 kişi bulunmaktadır.

## 4.3. AHP Bulguları

Hesaplama verilerini elde etmek amacıyla sekiz katılımcımızın cevapları geometrik ortalamayla hesaplanmış ve elde edilen veriler kullanılmıştır.

Tablo 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	K-9
K-1	1,00	0,56	0,66	1,81	0,81	0,58	0,82	0,56	1,06
K-2	1,68	1,00	1,86	3,20	1,31	1,41	1,23	1,14	1,84
K-3	2,59	0,53	1,00	1,33	1,11	1,31	1,10	0,54	1,14

<b>K-4</b>	1,30	0,31	0,75	1,00	1,18	0,90	0,91	0,84	1,14
<b>K-5</b>	2,88	0,76	0,90	0,84	1,00	0,91	1,40	1,14	1,68
<b>K-6</b>	2,88	0,70	0,76	1,11	1,09	1,00	1,01	0,73	1,30
<b>K-7</b>	2,67	0,80	0,91	1,10	0,71	0,97	1,00	0,66	1,51
<b>K-8</b>	2,35	0,87	1,84	1,18	0,87	1,35	1,50	1,00	1,56
<b>K-9</b>	1,79	0,54	0,87	0,87	0,59	0,77	0,66	0,64	1,00

Adım 1 (Tablo1): Geometrik ortalama alınması yöntemi ile elde edilen verilerin toplamları kullanılarak normalize matris elde edilmesinin ilk adımı gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2: Normalize Matris Elde Edilmesi ve Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması

	<b>K-1</b>	<b>K-2</b>	<b>K-3</b>	<b>K-4</b>	<b>K-5</b>	<b>K-6</b>	<b>K-7</b>	<b>K-8</b>	<b>K-9</b>	<b>W</b>
<b>K-1</b>	0,05	0,09	0,07	0,15	0,09	0,06	0,08	0,08	0,09	0,08
<b>K-2</b>	0,09	0,16	0,20	0,26	0,15	0,15	0,13	0,16	0,15	0,16
<b>K-3</b>	0,14	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,11	0,07	0,09	0,11
<b>K-4</b>	0,07	0,05	0,08	0,08	0,14	0,10	0,09	0,12	0,09	0,09
<b>K-5</b>	0,15	0,12	0,09	0,07	0,12	0,10	0,15	0,16	0,14	0,12
<b>K-6</b>	0,15	0,12	0,08	0,09	0,13	0,11	0,11	0,10	0,11	0,11
<b>K-7</b>	0,14	0,13	0,10	0,09	0,08	0,11	0,10	0,09	0,12	0,11
<b>K-8</b>	0,12	0,14	0,19	0,09	0,10	0,15	0,16	0,14	0,13	0,14
<b>K-9</b>	0,09	0,09	0,09	0,07	0,07	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08

Adım 2 (Tablo2): Geometrik ortalamaların bulunduğu matris normalize edilmiştir. Her satır için ağırlık değerli hesaplanmıştır. Ağırlık değeri her satırda bulunan değerlerin aritmetik ortalaması alınarak elde edilir.

Tablo 3: Tutarlılık Oranının Belirlenmesi

<b>K-1</b>	<b>K-2</b>	<b>K-3</b>	<b>K-4</b>	<b>K-5</b>	<b>K-6</b>	<b>K-7</b>	<b>K-8</b>	<b>K-9</b>
<b>9,7</b>	9,6	10	12,1	7,2	10	10	9,7	9,9

Adım 3 (Tablo 3) : Normalize matris ve ağırlık değerleri kullanılarak tüm öncelikler matrisi belirlenmiştir.

Tablo 4: Duyarlılığın Değerlendirilmesi

<b>K</b>	<b>9,81</b>
<b>CI</b>	0,10
<b>CR</b>	0,07

Adım 4 (Tablo 4): Elde edilen tutarlılık verileri kullanılarak duyarlılık oranı değerlendirilmiştir.

Elde edilen veriler ve AHP analizleri sonucunda gemilerde iş kazalarının nedenleri değerlendirildiğinde birinci sırada ISM Kodu Gerekliliklerine Uymama yer alırken sonra sırayla Yönetim Yetersizliği, Makine-Ekipman Arızası, Eğitim Eksikliği, Yoğun Çalışma, Yetersiz Deniz Tecrübesi , Çalışma Ortamının Fiziki koşulları, Yük Operasyon Kaynaklı ve Meteorolojik Koşullar gelmektedir.

#### 4.4.AHP Bulguları 2

Hesaplama verilerini elde etmek amacıyla sekiz katılımcımızın cevapları geometrik ortalamayla hesaplanmış ve elde edilen veriler kullanılmıştır.

Tablo 5: Karar Matrisinin Oluşturulması

	Sıvı Dökme Yük Gemisi	Kuru Dökme Yük Gemisi	Konteyner Gemisi	Ro-Ro Gemisi
Sıvı Dökme Yük Gemisi	1,00	2,10	2,53	1,73
Kuru Dökme Yük Gemisi	0,48	1,00	0,76	1,00
Konteyner Gemisi	0,39	1,32	1,00	1,15
Ro-Ro Gemisi	0,58	1,00	0,87	1,00

Adım 1 (Tablo 5): Sekiz katılımcının verdiği cevapların geometrik ortalaması alınarak karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 6: Normalize Matris Elde Edilmesi ve Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması

	Sıvı Dökme Yük Gemisi	Kuru Dökme Yük Gemisi	Konteyner Gemisi	Ro-Ro Gemisi	W
Sıvı Dökme Yük Gemisi	0,41	0,39	0,49	0,35	0,41
Kuru Dökme Yük Gemisi	0,20	0,18	0,15	0,20	0,18
Konteyner Gemisi	0,16	0,24	0,19	0,24	0,21
Ro-Ro Gemisi	0,24	0,18	0,17	0,20	0,20

Adım 2 (Tablo 6) : Karar matrisinde elde edilen değerler doğrultusunda normalize matris ve her alternatife ait ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Ağırlık değeri her satırda bulunan değerlerin aritmetik ortalaması hesaplanılarak elde edilmiştir.

Tablo 7: Tutarlılık Oranının Belirlenmesi

Sıvı Dökme Yük Gemisi	Kuru Dökme Yük Gemisi	Konteyner Gemisi	Ro-Ro Gemisi
4,06	4,02	4,03	4,03

Adım 3 (Tablo 7): Normalize matris ve ağırlık değerleri kullanılarak tutarlılık oranı hesaplanılmıştır.

Tablo 8: Duyarlılığın Değerlendirilmesi

<b>K</b>	<b>4,04</b>
<b>CI</b>	0,01
<b>CR</b>	0,01

Adım 4 (Tablo 8): Elde edilen tutarlılık verileri kullanılarak duyarlılık oranı değerlendirilmiştir

Elde edilen veriler ve AHP analizleri sonucunda iş kazalarının meydana geldiği gemiler sırasıyla; Sıvı Dökme Yük Gemisi, Konteyner Gemisi, Ro-Ro Gemisi ve son sırada Kuru Dökme Yük Gemisi şeklindedir.

#### 4.5. TOPSIS Bulguları

Hesaplama verilerini elde etmek amacıyla sekiz katılımcımızın cevapları geometrik ortalamayla hesaplanmış ve elde edilen veriler kullanılmıştır.

Tablo 9: Karar matrisinin oluşturulması

	<b>K-1</b>	<b>K-2</b>	<b>K-3</b>	<b>K-4</b>	<b>K-5</b>	<b>K-6</b>	<b>K-7</b>	<b>K-8</b>	<b>K-9</b>
<b>Sıvı Dökme Yük Gemisi</b>	3,84	6,83	6,64	4,84	5,43	6,52	5,40	6,76	6,49
<b>Kuru Dökme Yük Gemisi</b>	4,44	7,34	7,12	4,33	5,34	6,06	6,42	6,76	6,79
<b>Konteyner Gemisi</b>	4,64	7,24	5,08	4,44	4,91	5,60	5,25	6,28	5,40
<b>Ro-Ro Gemisi</b>	5,65	6,71	6,46	4,32	5,48	5,47	5,30	6,09	6,70

Adım 1 (Tablo 9): Katılımcıların verdiği cevapların geometrik ortalaması alınarak karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 10: Normalize Matrisin Elde Edilmesi

	<b>K-1</b>	<b>K-2</b>	<b>K-3</b>	<b>K-4</b>	<b>K-5</b>	<b>K-6</b>	<b>K-7</b>	<b>K-8</b>	<b>K-9</b>	<b>W</b>
<b>Sıvı Dökme Yük Gemisi</b>	0,41	0,49	0,52	0,54	0,51	0,55	0,48	0,52	0,51	0,45
<b>Kuru Dökme Yük Gemisi</b>	0,47	0,52	0,56	0,48	0,50	0,51	0,57	0,52	0,53	0,46



<b>Konteyner Gemisi</b>	0,50	0,51	0,40	0,49	0,46	0,47	0,47	0,48	0,42	0,42
<b>Ro-Ro Gemisi</b>	0,60	0,48	0,51	0,48	0,52	0,46	0,47	0,47	0,53	0,50

Adım 2 (Tablo 10): Karar matrisinde elde edilen değerler doğrultusunda normalize matris ve her alternatife ait ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 11: Ağırlıklandırılmış Matrisin Elde Edilmesi

	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	K-9
<b>Sıvı Dökme Yük Gemisi</b>	0,18	0,22	0,23	0,24	0,23	0,25	0,21	0,23	0,23
<b>Kuru Dökme Yük Gemisi</b>	0,22	0,24	0,26	0,22	0,23	0,24	0,26	0,24	0,25
<b>Konteyner Gemisi</b>	0,21	0,22	0,17	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,18
<b>Ro-Ro Gemisi</b>	0,30	0,24	0,25	0,24	0,26	0,23	0,24	0,24	0,26

Adım 3 (Tablo 11): Normalize matris ve ağırlık değerleri kullanılarak ağırlıklandırılmış matris verileri elde edilmiştir.

Tablo 12: İdeal Çözüm Değeri ve Negatif İdeal Çözüm Değerinin Hesaplanması ve Sıralama

	Sİ*	Sİ-	Cİ*	ÖNEM SIRASI
<b>Ro-Ro Gemisi</b>	0,03	0,20	6,54	1
<b>Konteyner Gemisi</b>	0,09	0,15	0,62	2
<b>Sıvı Dökme Yük Gemisi</b>	0,14	0,11	0,44	3
<b>Kuru Dökme Yük Gemisi</b>	0,19	0,03	0,12	4

Adım 4 (Tablo 12): Pozitif ve negatif ideal çözüm değerleri hesaplanarak önem sırası belirlenmiştir.

Elde edilen veriler ve TOPSIS analizleri sonucunda iş kazalarının meydana geldiği gemiler değerlendirildiğinde ilk sırada Ro-Ro Gemisi gelirken sonra sırasıyla Konteyner Gemisi, Sıvı Dökme Yük Gemisi ve Kuru Dökme Yük Gemisi gelmektedir.

#### 4.6. MOORA Bulguları

Hesaplama verilerini elde etmek amacıyla sekiz katılımcımızın cevapları geometrik ortalamayla hesaplanmış ve elde edilen veriler kullanılmıştır.

Tablo 13: Karar Matrisinin Oluşturulması

	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	K-9

Sıvı Dökme Yük Gemisi	46,34	62,30	59,43	54,30	56,75	57,88	49,97	81,44	50,63
Konteyner Gemisi	50,23	67,93	58,35	53,70	54,88	67,04	65,73	64,25	57,09
Kuru Dökme Yük Gemisi	50,63	70,56	44,41	46,41	50,76	56,15	56,35	63,41	51,59
Ro-Ro Gemisi	57,33	63,12	56,29	48,43	50,51	56,00	54,93	58,20	60,27

Adım 1 (Tablo 13): Katılımcıların verdiği cevapların geometrik ortalaması alınarak karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 14: Normalize Matrisin Elde Edilmesi

	MAX	MIN	MAX	MAX	MİN	MİN	MAX	MİN	MAX
	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	K-9
Sıvı Dökme Yük Gemisi	0,45	0,47	0,54	0,53	0,53	0,49	0,44	0,60	0,46
Konteyner Gemisi	0,49	0,51	0,53	0,53	0,51	0,56	0,58	0,48	0,52
Kuru Dökme Yük Gemisi	0,49	0,53	0,40	0,46	0,48	0,47	0,49	0,47	0,47
Ro-Ro Gemisi	0,56	0,48	0,51	0,48	0,47	0,47	0,48	0,43	0,55

Adım 2 (Tablo 14): Karar matrisinde elde edilen veriler doğrultusunda karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 15: Yİ\* Değerinin Elde Edilmesi

	RO-RO GEMİSİ	KONTEYNER GEMİSİ	KURU DÖKME YÜK GEMİSİ	SIVI DÖKME YÜK GEMİSİ
Yİ*	0,72	0,57	0,36	0,33

Adım 3 (Tablo 15): Alternatifler kriterlere oranla değerlendirilip sıralanmıştır.

Elde edilen veriler ve MOORA analizleri sonucunda iş kazalarının meydana geldiği gemiler sırasıyla; Ro-Ro Gemisi, Konteyner Gemisi, Kuru Dökme Yük Gemisi ve Sıvı Dökme Yük Gemisi şeklindedir.

## 5. Tartışma ve Sonuç

Gemiler denizcilik sektörünün önemli yapı taşlarından biridir. Ülkemiz üç tarafı denizlerle çevrili olması sebebiyle denizcilik sektörü açısından avantajlı bir konuma sahiptir. Birçok liman ve tersane barındırması sebebiyle istihdam gücü yüksek bir sektördür. Bu sebeple iş kazalarının sebeplerinin bilinmesi kaza olasılıkları oranının azaltılması ve alınacak önlemlerin belirlenmesi noktasında kritik bir öneme sahiptir. Literatürde gemilerde meydana gelen iş kazalarının çok kriterli karar verme yöntemleriyle analiz edilmesi üzerine çalışma sayısı oldukça azdır. Bu çalışmanın amacı değerlendirilen 9 kriter ve 4 alternatif doğrultusunda gemilerde meydana gelen iş kazalarının nedenlerinin ve gemi türlerine göre kaza gerçekleşme oranlarının değerlendirilmesidir. Kullanılan veriler gemilerde çeşitli birimlerde yönetici konumunda çalışan kişilerden anket yoluyla elde edilmiştir. Bu kriter ve alternatifleri değerlendirmek amacıyla AHP, TOPSIS ve MOORA yöntemi kullanılmıştır. Bu şekilde üç farklı yöntem kullanılarak yapılan başka bir çalışmaya rastlanılmadığı için çalışmanın literatüre katkısı olacağı düşünülmektedir.

Yapılan AHP analizinde kriterlerin kendi arasında değerlendirilmesi sonucunda gemilerdeki iş kazalarının nedenleri arasında ISM Kodu Gerekliliklerine Uymama kriterinin en yüksek riske sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatüre bakıldığında araştırmamıza paralel olarak kazaların ISM kodu gerekliliklerine uymama kaynaklı meydana geldiği sonucuna ulaşan araştırmalar mevcuttur (İlhan,2018). Sonuç olarak mevcut araştırmanın sonucu ilgili literatürle tutarlı görülmektedir. Denizcilik sektörünün hata kaldırmayan ve son derece kritik olan yapısı nedeniyle var olan kontrol mekanizmasının denetim ve kontrol kaynaklı bu kriterlerin en yüksek riske sahip olan kriterler olmasında önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir. En yüksek riske sahip diğer iki faktör de yönetim yetersizliği ve makine-ekipman arızası kaynaklı kazalardır. Literatüre bakıldığında araştırmamıza paralel olarak kazaların makine-ekipman arızası, yönetim yetersizliği nedeniyle meydana gelebileceği sonucuna ulaşan birtakım araştırmalar mevcuttur (Işık, 2016; Özdemir, 2016). Sonuç olarak mevcut araştırmanın sonucu ilgili literatür ile tutarlı görülmektedir.

Yapılan AHP analizinde kriterlerin kendi arasında değerlendirilmesi sonucunda gemilerdeki iş kazalarının nedenleri arasında en düşük riske sahip son üç kriterin sırasıyla çalışma ortamı fiziki koşulları, yük operasyon kaynaklı ve meteorolojik koşullar nedeniyle olduğu tespit edilmiştir. Literatüre bakıldığında araştırmamıza paralel olarak kazaların yük-operasyon kaynaklı ve meteorolojik koşullar nedeniyle meydana gelebileceği sonucuna ulaşan

birtakım araştırmalar mevcuttur (Özdemir, 2006; Çakır,2019; Menteşe vd., 2014). Fakat çalışma ortamı fiziki koşullarını önemli bir kaza sebebi olarak nitelendiren bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Denizcilik faaliyetlerinde, gemi insanların iş kazası geçirmelerine neden olan meteorolojik koşullarının, en düşük riske değerine sahip çıkması denizcilik mesleğinin doğa olaylarıyla iç içe olması sebebi ile ekstra önem gösterilmesi gereken bir sektör olmasından kaynaklanmaktadır. Zira deniz taşımacılığı faaliyetleri, doğa koşullarının ağır ve sert olduğu deniz ortamında ve meteorolojik olarak bilinmezliklerin hakim olduğu bir ortamda gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle de yapılacak her faaliyet için meteorolojik koşullar değerlendirilip işlemler hava şartlarının uygunluğuna göre gerçekleştirilmektedir. Sonuç olarak mevcut araştırmanın sonucu ilgili literatürle tutarlı görünmektedir.

AHP analizi ile alternatifler kendi aralarında değerlendirildiğinde “sıvı dökme yük gemisi” en yüksek risk değerine sahipken “kuru dökme yük gemisi” en düşük riske sahip gemi türü olmuştur. Yapılan TOPSIS analizinde alternatif ve kriterler karşılıklı olarak değerlendirilmiştir ve “Ro-Ro gemisinin” diğer gemi türlerine göre daha fazla iş kazası gerçekleşme ihtimali barındırdığı tespit edilmiştir. En düşük iş kazası gerçekleşme riski barındıran gemi türü ise “kuru dökme yük gemisi” olarak hesaplanılmıştır. MOORA yöntemine göre analizde ise birinci sırada “Ro-Ro gemisi” ikinci sırada “konteyner gemisi” üçüncü sırada “kuru dökme yük gemisi” ve son sırada ise “sıvı dökme yük gemisi” bulunmaktadır. Literatüre bakıldığında bizim araştırma bulgularımızın AHP verilerine paralel olarak kazaların en çok dökme yük gemilerinde meydana geldiği sonucuna ulaşan araştırmalar mevcuttur (Çakır, 2019). Sonuç olarak mevcut araştırmanın AHP yöntemi sonucu ilgili literatürle tutarlı görünmektedir. Ayrıca yine literatüre paralel olarak kazaların en çok Ro-Ro gemisinde meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır Eliopoulou vd. (2016). Elde edilen sonuç mevcut araştırmanın MOORA ve TOPSIS yöntemi sonucu ilgili literatürle tutarlı görünmektedir. Bu bağlamda gemi türleri baz alınarak farklı kaza önleme önlemleri için insan, makine-ekipman, çevre ve organizasyonel konularda düzenlemeler yapılması iş kazalarının önlenmesi noktasında faydalı olacaktır. En çok rastlanan ISM kodu gerekliliklerine uymama kaynaklı kazaların önlenmesi adına çalışma faaliyetlerinin ISM kodu gerekliliklerine uygun şekilde gerçekleştirilmesinin sağlanması riskli bulunan faaliyetlerin daha fazla denetlenmesi çalışanların çalışma faaliyetlerini daha az riskli şekillerde sürdürebileceği şekilde düzenlemeler yapılması önerilir. İş izin formu sistemleri kullanılması ve gerekli izinler alınmadan işe başlanılmasının kesinlikle yasak olması gibi sistemlerin kurulmasının ISM kodu gerekliliklerine uymama kaynaklı kazaları önleyeceği düşünülmektedir. Riskin ortadan

kaldırılmadığı durumlarda daha az tehlikeli olanla değiştirmenin de önemli bir önlem olduğu unutulmamalıdır. Yönetim yetersizliği nedeniyle meydana gelen kazaların önlenmesi adına gemilerde 5N1K sorularını karşılayan işi kimin yapacağı, nerede yapacağı, nasıl yapacağı, ne zaman yapacağı gibi soruların cevaplarının yoruma açık olmayacak şekilde cevaplarının bilinmesi ve gerekli durumlarda müdahale edilebilmesinin sağlanması gerekmektedir. Bu şekilde kazaların önüne geçilebileceği düşünülmektedir. Fakat işi belirlenen kişiden başkasının yapmasını önleyici ve caydırıcı cezalar olması da önem arz etmektedir. Unutulmamalıdır ki iş güvenliğinin temel kurallarından biri görev yetki ve sorumluluk dışında çalışılmasının yasak olmasıdır. Makine-ekipman arızası nedeniyle gerçekleşen kazaların önlenmesi amacıyla vardiya başlangıç ve bitişlerinde hatta gerekirse saat başı kullanılan makine ve teçhizatın düzenli olarak ehil kişiler tarafından kontrol edilmesinin meydana gelen arızaların fark edilip düzeltilmesi açısından önemli olması sebebiyle kazaları önleyeceği düşünülmektedir. Yük operasyonları nedeniyle gerçekleşen kazaların önlenmesi adına çalışanlara düzenli olarak eğitimler verilmesi ayrıca yetkin olmayan kişilerin kaldırma operasyonlarında görev almaması konusunda düzenlemeler yapılması önerilmektedir. İçerisinde bulunan çalışma ortamındaki riskleri fark edememek ya da kanıksamak maalesef kaçınılmaz bir sorundur. Bu sebeple personeller ile interaktif eğitimler düzenlenerek “Sizce başıma bir kaza gelebilecek olsa şu anda bulunduğumuz çalışma sahasındaki hangi tehlikeden kaynaklı olur?” şeklinde sorular yönelterek ve beyin fırtınası yapılmasını sağlayarak kanıksanan risklerin farkındalığının oluşturulması sağlanabilir. Çalışma sahasına gelindiğinde “bir adım geri git, beni riske atabilecek ne var sorusunu kendine sor ve çalışacağın alanı değerlendir, tehlike ve riskleri belirle, önlem alınmasını sağla, önlem alındıktan sonra işe başla” şeklinde olan 5 adım kuralının bir alışkanlık haline getirilmesinin sağlanmasının da kaza önleme noktasında yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın en önemli kısıtı uzman katılımcı grubun Türk bayraklı gemilerde çalışmış kişilerden oluşmuş olmasıdır. İş kazalarının kültürel farklılaşmalardan etkilendiği gerçeğinden yola çıkarak ileriki araştırmalarda, katılımcı grubun farklı milletlerden uzmanlardan seçilmesi önerilebilir. Ayrıca çalışmada diğer bir kısıt olarak gemi türlerinin dışında gemilerin yaşı için herhangi bir ayrıma gidilmemiş olmasıdır. Dolayısıyla ileriki araştırmalarda gemi yaşının da iş kazalarının oluşmasında belirleyici bir unsur olabileceği göz ardı edilmemelidir. Var olan diğer önemli kısıt ise denizcilik sektöründe ihtiyaç duyulan ya da ulaşılmak istenen verilere ulaşmanın zor olmasıdır. Bu durumda uzman görüşlerine başvurmak önemli bir çözüm yolu olacaktır. İlerleyen zamanlarda gerçekleştirilecek olan çalışmalarda gemi türü özelinde ve

alınan önlemlerin etkinliği üzerine araştırmalar gerçekleştirilmesinin alan yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Araştırmanın etik yönü**

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulunun 01.12.2022 tarih ve 2022/18 no’lu toplantısında alınan 1 sıra sayılı izni ile yapılmıştır.

### **Çıkar çatışması beyanı**

Bu çalışmada, sonuçları veya yorumları etkileyebilecek herhangi bir maddi veya diğer asli çıkar çatışması olmadığını beyan ederim.

### **Yazar katkı oranı**

Çalışmanın tüm aşamaları yazarlar tarafından tasarlanmış ve hazırlanmıştır.

### **Kaynakça**

- Akalp, G., & Yamankaradeniz, N. (2013). İşletmelerde Güvenlik Kültürünün Oluşumunda Yönetimin Rolü ve Önemi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 3(2), 96-109.
- Akarsu, D. (2016). *Yüksekten Düşme Kazaları Üzerine Bir Risk Değerlendirilmesi*. Ankara : Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, 89.
- Akyüz, K. C., Yıldırım , İ., Akyüz, İ., & Esen , N. (2019). Orman ürünleri sanayi sektöründe iş kazası ve ölümlü iş kazalarının Türkiye ve Avrupa Birliği ülkeleri düzeyinde incelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*,20(2), 193-207.
- Alnıpak, S., & Yorulmaz, M. (2019). Tersane Yöneticilerinin Bakış Açısından Bütünleştirilmiş AHP-TOPSIS ve AHP-MOORA Yöntemleri İle Tersane Kuruluş Yeri Seçimi: Akdeniz Bölgesi Örneği . *Beykoz Akademi Dergisi* , 7(2), 106-125.
- Arıtan, A. E., & Ataman, M. (2017). Kaza Oranları Hesaplamalarıyla İş Kazası Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(1), 239-246.
- Bak, O. A. (1998). *Denizcilik Sektöründe Risk Analizi ve Uluslararası Güvenli Yönetim Kodu*. İstanbul : İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Barlas, B. (2017). Gemi İnşaatı Sanayinde İş Kazalarının Analizi . *İstanbul Teknik Üniversitesi 1. İş Sağlığı ve Güvenliği Çalıştayı* (pp. 59-72). İstanbul: Nisan Yayınları.
- Brauers, W. K., & Zavadskas, E. K. (2006). *The MOORA Method and Its Application to Privatization in a Transition Economy* , 35(2). Control and Cybernetics.
- Budiyanto, M. A., & Fernanda, H. (2020). Risk Assessment of Work Accident in Container Terminals Using the Fault Tree Analysis Method. *Journal of Marine Science and Engineering*,8(6), 466.
- Burbeck, R., Coomber, S., Robinson, S., & Todd, C. (2002). Occupational Stress in Consultants in Accident and Emergency Medicine: a National Survey of Levels of Stress at Work. *Emergency Medicine Journal*, 19(3), 234-238.
- Cerev, G., & Yıldırım, S. (2018). Çalışanların Kişisel Özelliklerinin İş Kazası ve Meslek Hastalıklarına Etkisi Üzerine Bir İnceleme . *Fırat Üniversitesi İİBF Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* ,2(1), 53-72.
- Cooper, D. (2001). *Improving Safety Culture*. London: John Wiley and Sons pbl.
- Çakır, E. (2019). *İşyeri Tehlikeleri ve Mesleki Riskler: Ticaret Gemilerinde Meydana Gelen İş Kazaları Üzerine Bir İnceleme* . İzmir : Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü .
- Çeri, G. (2018). *Makinelerde İş Güvenliği Kapsamı, Kaza Oranlarının Değerlendirilmesi ve Çözüm Önerileri* . Antalya : Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü .
- Çiçek, H., & Çağdaş, A. (2020). Ergonomik Faktörlerin Çalışan Performasına Olan Etkileri . *OHS ACADEMY* , 3(2), 135-143.
- Dişkaya, F., & Emir, Ş. (2021). AHP-TOPSIS Bütünleşik Yaklaşımıyla Deprem Riski Tabanlı İstanbul İli Kentsel Dönüşüm Öncelik Sıralaması. *Afet ve Risk Dergisi* , 203-223.
- Dizdar, E. N. (2001). Kaza Sebeplendirme Yaklaşımları. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 7, 26-31.
- Ece, J. N. (2022, 09 19). *Deniz Haber* . Retrieved from denizhaber.com: <https://www.denizhaber.com/uluslararasi-emniyetli-yonetim-ism-kodu>
- Efe, Ö. F., & Efe, B. (2019). Tekstil Sektöründe İş Kazalarına Sebep Olan Risk Faktörlerinin DEMATEL Yöntemiyle Analizi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi* ,7(3), 1162-1175.
- Eliopoulou , E., Papanikolaou, A., & Voulgarellis, M. (2016). Statistical Analysis of Ship Accidents and Review of Safety Level. *Safety Science*, 85, 282-292.

- Eravcı, D. B. (2018). İş Kazalarının Box-Jenkins ARIMA Tekniği Kullanılarak Modellenmesi. *Çalışma İlişkileri Dergisi*,9(1), 58-71.
- Erdoğan, H. (2021). İş Kazaları . In H. Erdoğan, *İş Sağlığı ve Güvenliği Sınavlarına Hazırlık Konu Kitabı* (pp. 153-177). Bursa : Stüdyo Star Ajans Matbaacılık Ltd. Şti. .
- Esmer, S. (2019). *Liman ve Terminal Yönetimi* . Eskişehir : Anadolu Üniversitesi .
- Fabiano, B., Curro, F., Reverberi, A., & Pastorino, R. (2008). A statistical study on temporary work and occupational accidents: Specific risk factors and risk management strategies. *Safety science*, 46(3), 535-544.
- Güleç, M. A., & Ayvaz, B. (2021). İtfaiye İstasyonlarındaki Tehlikelerin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Ölçülmesi . *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* ,20(39), 127-145.
- Gülşahin, A., Cerim, H., & Soykan, O. (2020). Su Ürünleri Mühendisliği'nde Donanımlı Dalışın İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi* , 8(1), 94-101.
- Hacıbektaşoğlu, S. E., Mertoğlu, B., & H. T. (2022). Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Bir Risk Analizi Uygulaması . *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*,34(3), 403-414.
- Hansen , H. L., Nielsen , D., & Frydenberg, M. (2022). Occupational Accidents Aboard Merchant Ships. *Occupational and Environmental Medicine*, 59(2), 85-91.
- Hetherington, C., Flin, R., & Mearns, K. (2006). Safety in Shipping: The Human Element. *Journal of Safety Research*,37(4), 401-411.
- İlhan, S. (2018). *Gemi Acil Durum/ Gemi Terk Ekipmanlarının ve Operasyonunun İş Güvenliği Açısından Risk Temelli Olarak İncelenmesi*. İstanbul : Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü .
- Işık, M. K. (2016). *Gemi Bakım Onarım Sektörü Kapalı Alanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği*. Ankara : Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü .
- Jovanović, J., Arandelovic, M., & Jovanović, M. (2004). Multidisciplinary Aspects of Occupational Accidents. *Working and Living Environmental Protection*, 2(4), 325-333.
- Kaplan, M., & Kaplan , M. Ç. (2019). Türkiye'de Çalışanların Demografik Özelliklerinin İş Kazalarına Etkilerinin Analizi . *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi* ,17(2), 74-89.



- Kayıran, E. B. (2019). *Türkiye'de Denizyolu Taşımacılığının İş Sağlığı ve Güvenliği Verileri İle Analizi İçin Bir Bulanık Çıkarım Sistemi Çalışması*. İzmir : Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü .
- Kayıran, E. B., & Çaylan , D. Ö. (2019). *İş Sağlığı ve Güvenliği Konulu Bilimsel Çalışmalarda Denizcilik Sektörünün Yeri*. İzmir : IV. Ulusal Liman Kongresi .
- Koç , M., & Akbıyık , N. (2011). Türkiye'de İş Kazalarının Maliyetleri ve Çözüm Önerileri . *Akademik Yaklaşımlar Dergisi* , 2(2), 129-175.
- Kuleyin, B., & AYTEKİN, H. (2015). Çanakkale Boğazında 2004-2014 Yılları Arasında Gerçekleşen Deniz Kazalarının Analizi ve Kazaların Önlenmesine Yönelik Öneriler . *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi* ,7(1), 21-38.
- Kulkarni, K., Goerlandt, F., Li, J., Banda, V. O., & Kujala, P. (2020). Preventing shipping accidents: Past, present, and future of waterway risk management with Baltic Sea focus. *Safety Science*, 129, 1-20, 104798 .
- Menteşe, A., Akyıldız , H., & Helvacıoğlu , İ. H. (2014). Kargo Gemilerinin Risk Değerlendirmesi için Gri Tabanlı Dematel Tekniği. *ICMT2014 Conference*.
- Nam, D. (2019). *İş Güvenliği Kültürü ve Güvenli Davranış Arasındaki İlişki: Gemi İnşa Sanayinde Bir Araştırma* . Sakarya : Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü .
- Oral, T. (2021). 2012-2019 Yılları Arasında Maden Sektöründe Yaşanan İş Kazalarının Analizi ve ÇKKV Yöntemlerinin Katkısı. *Bilim, Teknoloji ve Mühendislik Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 101-109.
- Önay, O. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. (B. F. Yıldırım, & E. Önder, Eds.) Bursa: Dora Yayıncılık Ltd Şti.
- Önder, G., & Önder , E. (2018). Analitik Hiyerarşi Süreci. In B. F. Yıldırım , & Ö. Emrah , *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (pp. 21-74). Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım Ltd Şti.
- Önen, L., İşsever , H., Sabuncu , H., Çakmak , D., & Tan , O. (1999). Gemi inşa İş Kolunda Çalışanlarda Dikkat ve Kaygının Değerlendirilmesi . *Düşünen Adam* , 12(1), 28-31.
- Özdemir, M. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. (B. F. Yıldırım, & E. Önder, Eds.) Bursa: Dora Yayıncılık Ltd. Şti.
- Özdemir, Ş. (2006). Osmanlı Denizciliğinde Gemi Kazaları ve Dalışlar. *OTAM Ankara Üniversitesi Osmanlı Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 19(19), 365-380.

- Özdemir, Ü. (2016). Bulanık DEMATEL ve Bulanık TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Limanlarda Yaşanan İş Kazalarının İncelenmesi. *Journal of ETA Maritime Science*, 4(3), 235-247.
- Öztürk, D., & Keleş, M. K. (2020). AHP ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Motorlu Kurye Seçimi: İlaç Sektöründe Bir Uygulama . *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* ,18(2), 275-291.
- Öztürk, T., & Eren , Ö. (2019). Yaralanmalı İş Kazalarının En Fazla Meydana Geldiği İlk Otuz Sektörün Entropi Tabanlı Sıralama Tekniği İle Ayrıntılı İncelenmesi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 7(1), 153-171.
- Peker, V. C. (2019). *Balıkçı ve Hizmet Gemilerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi* . Antalya : Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü .
- Salguero-Caparros, F., Suarez-Cebador, M., & Rubio-Romero, J. (2015). Analysis of Investigation Reports on Occupational Accidents. *Safety Science*, 72, 329-336.
- Tantan, E., Mutaf , M., & Tepe , S. (2021). Psikososyal Risklere Karşı Farkındalığın Belirlenmesi ve Psikososyal Risklerin İş Kazalarına Etkisi Hakkında İş Güvenliği Uzmanlarının Tutumlarının İncelenmesi. *Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi* ,3(3), 114-128.
- Taylan, M. (2008). *Tersanelerde Meydana Gelen İş Kazaları ve İş Güvenliği* . Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Kongresi .
- Toffoli, A., Lefevre, J., Bitner-Gregersen, E., & Monbaliu, J. (2005). Towards the Identification of Warning Criteria: Analysis of a Ship Accident Database. *Applied Ocean Research*, 27(6), 281-291.
- Toktaş, P., & Can, G. F. (2018). Şantiyelerin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Risk Düzeyi Seviyelerine Göre Kemira-m Yöntemi İle Sıralanması . *Ergonomi* , 1(3), 123-136.
- Tutar, H., Nam , S., & Nam , D. (2019). İş Kazasının Önlenmesinde Güvenlik Kültürünün Belirleyicileri: Gemi İnşa Sanayi Üzerine BİR Araştırma . *International European Journal of Managerial Research*, 3(4), 99-118.
- Tzannatos, E., & Kokotos, D. (2006). Analysis of Accidents in Greek Shipping During the Pre- and Post-ISM Period. *Marine Policy*, 33(4), 679-684.
- Ünal, H. G., Gök , A., & Gök , K. (2008). Türkiye'de İş Kazalarının Sektörler ve Meslekler Bazında Analizi . *Journal of Science and Technology of Dumlupınar University*, (015), 97-108.

- Viran, A., & Barlas, B. (2018). Gemilerde Kapalı Alanlarda Yapılan Çalışmalar ve İş Kazalarının Analizi. *GMO Journal of Ship and Marine Technology Journal*, (214), 19-36.
- Winge, S., Albrechtsen, E., & Mostue, B. A. (2019). Causal factors and connections in construction accidents. *Safety Science*, 112, 130-141.
- Yıldız, S. (2022). Sürdürülebilirlik performansının çok kriterli karar verme yöntemleri ile ölçümü (Master's thesis, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Yıldız, S., & Özdemir, U. (2021). Türkiye’de Gelişmişlik Seviyesi İş Kazası İlişkisinin Analizi ve Benzer Gelişmişlik Seviyesindeki Ülkelerle Karşılaştırılması. *İş Sağlığı ve Güvenliği Akademi Dergisi*, 4(1), 44-54.
- Yılmaz, F., & İlhan, M. (2018). Türk Bayraklı Gemilerin Karıştığı Deniz Kazaları ve Denizcilere Etkilerine İlişkin Bir Analiz. *Gemi ve Deniz Teknolojisi*, (211), 80-95.
- Yılmaz, A. İ. (2013). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Kaza Zinciri Teorisinin Önemi ile Açık İşletmelerdeki Tehlikeli Hareket ve Tehlikeli Durumlar. *Yer Altı Kaynakları Dergisi*, (3), 27-39.
- Yorulmaz, M., & Öztürk, M. A. (2018). Tersanelerdeki İş Kazası Nedenlerinin Önem Düzeylerine Göre Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (41), 132-143.