






Limanlardaki İş Kazalarında İnsan Kaynaklı Hata Nedenlerinin AHP Yöntemiyle Değerlendirilmesi: Kocaeli Liman Bölgesinde Bir Uygulama

Evaluation of Causes of Human Caused Errors in Occupational Accidents in Ports by AHP Method: An Application in Kocaeli Port Area

Murat YORULMAZ¹  Ayşe TAŞ²  Habip İNANLI³ 

¹ Doç. Dr. Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Kocaeli/Türkiye

² Öğr.Gör. Dr.; Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Kocaeli/Türkiye

³ Milli Eğitim Bakanlığı, Gölcük Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Denizcilik Alanı, Kocaeli/Türkiye (Corresponding Author)

ÖZET

Ulusal ve uluslararası ticaretin önemli aktörlerinden ve denizyolu taşımacılığının başlangıç ve bitiş noktası olan limanların, faaliyetlerinin aksamadan yürütülebilmesi için limanlardaki iş güvenliği uygulamalarının tam ve eksiksiz olması gerekir. Limanların oldukça riskli tesisler olduğu gerçeğinden yola çıkarak, limanlardaki iş kazalarının nedenleri ve bunları önlemeye yönelik olarak yürütülen iş güvenliği uygulamalarının oldukça önemli olduğu söylenebilir. Limanlardaki yükleme-boşaltma-taşıma operasyonları, gemi yanaşma ve kalkış manevraları, liman içi saha operasyonlarında, iş güvenliği ile ilgili tedbirler alınsa da söz konusu bu operasyonlar sırasında iş kazaları ciddi yaralanmalara, can ve mal kayıplarına neden olabilecek iş kazaları yaşanabilmektedir. Bu kapsamda çalışmanın amacı, limanlarda oluşan iş kazalarında, insan kaynaklı hata nedenlerinin önem düzeylerin belirlenmesi ve önceliklendirilmesidir. Bu amaca yönelik olarak Kocaeli Liman Bölgesinde faaliyet gösteren uluslararası bir limanın üst düzey yöneticinden elde edilen veriler, çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP yöntemiyle değerlendirmiştir. Araştırma bulguları, insan kaynaklı iş kazaları nedenlerinin öncelikli olarak; bilgisizlik, eğitim eksikliği, dikkat dağınıklığı, yorgunluk ve mesleki tükenmişlik gibi faktörlerden meydana geldiğini göstermektedir. Araştırma sonucunda, liman yöneticilerine ve iş güvenliği uzmanlarına, limanlarda iş kazalarını önlemek ve azaltmak için somut önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Liman, Liman Çalışanları, İş Güvenliği, İş Kazaları, AHP.

ABSTRACT

Occupational safety practices at the ports must be complete so that the activities of the ports, which are important actors of national and international trade and the starting and ending point of maritime transport, can be carried out without interruption. Based on the fact that ports are very risky facilities, it can be said that the causes of occupational accidents in ports and the occupational safety practices carried out to prevent them are very important. Even if precautions are taken regarding loading-unloading-transport operations in ports, ship docking and departure maneuvers, in-port field operations, accidents that can cause serious injuries, loss of life and property may occur during these operations. In this context, the aim of the study is to determine the importance levels and prioritize the causes of human error in accidents at ports. For this purpose, the data obtained from the senior manager of an international port operating in the Kocaeli Port Region were evaluated with the AHP method in multi-criteria decision making methods. Research findings show that the causes of human-induced occupational accidents are primarily; ignorance, lack of education, distraction, fatigue, and professional burnout. As a result of the research, concrete suggestions were made to port managers and occupational safety experts to prevent and reduce occupational accidents in ports.

Key Words: Port, Port Workers, Occupational Safety, Occupational Accidents, AHP.

1. GİRİŞ

Denizyolu taşımacılığı dünyada taşıma modları arasında tercih sırlamasında birinci sırada yer almaktadır. Dünyada ticaretinde yer değiştiren yüklerin yaklaşık %90'ından fazlası denizyolu ile yapılmaktadır. Denizyolu taşımacılığında yüklerin karayolu, demiryolu ve boru hatlarından denizyoluna elleçlendiği alanlarda limanlar konumlanmıştır. Limanlar, gemilerin yükleme ve tahliye işlemlerinin yapıldığı korunaklı alanlardır. Bünyesinde 36 adet liman tesisi bulunan Kocaeli Liman Bölgesi, Avrupa'nın en önemli liman bölgeleri arasında yer almaktadır (Yorulmaz, 2020). Kocaeli Liman Bölgesinde 2020 yılı için elleçlenen genel yük miktarı 76.517.625 ton (Türkiye limanları içerisindeki payı %15.40), konteynerin ise 1.800.642 TEU (Türkiye limanları içerisindeki payı %15.48) (Doğusel, 2021) olduğu göz önüne alınırsa, bölgedeki limancılık faaliyetlerinin büyüklüğü görülebilir. Limancılık faaliyetlerinin emniyetli ve güvenli yürütülebilmesi için, denizyolu taşımacılığının ana aktörlerinden olan limanlar içerisinde çok fazla tehlike ve risklerin yer aldığı gerçeği göz ardı edilmemelidir. Limanlarda yapılan yükleme, tahliye, gemi yanaşma ve kalkış manevraları, saha operasyonları iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirler alınsa da limanlardaki tehlikeli operasyonlar sırasında ciddi yaralanmalara, can ve mal kayıplarına neden olabilecek iş kazaları yaşanabilmektedir. Dünyada her yıl iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle yaklaşık 2,3 milyon kişi hayatını kaybetmekte ve 300 milyondan fazla iş kazası meydana gelmektedir (International Labour Organization-ILO, 2017). Limanlar da oluşan kazalarda hata kaynakları arasında insan kaynaklı hatalar ilk sırada gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, limanlarda oluşan iş kazalarında insan kaynaklı hata nedenlerinin belirlenmesi, bu nedenlerin önem düzeyleri ve önceliklendirilmesinin yapılmasıdır. Bu amaca yönelik olarak da Kocaeli liman Bölgesinde faaliyet gösteren bir limanın üst düzey yöneticisinden elde edilen veriler, çok kriterli karar verme yöntemlerinde AHP yöntemiyle analiz edilmiştir. Literatürde, limanlarda gelişen teknoloji ile iş güvenliğinin önemini (Ünal ve Alkan, 2015), limanlarda meydana

gelen iş kazalarını önlemek için gerekli unsurları (Töz ve Köseoğlu, 2015), limanlarda gerçekleşen iş güvenliği problemlerinin çözümüne yönelik risk analizi (Yavuz, 2017), limanlarda meydana gelen iş kazalarını önlemek ve tedbir almak için risk analizi (Güller ve Gündüz, 2017), limanlarda iş güvenliği performansını (Yorulmaz ve Aksu, 2020) ve limanlarda iş güvenliği performansı, iş performansı-örgütsel güven ilişkisini inceleyen (Yorulmaz, 2020) çalışmalar yer almaktadır. Bu kapsamda çalışmanın, limanlarda gerçekleşen kazalarda insan kaynaklı hata nedenlerini önceliklendirilmesi nedeniyle literatüre katkı yapması beklenmektedir.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

2.1. Limanlarda İnsan Kaynağı

Küreselleşen ve hızla değişim gösteren günümüz dünyasında artan uluslararası ticaretin etkisi ile denizyolu taşımacılığı çok önem kazanmaktadır. Denizyolu taşımacılığı toplam yer değiştiren yüklerin yaklaşık %90'ında kullanılmaktadır (Balık, 2014). Karayollarının denizyolu ile kesiştiği noktalarda konumlandırılan limanlar denizyolu taşımacılığının önemli bölümlerindedir. Her yıl yüzde %3'lük bir artış ile devam eden denizyolu taşımacılığı limancılık sektörünün iş yükünü arttırmaktadır. Limanlar bu iş yükündeki artışı karşılayabilmek için kısa zaman içerisinde yüksek elleçleme oranlı liman operasyonlarını optimum maliyetlerde yüksek verimli çalışma temposuna ulaşma çalışmalarını yürütmektedir (Jiang, Chew, Lee, & Sun, 2012). Dünya üzerinde bulunan her liman global ticaretin merkez üssü olma amacı ile teknoloji ve insan kaynağına yatırım yapmaktadır. Küresel ticarete rekabet edebilir konuma gelmek için limanlar, yeterli imkana sahip alt ve üst yapılarına, alanında uzmanlaşmış insan kaynağına ve gelişmiş teknolojik veri tabanlarına ihtiyaç duymaktadır.

Sanayi devrimi sonrası dünyasında oluşan işçi sınıfının çalışma şartlarının belirlenmesi için Birleşmiş Milletler nezdinde Uluslararası Çalışma Örgütü kısa adı ile ILO kurulmuştur. Her bir sektör için tanımlama ve sınıflama yapan ILO liman çalışanını; *“liman sınırları içerisinde her çeşit yük tipinde kargo elleçlemenin yapılması, kargonun emniyetinin sağlanması, depolama işlemleri, laşing vb. operasyonlarda hizmet veren ve bu işlemler için gerekli teçhizatı, makineyi kullanan, bakım, tutum işlemlerini yapabilen çalışanlar”* olarak tanımlamaktadır. Liman çalışanı terimi; liman sahasında yapılan işlemleri gerçekleştiren kişilerdir. Bu çalışanlar gemilere ait yüklerin elleçlenmesi, liman sahasında bulunan çeşitli yüklerin elleçlenmesi, depolanması, korunması, kontrol edilmesi, yüklerin emniyetli bir şekilde bağlanması ve liman saha araçlarının kullanılmasında görev alan kişilerdir (ILO, 1973). Limanların organizasyonlarının en önem birimlerinden biride insan kaynağıdır. İhtiyaç duyulan bütün ekipmanlara sahip olursa dahi yetişmiş insan faktörü olmadan liman organizasyon işlerini yürütmek zor olacaktır (Acer & İnci, 2020). Dolayısıyla liman çalışanları oldukça riskli işler ve denizyolu taşımacılığı faaliyetlerinin devamlılığı açısından da önemli görevleri yapmaktadırlar.

Liman işletmeleri farklı birimlerden oluşmaktadır. En önemli birimlerinden biri saha operasyon birimidir. Saha operasyon birimi elemanı olmak için denizcilik Eğitimi veren meslek liseleri, yüksek öğretim kurumları, lisans eğitimi veren kurumları, lojistik bölümlerinden ve operatörler için gerekli eğitimi veren kurumlardan temin edilmektedir (Özaslan, 2006).

Türkiye’de nitelikli liman çalışanı istihdamın geliştirilmesine yönelik Mart – 2009 yılında Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM) ve Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) arasında yapılan protokol ile Ulusal Meslek Standartlarının hazırlanmıştır. Hazırlanan bu protokolle liman personellerine eğitim ve belgelendirme yapılmaktadır. Bu eğitimler neticesinde; *“liman operasyon müdürü, liman terminal şefi, ambar ve antrepo şefi, liman vinç operatörü – SSG/RTG, mobil vinç operatörü, liman saha operatörü – CRS/ECS, puantör, forklift operatörü, pompa tank saha operatörü, işaretçi, araç yükleme operatörü, kapı / kantar görevlisi, terminal çekici operatörü, liman operasyon planlamacısı”* kadrolarına personel yetiştirilmektedir (TÜRKLİM, 2021).

2.2. Limanlarda İş Sağlığı ve Güvenliği

Sürdürülebilir ve rekabet edebilir liman işletmeciliğinde emniyet ve güvenlik kavramı ön plana çıkmaktadır. Liman operasyon bölgesinde iş kazalarını en düşük seviyeye çekilmesi devamlılık ve iş güvenliği açısından oldukça önemlidir. Oluşabilecek iş kazalarını önlemek için; oluşabilecek riskler tanımlamak, analiz etmek ve bu riskleri ortadan kaldırmak için yapılabilecekler tartışılmalıdır. Yapılan araştırmalarda iş kazalarına; Aşırı kendine güven, işi boş verme, iletişim kopukluğu, dikkat dağınıklığı, yorgunluk ve bakım onarım yapım sırasında gerekli önlemlerin alınmaması vb. durumlar riskleri oluşturmaktadır (Mollaoğlu, Bucak, & Demirel, 2019).

Denizyolu taşımacılığının en önemli parçası olan liman işlemleri sistemi en önemli unsuru insan kaynağıdır. İnsan kaynağı olan sistemlerde, kaza durumlarında insan hataları belirgin bir şekilde görülür. Denizyolu taşımacılığında kazalarının yaklaşık %75-96'sına insan faktörü etki eder (Rothblum, 2002).

Ülkelerin ticari giriş ve çıkış noktaları olan limanlar, ülke ekonomilerinde önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye ekonomisinin en önemli destek üniteleridir. Bu ünitelerin en önemli kaynağı insan faktörüdür. İş yoğunluğu nede ile limanlarda çalışan personelin iş yoğunluğu artması iş tehlikelerinin de artmasına dolayısıyla insan kaynaklı hataların

çoğalmasına neden olmuştur. Oluşan bu tabloda limanlarda iş sağlığı ve güvenliği hususu büyük önem arz etmektedir (Trbojevic & Carr, 2000).

Dünya limancılık sektöründen iş sağlığı ve güvenliği için uyulması gereken kurallar, ILO sözleşmesi tarafından belirtilen hususlar çerçevesinde hazırlanmaktadır (Ünal & Alkan, 2015). ILO, Birinci Dünya Savaşı'nı sona erdiren Versailles Antlaşması'nın bir parçası olarak 1919'da kurulmuştur. İlkesel olarak ise “*çalışma saatlerinin ayarlanması, işsizliğin önlenmesi ve yaşanabilir bir ücretin verilmesi, işçinin işinin bir sonucu olarak hastalıklara veya kazalara karşı korunması, çocukların, gençlerin ve kadınların korunması, yaşlılık ve maluliyet aylığı, yurt dışında istihdam edilen işçilerin menfaatlerinin korunması, eşit koşullar altında eşit ücret ilkesinin kabul edilmesi, örgütlenme özgürlüğü ilkesinin tanınması, mesleki ve teknik eğitimin organizasyonu ve diğer benzer önlemler ana ilkeleri doğrultusunda*” çalışmaları yürütmektedir. Limanlar ile ilgili olarak ise ILO 152 sayılı Liman İşlerinde Sağlık ve Güvenliğe İlişkin Sözleşme 6 Haziran 1979 tarihinde Cenevre’de yaptığı Altmış beşinci oturumunda kabul etmiştir (ILO, 2021). Türkiye bu sözleşmeyi 2.07.2003 tarihli 25176 sayılı Resmî Gazete Yayımlamış, 30.10.2003 tarihli 6388 sayılı bakanlar kurulu kararı ile onaylamış ve 17 Mart 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir (ILO, 2015).

Türkiye ILO tarafından Çıkarılan 155 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin ve 161 Sayılı Sağlık Hizmetlerine İlişkin Sözleşmeleri 2004 yılında, 187 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliğini Geliştirme Çerçeve Sözleşmesini 2013 yılında imzalamıştır. Anayasanın 50. maddesinde “hiç kimsenin yaşına cinsiyetine ve gücüne uymayan işlerde çalıştırılmayacağı”, 56. maddesinde ise “herkesin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahip olduğu” belirtilmektedir. 2010-2012 yıllarında yaşanan toplu ölümlerin etkisi ile İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin ayrı bir yasa olarak düzenlemeleri yapmıştır. Bu kapsamda 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 28339 sayılı Resmî Gazete ’de yayımlanarak 30.06.2012 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sonraki dönemlerde 38 yönetmelik yayımlanarak iş sağlığı ve güvenliği kapsamını genişletmiştir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018).

İş kazalarının nedeni genel anlamda dört temel üzerinde incelenmektedir. 4M kuralı olarak da bilinen bu temel nedenler; Management (yönetim), Man (insan kaynaklı), Machine (makine kaynaklı) ve Media (ortam, çevre kaynaklı) olarak sınıflandırılırlar (Demir, 2018). Tablo 1’de Limanlarda kazaya sebebiyet veren hata kaynakları bu kapsamda belirtilmiştir.

Tablo 1. Limanlarda Kazaya Sebebiyet Veren Hata Kaynakları

Yönetim Kaynaklı Sebepler	İnsan Kaynaklı Sebepler	Makine Kaynaklı Sebepler	Ortam- Çevre Kaynaklı Sebepler
Uluslararası/ulusal emniyet kuralları uygulama zafiyeti,	Eğitim eksikliği,	Ekipman-donanım yetersizliği,	Emniyetli olmayan çalışma sahası,
Liman operasyonlarında kontrol ve denetim zafiyeti,	Bilgisizlik,	Ekipmanların periyodik bakım eksikliği,	Gürültü kirliliği,
Koruyucu önlemlerin alınmasında yetersizlik,	Dikkat dağınıklığı,	Ekipmanların teknolojik ve modern olmaması,	Coğrafik yapı,
Performans kaygısı,	Emniyet farkındalığı ve bilinç eksikliği,	Liman otomasyonunun yetersizliği.	Liman içi araç trafiği,
Koordinasyon ve iletişim eksikliği,	Mesleki tükenmişlik,		Meteorolojik faktörler
Görev tanımlarına ait belirsizlikler,	Yorgunluk,		
Risk ve kriz yönetimi zafiyetleri,	İletişim ve koordinasyon eksikliği,		
Talim-tatbikatların yetersizliği,	Emniyetsiz çalışma eğilimi,		
Emniyet toplantılarının yetersizliği,	Emniyet kültürüne sahip olmama,		
Eğitim planlaması ve uygulamasındaki zafiyetler,	Psikolojik nedenler,		
	Yıldırma.		
Raporlama ve kayıt tutma zafiyeti,			
Emniyet ihlallerine göz yumma,			
Çalışma-dinlenme saatlerinin düzensizliği ve uymama,			
İnsan kaynakları prosedürlerin denetimsizliği			
Kaynakların dağıtımında adaletsizlik,			
Emniyet kültürünün yetersizliği			

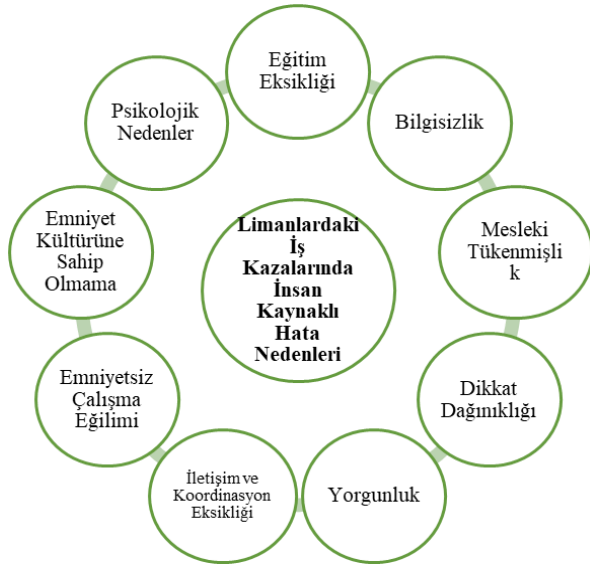
Kaynak:Töz & Köseoğlu (2015); Yorulmaz & Aksu (2020).

2.3. Limanlarda İnsan Kaynaklı Hata Nedenleri

Sanayi ve üretim sektörünün artması ile taşımacılık sektöründe iş yükü artmıştır. Taşımacılığın %90’undan fazlasının gerçekleştiği denizyolu taşımacılığının en önemli unsurlarından olan limancılık kısmında da iş yoğunluğu paralel bir

şekilde artmıştır. Limanlar patlayıcı, parlayıcı, aşındırıcı ve birçok kategoride tehlikeli veya tehlikeli olmayan yüklerin elleçlendiği geniş bir yelpazeye sahiptir (Ünal & Alkan, 2015).

Liman sahasında oluşan kazalarda hatalar incelemesinde genel sorun kaynağının diğer sektör işletmelerinde olduğu gibi insan kaynaklı hatalardan olduğu gözlemlenmektedir (Ece, 2008). Liman sahası ve işbirliklerinde 2012 yılında meydana gelen iş kazaları toplam iş kazasının sadece %2,61'ni oluşturmaktadır. Meslek hastalığında ise bu oran %1,30'dur (Karadoğan, 2014). Limanlarda görülen bu oranlar düşük olsa da oluşan kazalarda ki ölüm oranları ve ciddi yaralanma oranları yüksektir.



Şekil 1. Limanlardaki iş kazalarında insan kaynaklı hata nedenleri
Kaynak: Töz & Köseoğlu (2015)

Şekil 1' de limanlarda kazalara sebebiyet veren ve araştırmada ele alınan insan kaynaklı hata nedenlerine ilişkin kriterler gösterilmiştir. İnsan kaynaklı olan hata sebeplerinin ortadan kaldırılması veya düzeylerinin azaltılması, merkezine insanı alan yönetimsel yaklaşımlarla sağlanabilir.

3. YÖNTEM

Kocaeli limanlarında insan kaynaklı hata nedenleri hakkında yapılan çalışma kapsamında öncelikli olarak iş güvenliği, limanlar, Kocaeli limanları ve AHP konularında literatür taraması yapılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda limanlarda insan kaynaklı hata nedenleri tespit edilmiştir. Oluşturulan hata kaynakları çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan AHP yönteminde Excel de oluşturulan program yardımıyla, kriterler ağırlandılandırılmış ve elde edilen bulgular üzerine çözüm önerileri sunulmuştur.

3.1. Veri Toplama ve Kriterlerin Belirlenmesi

Limanlarda insan kaynaklı hata nedenleri olarak, 4M teoreminden yola çıkılarak Şekil 1'de gösterilen ve Töz & Köseoğlu (2015) çalışmasındaki kriterler ele alınmıştır. Kocaeli Bölgesi limanları üzerine yapılan araştırmada söz konusu kriterlerin değerlendirilmesi bir uzman tarafından yapılmıştır. Kriter değerlendirilmesini yapan uzman; Deniz ticaret odası ile TÜRKLİM üyesi ve Kocaeli Bölgesinde faaliyet gösteren önemli bir limanda (Genel kargo, dökme yük, kimyasal madde, Konteyner ve Ro-Ro terminalleri olan) üst düzey yönetici olarak görev yapmaktadır.

3.2. Analitik Hiyerarşi Prosesi

İnsan hayatı boyunca birçok karar vermek zorunda kalır. Kararlarının doğruluğu veya verimli karar verebilme için çeşitli yollara başvurmuştur. Araştırmacılar karar verme üzerine farklı teorem ve programlar geliştirmişlerdir. Bir karar verme sürecinde seçeneklerin belirlenmesi ve en doğru seçeneğin belirlenmesi için karar verme yöntemlerinden biri de AHP yöntemidir.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan AHP'nin, ilk ortaya çıkışı 1968 yılında Myers ve Alpert ikilisi tarafından olmuştur. Daha sonraki süreçlerde Thomas Lorie Saaty tarafından 1977 yılında problemlerin çözümünde çoklu karar verme yöntemi olarak kullanılmıştır. Bilinçli bir şekilde veya bilinçsizce yapılan her şey verilen bazı kararlar sonucunda ortaya çıkar. İşlenen veriler, karşılaşılan durumlarla hakkında doğruya yakın kararlar vermek için durumları anlamamıza yardımcı olmaktadır (Saaty, 2008). Belirsizlik ve belirlilik altında çok sayıda seçenek arasında yine çok sayıda karar vericinin yer aldığı çok kriterli karar verme yöntemidir. Kararları etkileyen faktörlere göre karar noktalarına ait yüzde dağılımlarını veren bir tahminleme yöntemidir. Bir diğer ifade ile önceden belirlenmiş bir karşılaştırma skalası kullanarak, kararı etkileyen kriterler ve karar noktalarının önemine dikkat ederek

birebir karşılaştırmalara dayanır. (Yaralıoğlu, 2001). AHP kullanımı kolay ve kapsam genişliğinden dolayı çok yaygın kullanılan bir yöntemdir.

AHP için gerçekleştirilmesi gereken adımlar problemin hiyerarşik olarak yapılandırılması, duyguları ve fikirleri yansıtan yargıları oluşturma, oluşturulan yargıların rakamlarla ifade edilmesi, bu rakamların kullanılarak önceliklerin belirlenmesi, bu sonuçların sentezlenmesi ile yeni sonuçların belirlenmesi, farklı kararlar için duyarlılığın analiz edilmesidir.

3.2.1. Problemin Tanımı ve Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Çoklu karar verme yöntemi olan AHP’de öncelik problem tanımlanır, ana kriterler belirlenir ve alternatiflere bakılır (Kokangül, Polat, & Dağsuyu, 2017). Problem hiyerarşisinde karar ağacı oluşturulmadan önce problemin amacı belirlenmelidir (Kuruüzüm & Atsan, 2001). Karar verme sürecinde, karar vericinin amaçları doğrultusunda belirlenen kriterler ve alt kriterler belirlenir. Bu işlemlerin ardından hiyerarşik yapı oluşturulur (Güngör & İşler, 2005).

3.2.2. İkili Karşılaştırma Matrisi ve Üstünlüklerin Belirlenmesi

Karar vericiler, AHP hiyerarşik yapıyı oluşturduktan sonra her bir faktörün üstünlükleri için ikili karşılaştırmalar yapılarak matris oluşturulur. Karşılaştırma matrisi, $n \times n$ boyutlu bir kare matristir (Saaty, 1990). Tablo 2’de belirtildiği gibi matrisin köşegeni üzerindeki bileşenler kendisi ile karşılaştırılmadığı için 1 değerini alır.

Tablo 2. İkili Karşılaştırma Tablosu

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4
Kriter 1	1	W1/W2	W1/W3	W1/W4
Kriter 2	W2/W1	1	W2/W3	W2/W4
Kriter 3	W3/W1	W3/W2	1	W3/W4
Kriter 4	W4/W1	W4/W2	W4/W3	1

Kaynak: Saaty (1990)

Kriterlerin birbirlerine göre karşılaştırılması sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve Tablo 3’de verilen karşılaştırma ölçeğine göre yapılır.

Tablo 3. Karşılaştırma Ölçeği

Önem Değerleri	Değer Tanımları
1	Her iki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	1.faktörün 2. faktörden daha önemli olması durumu
5	1.faktörün 2. faktörden çok önemli olması durumu
7	1.faktörün 2. faktöre göre çok güçlü bir öneme sahip olma durumu
9	1.faktörün 2. faktöre göre mutlak üstün bir öneme sahip olma durumu
2,4,6,8	Ara değerler

Kaynak: Saaty (1990)

Karşılaştırma matrisinde sütunda belirtilen öge satırda belirtilen ögeden daha önemli ise, 1/3, 1/5, 1/7 ve 1/9 olur. İkili karşılaştırma matrisi A ile gösterilirse (Tablo 2) aij, karşılaştırılan ögelerin birbirlerine göre önemlerini veya ağırlıklarını belirtir (Ballica, 2020).

İkili karşılaştırma işlemlerinde karşılaştırmalar, karşılaştırma matrisinde köşegen değerleri 1 olan hücrenin üstünde kalan değerler için yapılır. Köşegenin altında kalan bileşenler için ise (2.1.) ve (2.2.) eşitlikleri kullanılmalıdır. n: karşılaştırılan eleman sayısını, i: matristeki satırı ve j: matristeki sütunu tanımlamaktadır.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad 2.1$$

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad 2.2$$

3.2.3. Görelî Önem Vektörünün Elde Edilmesi

Görelî önem vektörü etkileri açısından ikişerli olarak karşılaştırılıp bir matris oluşturulmasına ve en büyük öz değer ve bu öz değere karşılık gelen öz vektörün hesaplanmasını içermektedir. Bu yöntemde ikili karşılaştırma matrisine göre sütunlar toplanır ve her bir değer sütun toplamına bölünür (3). Tüm bulunan değerler (4) ve (5) eşitliğinde belirtilen matrisleri oluşturur. Bu şekilde her kriter için öncelik vektörleri bulunur. (6) eşitliği ile C matrisini oluşturan satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınır ve görelî önem vektörü olarak adlandırılan (7)’de belirtilen eşitlik ile W vektörü elde edilir. W vektöründe yer alan değerlerin toplamı 1’e eşittir.

$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$	$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ b_{31} \\ \vdots \\ b_{n1} \end{bmatrix}$	$C = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}$	$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n}$	$W = \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ W_3 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix}$
3	4	5	6	7

3.2.4. Tutarlılık Oranının Hesaplanması

Her ikili karşılaştırma matrisi oluşturulurken tutarlılık oranı (CR) hesaplanır. CR için üst limit 0,10'dur. Oranın 0,10'un üstünde olması halinde karar vericinin yargılarında tutarsızlık oluşmuştur. Bu durumda, yargıların tekrar değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir (Supçiller & Çapraz 2011). Saaty (1987) bir tutarlılık oranı hesaplayabilmek için Tablo 4'te boyutları belirtilen kare matrisler için rastgele indeks (RI) değerleri oluşturmuştur.

Tablo 4. Rassal İndeks Değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rassallık Göstergesi	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Kaynak: Saaty (1987)

AHP'de, tutarlılık indeksi (CI), faktör sayısı ile temel değer adı verilen (λ) bir katsayının karşılaştırılması ile hesaplanmaktadır. λ 'nın hesaplanmasında D vektörünün elde edilmesi için (8)'de belirtilen eşitlik ile A karşılaştırma matrisi ile W öncelik vektörünün matris çarpımı yapılır (Saaty, 1990). Bu hesaplamadan sonra elde edilen D vektörü sonrasında λ değeri (9) eşitliğinde bulunur. Matrisin tutarlılık oranının hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmaktadır (Saaty & Özdemir, 2003). λ_{max} hesaplandıktan sonra, CI ve CR (10) ve (11) eşitliklerine belirtilen formülizasyon ile bulunur.

$D = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix}$	$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{w_i}}{n}$	$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$	$CR = \frac{CI}{RI}$
8	9	10	11

Tutarlık hesabı sonucu 0.1'den küçük ise yapılan işlem tutarlı varsayılp sonuçlar yayımlanır. Sonuç 0.1'den büyük çıkması halinde işlemler tekrar gözden geçirilmelidir.

4. UYGULAMA

Analizlerde kullanılan limanlardaki iş kazalarının insan kaynaklı hata nedenlerine ait kriterleri sayısal olarak kodlanmış ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Limanlarda İnsan Kaynaklı Hata Neden Kriterleri

1	Eğitim eksikliği
2	Bilgisizlik
3	Dikkat dağınıklığı
4	Mesleki tükenmişlik
5	Yorgunluk
6	İletişim ve koordinasyon eksikliği
7	Emniyetsiz çalışma eğilimi
8	Emniyet kültürüne sahip olmama
9	Psikolojik nedenler

Kaynak: Töz & Köseoğlu (2015)

Belirlenen kriterler ile önem değerlendirmesi için Tablo 6'da ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuş ve Tablo 7' de ise sütunlar toplanmıştır.

Tablo 6. İkili Karşılaştırma Matrisi

İkili Karşılaştırma matrisi									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1/2	3	3	3	5	5	5	7
2	2	1	3	3	3	5	5	5	7
3	1/3	1/3	1	3	3	3	3	5	7
4	1/3	1/3	1/3	1	1/3	1/5	5	5	7
5	1/3	1/3	1/3	3	1	3	5	5	5
6	1/5	1/5	1/3	5	1/3	1	3	5	5
7	1/5	1/5	1/3	1/5	1/5	1/3	1	3	5
8	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1/3	1	3
9	1/7	1/7	1/7	1/7	1/5	1/5	1/5	1/3	1

Tablo 7. İkili Karşılaştırma Matrisi Sütun Toplamları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,0000	0,5000	3,0000	3,0000	3,0000	5,0000	5,0000	5,0000	7,0000
2	2,0000	1,0000	3,0000	3,0000	3,0000	5,0000	5,0000	5,0000	7,0000
3	0,3333	0,3333	1,0000	3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	5,0000	7,0000
4	0,3333	0,3333	0,3333	1,0000	0,3333	0,2000	5,0000	5,0000	7,0000
5	0,3333	0,3333	0,3333	3,0000	1,0000	3,0000	5,0000	5,0000	5,0000
6	0,2000	0,2000	0,3333	5,0000	0,3333	1,0000	3,0000	5,0000	5,0000
7	0,2000	0,2000	0,3333	0,2000	0,2000	0,3333	1,0000	3,0000	5,0000
8	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,3333	1,0000	3,0000
9	0,1429	0,1429	0,1429	0,1429	0,2000	0,2000	0,2000	0,3333	1,0000
Toplam	4,2000	2,7000	8,0000	18,0000	10,6667	17,2000	26,0000	30,0000	38,0000

Karşılaştırma matrisinde bulunan her hücre sütun toplamlarına tek tek bölünerek karşılaştırma vektörü Tablosu 8’de oluşturulmuştur.

Tablo 8. Karşılaştırma Vektörü

karşılaştırma vektörü										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ORTALAMA
1	0,2381	0,1852	0,3750	0,1667	0,2813	0,2907	0,1923	0,1667	0,1842	0,2311
2	0,4762	0,3704	0,3750	0,1667	0,2813	0,2907	0,1923	0,1667	0,1842	0,2782
3	0,0794	0,1235	0,1250	0,1667	0,2813	0,1744	0,1154	0,1667	0,1842	0,1574
4	0,0794	0,1235	0,0417	0,0556	0,0313	0,0116	0,1923	0,1667	0,1842	0,0985
5	0,0794	0,1235	0,0417	0,1667	0,0938	0,1744	0,1923	0,1667	0,1316	0,1300
6	0,0476	0,0741	0,0417	0,2778	0,0313	0,0581	0,1154	0,1667	0,1316	0,1049
7	0,0476	0,0741	0,0417	0,0111	0,0188	0,0194	0,0385	0,1000	0,1316	0,0536
8	0,0476	0,0741	0,0250	0,0111	0,0188	0,0116	0,0128	0,0333	0,0789	0,0348
9	0,0340	0,0529	0,0179	0,0079	0,0188	0,0116	0,0077	0,0111	0,0263	0,0209

Karşılaştırma vektöründe satırlar toplamı ortalaması alınarak çıkan sonuçlar Tablo 9’da yüzdeler dilime çevrilmiştir. Bu yüzdeler kriterlerin önem ağırlıkları olarak Grafik 1’de grafik yöntemiyle de belirtilmektedir.

Tablo 9. Kriterlerin Önem Yüzdeleri

	0,2311	1	Eğitim eksikliği	23%	ÖNEM YÜZDELERİ
	0,2782	2	Bilgisizlik	28%	
W =	0,1574	3	Dikkat dağınıklığı	16%	
kriter	0,0985	4	Mesleki tükenmişlik	10%	
ağırlıkları	0,1300	5	Yorgunluk	13%	
	0,1049	6	İletişim ve koordinasyon eksikliği	10%	
	0,0536	7	Emniyetsiz çalışma eğilimi	5%	
	0,0348	8	Emniyet kültürüne sahip olmama	3%	
	0,0209	9	Psikolojik nedenler	2%	

Limanlarda insan kaynaklı hata kriterlerinin çok kriterli karar verme yöntemlerinde AHP yöntemi ile analiz edilmesinden çıkan sonuçlarda; %28 oranı ile ‘‘Bilgisizlik’’ en önemli kriter sıralamasında birinci sırada, ve %2 oranı ile ‘‘Psikolojik nedenler’’ önem sırasındaki en sonda yer almaktadır.



Grafik 1. Kriterlerin Önem Yüzdeleri

Çalışmanın amacı doğrultusunda, limanlarda insan kaynaklı hata nedenlerinin öncelik sıralamalarını tespit etmek için uzman görüşüne başvurularak oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi, AHP yöntemiyle çözümlenmiş ve her bir kritere ait öncelik sıralaması Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Limanlarda İnsan Kaynaklı Hata Nedenlerinin, Kriter Ağırlıkları ve Önem Yüzdeleri

	Kriterler	W Kriter Ağırlıkları	Önem Yüzdeleri
1	Bilgisizlik	0,2782	%28
2	Eğitim eksikliği	0,2311	%23
3	Dikkat dağınıklığı	0,1574	%16
4	Yorgunluk	0,1300	%13
5	İletişim ve koordinasyon eksikliği	0,1049	%10
6	Mesleki tükenmişlik	0,0985	%10
7	Emniyetsiz çalışma eğilimi	0,0536	%5
8	Emniyet kültürüne sahip olmama	0,0348	%3
9	Psikolojik nedenler	0,0209	%2

Tablo 10'da verilen bilgiler doğrultusunda limanlarda insan kaynaklı hata nedenlerinde ilk sıralarda bilgi eksikliği ve eğitim gelmektedir. Bu da liman çalışanları için eğitimlerin daha verimli hale getirilmesi gerekmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sürekli artış gösteren dünya ticaretinde denizyolu taşımacılığı diğer taşımacılık türleri ile karşılaştırıldığında; taşıma maliyetlerinin düşük olması, bir seferde çok miktarda çok çeşitli yüklerin taşınabilmesi ile ön plana çıkmaktadır. Dünyada yer değiştiren ticari malların büyük çoğunluğu denizyolu taşımacılığı ile taşınmaktadır. Denizyolu taşımacılığın ve küresel lojistik kavramının en önemli ana unsurlarından biri limanlardır. Günümüzde limanlar gemilerin için korunaklı ve yükleme ve tahliyenin yapıldığı yer olmasının yanı sıra bulunduğu ülke ve bölgelerin dış ticarete açılan kapıları olmasından dolayı ekonomik merkezler haline gelmiştir. Sürekli artan yük trafiği diğer taşımacılık türlerinden daha yüksek oranda limanları zorlamaktadır. Limanlar artan bu yük trafiğini karşılayabilmek için alt yapı ve üst yapılarına, depolama sahalarına, daha hızlı hizmet sunabilmek için teknolojiye ve en önemlisi insan kaynağına yatırım yapmaktadır. Artan yük trafiği beraberinde bazı sorunları da ortaya çıkarmaktadır. Liman çalışma sürelerinin dünyanın pek çok ülkesinde vardiyalar halinde 24 saate çıkarılması, liman işçi sayılarının ve yük elleçleme miktarlarının artması beraberinde çeşitli meslek hastalıklarının ve iş kazalarının oranını arttırmaktadır. Kaza oranlarının artması, uluslararası rekabette ülke, bölge ve liman işletmelerine zarar vermektedir.

Liman yapıları yatırımlarla elleçleme hızı ve kapasite artışı önemi kadar iş sağlığı ve güvenliği konusu da çok önem kazanmaktadır. Limanlar ağır iş kolu olması ve çalışma şartlarının zorluğu nedeni ile çalışanlar birçok kaza riski ile karşı karşıya kalmaktadır. Limanlar teknolojik yapılar üzerine inşa edilmiş gibi görünse de insan emeğinin yoğun olduğu bir sektördür. Her gün çeşitli tehlikeler ile karşılaşan liman çalışanlarının verimli ve sağlıklı çalışabilmeleri için can ve sağlık emniyetleri önem arz etmektedir.

Limanlarda oluşan kazalar araştırıldığında yaşanan kazaya sebebiyet veren en önemli faktör insan kaynaklı hatalardır. Gelişmiş ülkeler ve gelişmiş limanlar bu konuda yaptıkları çalışmalar ile kaza oranlarını minimize etmişlerdir. Ülkemizde 2012 – 2013 yıllarında gerçekleşen ölümlü kazalar sonrası iş sağlığı ve güvenliği konusunda ciddi tedbirler almıştır. ILO sözleşmelerine taraf olunması içeride yasal düzenlemeler ile iş sağlığı ve güvenliği hususunda yapılan çalışmaların önemi vurgulanmıştır. Her ne kadar yasal mevzuat düzenlemeleri yapılsa da yeterli denetimin yapılmaması ve özelleştirilen limanlarda operasyonel kısımlarda bulunan iş gücünün ağırlıklı olarak taşeron sistemi olarak bilinen dışardan işgücü alımı olması ciddi sıkıntılara neden olmaktadır. Bu taşeron işçileri yüksek oranda yeterli deneyime sahip olmayan, istenilen düzeyde eğitim ve mesleki bilgiye sahip olmayan kişilerden oluşması, bu çalışmada da ortaya çıkan *bilgisizlik ve eğitim eksikliği* kriterlerini ön plana çıkarmaktadır. Bunlarla birlikte araştırma bulguları, insan kaynaklı iş kazaları nedenlerinin öncelik sıralamasının; bilgisizlik, eğitim eksikliği, dikkat dağınıklığı, yorgunluk, mesleki tükenmişlik, emniyetsiz çalışma eğilimi, emniyet kültürüne sahip olmama ve psikolojik nedenler gibi faktörlerden meydana geldiğini göstermektedir.

Liman çalışma ortamının açık bir yapıya sahip olması, yüksek taşıma kapasitesine sahip vinçler ve taşıma donanımları ile elleçleme yapılması, taşınan yüklerin riskleri, yüksek ortamda çalışma olması ve liman içi araç trafiği iş kazaları oranını daha da arttırmaktadır. Kocaeli körfez bölgesi bulundurduğu 36 liman tesisi ile Türk limanları arasında en fazla yük elleçlemesi yapılamaması ile ülkede yaşanabilecek iş kazaları oranı en yüksek olması muhtemel liman bölgesidir. Bu nedenle araştırma bulgularından yola çıkarak limancılık sektörüne ve araştırmacılara şunlar önerilmektedir:

Liman çalışma sahasında iş kazalarını önleme için, iş sağlığı ve güvenliği uygulama denetleri yapılması, gerekli eğitimlerin uygulamalı olarak verilmesi, işletmelerin emniyetli yönetim sistemi kapsamında risk değerlendirmesi yaparak önlemleri belirlemesi, gerekli bilgiye sahip eğitilmiş ve tecrübeli insan kaynağı çalıştırılması, iş sağlığı ve güvenliği konusunda toplumda gerekli bilincin sağlanması, çalışma koşulları ve şartlarının düzenlenmesi, düzenli aralıklarla işveren ve çalışanlara eğitimler verilmesi, iş sahasında kullanılan ekipmanları düzenli aralıklarla

bakımının yapılması vb. çalışmalar ile kaza oranları en aza indirilebilir. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüm sektör paydaşları, sektör özellikli paydaşları ve üniversitelerin katılımı ile düzenli aralıklar ile ulusal ve uluslararası çalıştaylar yapılarak kazaların en aza indirilmesi için öneriler üzerinde çalışılması önem arz etmektedir. Bu çalışmanın en önemi kısıttı, iş kazalarının sadece insan kaynaklı nedenlerinin incelenmesidir. İleriki çalışmalarda iş kazalarının diğer nedenlerini inceleyen çalışmalar yapılması önerilmektedir. Ayrıca farklı iş süreçlerinin ve operasyonların yürütülmesi nedeniyle, limanlardaki terminaller özelinde de detaylı iş kazalarının nedenleri incelemesi hem literatüre hem de sektöre katkı yapacaktır.

KAYNAKÇA

- Acer, A., & İnci, H. (2020). “Personel Seçimi Sürecinin AHP Tabanlı MOORA Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Liman Saha Operasyon Elemanı Seçimi Üzerine Bir Uygulama”. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 3691-3713.
- Balık, P. İ. (2014). “Limanlar ve Liman Yeri Seçimi”. *Kent Akademisi*, 7(2), 37-48.
- Balıca, Y. (2020). Savunma Sanayi Projelerinin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi Kullanılarak Önceliklendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Muhasebe-Finans Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Demir, A. (2018). Tedbirsizlik ve Kader İnancının İş Kazalarına Etkisi. 3. Uluslararası İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı Kongresi. İstanbul.
- Doğusel, V. (2021). “Kocaeli Limanları Yük Talep Tahmini”. *Deniz Taşımacılığı ve Lojistiği Dergisi*, 2021, 2(2), 82-90.
- Ece, J. (2008). Liman Kazalar ve Emniyet Önlemleri. <https://www.denizhaber.com/liman-kazalari-ve-emniyet-onlemleri-makale,100247.html> adresinden alındı.
- Güngör, İ., & İşler, D. (2005). “Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı İle Otomobil Seçimi”. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 1(2), 21-33.
- ILO. (1973). Dock Work Convention. Convention Concerning the Social Repercussions of New Methods of Cargo Handling in Docks. Geneva.
- ILO. (2017). *ILO, Güvenilir İş Sağlığı ve Güvenliği Verilerinin Toplanması ve Kullanılmasının Önemi Vurguluyor*. ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü): https://www.ilo.org/ankara/news/WCMS_551794/lang--tr/index.htm adresinden alındı.
- ILO. (2021). History of the ILO. International Labour Organization: <https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/history/lang--en/index.htm> adresinden alındı.
- ILO. (2015). 152 No'lu Liman İşlerinde Sağlık ve Güvenliğe İlişkin Sözleşme. Uluslararası Çalışma Örgütü: https://www.ilo.org/ankara/conventions-ratified-by-turkey/WCMS_377292/lang--tr/index.htm adresinden alındı.
- Jiang, J., Chew, E., Lee, L., & Sun, Z. (2012). DEA Based on Strongly Efficient and Inefficient Frontiers and its Application On Port Efficiency Measurement. *OR Spectrum*, 943969.
- Karadoğan, E. (2014). Liman İşçilerinin Sağlığı ve Güvenliği. Ankara: Liman-İş Sendikası Eğitim ve Kültür Yayınları.
- Kokangül, A., Polat, U., & Dağsuyu, C. (2017). “A New Approximation for Risk Assessment Using the AHP and Fine Kinney Methodologies”. *Safety Science*, 91, 24-32.
- Kuruüzüm, A., & Atsan, N. (2001). “Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları”. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 1(1) 83-105.
- Mollaoğlu, M., Bucak, U., & Demirel, H. (2019). “A Quantitative Analysis of the Factors That May Cause Occupational”. *Journal of ETA Maritime Science*, 7(4), 294-303.
- Özaslan, B. Ö. (2006). Yeniden Yapılanma Sürecinde Liman İşletmelerinde İnsan Kaynakları Yönetimi İşlevinin Organizasyonu ve Bir Örnek Olay. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez.
- Rothblum, A. M. (2002). Human Error And Marine Safety. U.S. Coast Guard Research & Development Center.
- Saaty, R. (1987). “The Analytic Hierarchy Process—What it is and How it is Used”. *Mathematical Modelling*, 9 (3–5), 161-176.
- Saaty, T. L. (1990). “How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process”. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.

- Saaty, T. L. (2008). "Decision Making with the Analytic Hierarchy Process". *International Journal of Services Sciences*, 83-98.
- Saaty T.L., & Özdemir, M. (2003). "Why the Magic Number Seven Plus or Minus Two". *Mathematical and Computer Modelling*, 233-244.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2018). *On Birinci Kalkınma Planı (2013-2023) İş Sağlığı ve Güvenliği Çalışma Grubu Raporu*. Ankara.
- Töz, A., & Köseoğlu, B. (2015). *Denizcilikte İş Sağlığı ve İş Emniyeti: Limanlar Üzerine Genel Bir Değerlendirme. Sürdürülebilirlik ve İnovasyon*. İzmir: II. Ulusal Liman Kongresi.
- TÜRKLİM. (2021). *TÜRKLİM Kariyer Port Mesleki Yeterlilik ve Belgelendirme Merkezi*: <https://kport.turklim.org/kariyer-port> adresinden alındı.
- Ünal, A., & Alkan, G. (2015). *Liman İşletmeleri İçin İş Sağlığı ve Güvenliği Düzenlemeleri ve Önemi*. II. Ulusal Liman Kongresi. İzmir.
- Vladimir M Trbojevic, B. J. (2000). "Risk Based Methodology for Safety Improvements in Ports". *Journal of Hazardous Materials*, 71 (1-3), 467-480.
- Yaralıoğlu, K. (2001). "Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Proses". *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 16 (1), 129-142.
- Yavuz, H. (2017). *Liman Sektöründe İş Güvenliği Analizi ve Uygulamaları: Risk Analizinde PRAT Tekniği, Bulanık Mantık ve AHP Yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi*. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı. Denizli.
- Yorulmaz, M., & Aksu, A. (2020). "Liman İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulama Performans Boyutlarının AHP ile Değerlendirilmesi: Kocaeli Liman Bölgesi". *İşletme Bilimi Dergisi*, 9(1), 1-24.
- Yorulmaz, M. (2020). *Occupational Health and Safety Practices, Job Performance and Organizational Trust Relationship in Port Business: Case of Kocaeli Ports*. Edt. Kalay, F. and Unvan Y.A. in *Management and Finance Studies*, Livre de Lyon: Lyon.