



## Karaya Oturma Kazalarında İnsan Hatası: Konteyner Gemileri için Örnek Çalışma

Umut YILDIRIM<sup>1</sup>, Özkan UĞURLU<sup>1</sup>, Ersan BAŞAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, uyildirim@ktu.edu.tr; ozkanugurlu24@hotmail.com; ebasar@ktu.edu.tr

### Özet

Dünya denizyolu taşımacılığında konteyner taşımacılığı önemli bir paya sahiptir. Konteyner gemileri genel olarak köprüüstünde yeni teknolojilerin kullanıldığı donanımlara sahip, özel inşa edilmiş gemiler olmalarına rağmen deniz kazaları sıklıkla bu tip gemilerde de yaşanmaya devam etmektedir. Konteyner gemilerinde en sık görülen kaza türlerinden biri karaya oturmadır. Çalışmanın temel amacı konteyner gemileri karaya oturma kazalarında insan hatası kaynaklı kaza nedenlerini belirlemek ve çözüm önerileri getirmektir. Çalışma kapsamında Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Bütünleşik Küresel Deniz Taşımacılığı Bilgi Sistemi (GISIS) verileri ile kaza araştırması yapan MAIB, ATSB, TSB gibi kuruluşlarının hazırladığı 1993-2011 yıllarına ait kaza raporları incelenmiştir. Çalışmada kaza nedenleri soruşturma raporlarından derlenmiş ve toplamda 46 adet karaya oturma kazası incelenmiştir. Kaza nedenleri ve çözüm önerilerinin analizinde Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanılmıştır. Sonuç olarak konteyner gemilerinde karaya oturma kazalarının önlenmesinde en önemli etmenlerin sırasıyla güverte vardiyası zabiti sayısının artırımı, gemi öncesi ve gemide eğitim, köprüüstü kaynak yönetimi, gemi içi uygulamaları, gözcü kullanılması ve son olarak ECDIS cihazı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Konteyner gemileri, İnsan hatası, Karaya oturma.

### Human Error in Grounding Accidents: Case Study for Container Ships

#### Abstract

Container transportation constitutes an important share of present-day maritime transportation. Although container ships are, in general, recently-built ships with technologically advanced bridge equipment, marine accidents continue to be frequently observed with these types of ships. One of the most common types of accidents observed with container ships are grounding accidents. The main purpose of the study was to identify the human error-related causes of marine accidents that involve grounding, and bring solution for these accidents. Within the scope of this study, data of International Maritime Organization (IMO), Global Integrated Shipping and Information System (GISIS) and accident reports that are prepared by organizations such as ATSB, MAIB, TSB between 1993 and 2011, were examined. In the study, a total of 46 grounding accidents, compiled from the accident investigation reports, were examined. The AHP method was used for the analysis

*of the accident data and the proposed solutions. In conclusion, it was determined that the measure with the highest priority for preventing grounding accidents with container ships is increasing the number of watch keeping officers. Other measures which were effective for preventing grounding accidents are included pre-joining and on-board trainings, bridge resource management applications practices, the use of lookouts, and, finally, the use of the ECDIS device.*

**Key words:** Container vessels, Human error, Grounding.

## 1. Giriş

Deniz kazaları can, mal, çevre emniyeti için en temel tehditlerden birisidir ve sürekli güncellenen sözleşmeler, sorveyler, standartlara rağmen gerçekleşmeye devam etmektedir. Deniz taşımacılığı literatüründe insan faktörü kavramı sıklıkla kullanılır [1] ve deniz kazaları kapsamında yapılan birçok çalışmada kazaların nedenleri insan hatası ile ilişkilendirilmiştir [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8]. Bu nedenle de deniz kazalarının temelinde yatan insan faktörlerini anlamak denizcilik yönetimi ve politikası için anahtar öneme sahiptir [9].

Gemi kazaları içerisinde karaya oturma en sık görülen kaza türlerinden birisidir. Dünya konteyner filosu yaş ortalaması 10,7 yıldır [10]. Bu genç filoda bile 1993-2011 yılları arasında yılda ortalama 4 kaza ile karaya oturmalar sıklıkla yaşanmıştır [11]. Lu ve Tsai [12], konteyner taşımacılığını Dünya'nın en tehlikeli mesleklerinden biri olarak gözlemlemiştir. Bu nedenle çalışmada amaç; konteyner gemileri karaya oturma kazalarını önlemek için insan hatası kaynaklı kaza nedenlerini belirlemek ve önleyici çözüm önerilerini Analitik Hiyerarşi Prosesi'nde önceliklerine göre sıralamaktır.

## 2. Literatür Taraması

Japonya Ulaşım Emniyeti Kurulu tarafından 2013 yılında başlatılan 1097 kaza soruşturması içinde 271 çatışma, 216 karaya oturma, 165 ölüm, yaralanma ve 137 temas kazası rapor edilmiştir [13]. Karaya oturma kazaları kuru yük gemilerinde ve tanker-kimyasal tankerlerde en sık rastlanılan, yolcu gemilerinde ve diğer ticari gemilerde ise önemli bir kaza türüdür [14].

Deniz kazalarının nedenleri incelendiğinde

kazaların yaklaşık %75-96 'sının en azından bir parçasında insan hatasının kaza oluşumuna katkısı olduğu görülür ve bu nedenle deniz kazalarının azaltılması için insan hatasına odaklanılarak etkisinin düşürülmesine çalışılmalıdır [2] [15] [16] [17]. Literatürdeki birçok çalışmada; kaza nedenlerinin ve bunların altında yatan etken faktörlerin bilimsel metotlarla irdelendiği ve kazaları önlemeye yönelik önerilerin sunulduğu görülmüştür [15], [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24].

Antoa ve Soares [2], Ro-Pax gemilerinde meydana gelen çatışma ve karaya oturma kaza oluşumlarının nedenlerini Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) Biçimsel Emniyet Değerlendirmesi (FSA) metodolojisi rehberliğinde belirlemiş ve Hata Ağacı Analizi (FTA) metodu ile de kazalara neden olan başlangıç olaylarının önem derecesini ortaya koymuşlardır. Çalışmalarında çatışma kazalarının oluşumunda seyir yardımcılarını etkin kullanmama, manevra hataları ve sistem arızalarının, karaya oturma kazalarında ise radar, makine, dümen arızaları ve zayıf köprüüstü gözcülüğünün etken faktör olduğunu ortaya koymuşlardır.

Papanikolaou et al. [25], 1978-2003 yılları arasında aframax tankerlerde çevre kirliliğine ve ekonomik kayba neden olan deniz kazalarında kaza analizi yapmışlardır. Kazalardaki veriler Lloyd Deniz Bilgi Servisi'nden (LMIS) veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada ki veriler uzman ekip tarafından değerlendirilerek sistematik açıdan değerlendirilmesi kolay yeni bir veri tabanı oluşturularak kazaların derecelendirilmesi yapılmıştır. Hata ağacı ve olay ağacı programları kullanılarak ekonomik kayba ve çevre kirliliğine neden olan kazaların oluşumu özetlenmiş ve

kazaların yüksek oranda insan hatasıyla ilişkili olduğu gözlemlenmiştir.

Macrae [9], çalışmasında Avustralya Taşımacılık Emniyet Bürosu'nun (ATSB) 30 adet kaza raporunu incelemiş ve insan ve organizasyonla ilgili hataların çatışma ve karaya oturma kazalarına neden olduğunu bulmuştur. Çalışması genel olarak; sefer planı, mevki belirleme hatalarının ya da köprüüstü ekibindeki iletişim eksikliğinin karaya oturma kazalarına neden olduğunu, çatışma kazalarının ise diğer geminin hızı veya varlığının belirlenmesinde ve çatışmayı önleme planlarında hata yapılmasından gerçekleştiğini göstermiştir. Baker ve McCafferty [26], iki yılın üzerinde süren ve ATSB, İngiltere Deniz Kazaları Araştırma Bölümü (MAIB) ve Kanada Taşımacılık Emniyeti Komisyonu (TSB) soruşturma raporlarını değerlendirerek yaptıkları inceleme çalışmasında kazaların nedensel faktörlerini Tablo 1'de görüldüğü şekilde sınıflandırmış ve karşılaştırmıştır.

**Tablo 1.** ATSB, MAIB, TSB Kaza Nedenleri Dağılımı

Nedensel Faktörler	ATSB	TSB	MAIB
Görev ihmali	16	13	7
Durumsal farkındalık eksikliği	15	29	16
Bilgi, tecrübe ve yetenek eksikliği	13	13	3
Mekanik, materyal arıza	6	10	4
Risk toleransı	5	10	4
Köprüüstü kaynak yönetimi ve iletişim	9	18	7
Prosedürler	5	5	1
Vardiya değişimi	5	0	1
Gözcülük hataları	5	5	7
Bilinmeyen neden	5	3	5
Hava	4	15	7
Seyirde dikkatli olmak	3	10	5
Rahatlık	3	14	5
Yorgunluk	3	7	4
Bakım, onarımda insan hatası	3	12	1

**Tablo 1.** ATSB, MAIB, TSB Kaza Nedenleri Dağılımı (Devam)

Nedensel Faktörler	ATSB	TSB	MAIB
İş yönetimi	3	14	2
Görevlendirme	2	1	3
Emniyetli gemi adamı donatımı	2	1	4
Seyir için haritalanmamış tehlike	1	4	0
Yetkiyi kötüye kullanma	1	2	1
Dizayn hatası	*	6	0
Denetim hatası	*	5	0
İnsan - makine ara birimi	*	1	1
<b>Toplam</b>	<b>109</b>	<b>198</b>	<b>88</b>

Kazalara sebep olan faktörlerin sınıflandırılmasında ATSB, TSB ve MAIB raporlarının arasındaki farklılık minimum seviyededir.

## 2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi

Analitik Hiyerarşi Prosesi için yapılmış çok sayıda tanım vardır. AHP, gruplara ve bireylere, karar verme sürecindeki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı veren güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntem bilimdir [27] [28].

AHP, konuyu iyi bilen uzmanların ikili karşılaştırmasına dayanan, somut ve soyut kriterleri mutlak ölçek üzerinden nispi ölçme teorisidir. AHP; karar vericiye karmaşık bir problemi amaç, hedefler, alt hedefler ve alternatifler arasındaki ilişkiyi göstererek hiyerarşik yapıda modelleyen, veri, tecrübe, anlayış ve sezgilerin doğru ve mantıklı bir şekilde uygulamasına imkân veren bilginin iletişimi ve anlamı için bir araçtır [29] [30].

AHP üç aşamadan oluşur ve ilk aşamanın amacı, ana-alt kriterlerin ve alternatiflerin belirlenerek hiyerarşinin oluşturulması ve önceliklerin belirlenmesidir. Hiyerarşi oluşturmak karmaşanın önüne geçmeye yardımcı olurken aynı zamanda problemin temel unsurlarının da belirlenmesini sağlamaktadır [31].

### 3. Veri Kaynakları ve Yöntem

Konteyner gemilerinde karaya oturma kazalarına neden olan faktörlerin belirlenmesi için ATSB, MAIB, TSB başta olmak üzere kaza araştırması yapan 10 kurumun yayınladığı raporlar Bütünleşik Küresel Deniz Taşımacılığı Bilgi Sistemi (GISIS) veri tabanından toplanmış ve değerlendirilmiştir. GISIS, IMO'nun oluşturduğu veri tabanıdır. GISIS veri tabanı sisteminden; Gemi Bilgileri, Tanınmış Organizasyonlar, Liman Alım Tesisleri, Kirililikle Mücadele Ekipmanları, Uluslararası Deniz Trafiği, Arama ve Kurtarma Haberleşmesi, Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme (MARPOL 73/78) Ek VI, Sörvey ve Sertifikasyon, Yerel Kurallar Hakkında Bilgi, Deniz Güvenliği, Deniz Kazaları ve Olayları, İrtibat Noktaları, Korsanlık ve Silahlı Soygun Olayları, Simülasyonlar, Durum Değerlendirme Programları, Can Filikası Kancalarının Değerlendirmeleri, Sera Gazı Emisyonları ve Uluslararası Denizde Taşınan Tehlikeli Yükler (IMDG) Kodu Geri Bildirimleri konularında bilgiye ulaşılır. GISIS veri tabanı deniz kazası ve olaylarını MSC-MEPC.3/Sirküler 3. çerçevesinde tanımlamaktadır [32].

Çalışmada, 1993-2011 yılları arasında gerçekleşmiş 72 karaya oturma kazasından 46 tanesinin araştırma raporuna ulaşılmıştır. Kaza raporlarının toplanma ve değerlendirme süresi 6 aydır. Kaza raporlarının nedensel faktörler, tavsiyeler veya etken katkılar başlıkları irdelenerek çalışmadaki insan hataları belirlenmiştir. Çalışmada akıntı, kısıtlı görüş, rüzgâr, yağmur gibi meteorolojik etkiler, dümen donanımı, makine ve yardımcılarında meydana gelmiş teknik arızalar gibi kontrol edilemeyen etmenler kapsam dışı tutulmuştur.

Çalışmanın yöntemi olarak seçilen AHP modelinin hiyerarşisi ve çözüm önerisi değerlendirmeleri, tanker, konteyner, ro-ro ve dökme gemilerde çalışmış, uzak yol kaptan yeterliliğine sahip 5 akademisyenden

oluşan karar verici grup tarafından yapılmıştır. Uzman grupla yapılan bilimsel toplantılarda kaza nedenlerinin, kriterler ve alt kriterler olarak uygun başlıklarda gruplandırılması, çözüm önerilerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması uzun tartışmalar sonucunda fikir birliğinin sağlanması yoluyla [33], [34] [35] yapılmıştır. Hiyerarşinin değerlendirilmesinde sadece araştırmacı grup değil yazarlar dışında 3 kişinin de görüşü alınmıştır. Araştırmacıların değerlendirme aşamasında olmasının sebebi uzmanların yanlış yorumlama yapmasını engellemektir. Uzman grubun deniz kazaları kapsamında uluslararası akademik çalışmaları mevcuttur fakat kaza analizi çalışmalarında konteyner karaya oturma raporları hakkında detaylı bilgiye sahip olmayan kişilerin sadece yorumlarını almak yanlış sonuçlara sebebiyet verebilir. Bunu engellemek amacıyla en uygun tartışma grubunun bu şekilde oluşturulabileceği düşünülmüştür.

### 4. Kaza Nedenlerinin AHP'de İncelenmesi

İnsan hatası kriter ve alt kriter hiyerarşisinin oluşturulmasında kaza raporlarından elde edilen kaza nedenleri kullanılmıştır. İnsan hataları; insan faktörünün performansını etkileyen sorunlar ve takım hataları olarak alt başlıklar halinde ve gerçekleşme sıklıkları ile Tablo 2.'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Kaza Nedenleri ve Görülme Sıklıkları

Kaza Nedenleri	Görülme Sıklığı
<b>A. İnsan Performansı Sorunları</b>	
<b>i. Zihinsel Sorunlar</b>	
Kayıtsızlık ve rahatlık	2
Dikkatsizlik ve dikkat dağınıklığı	6
Durumsal farkındalık eksikliği	1
Algılama ve yorumlama hatası	5
Korku ve panik	1
<b>ii. Fiziksel Sorunlar</b>	
İş yükü nedeniyle yorgunluk	6

./..

**Tablo 2. Kaza Nedenleri ve Görülme Sıklıkları (Devam)**

ii.Fiziksel Sorunlar	
Jet-lag nedeniyle yorgunluk	2
Alkol kullanımı	2
Uyku	4
B. Takım Hataları	
i. Seyir Yönetimi Hataları	
Köprüüstünde gözcü bulunmaması	6
Yanlış vardiya düzenlemesi	3
Basit/eksik sefer plan	5
Sefer planının kontrol edilmemesi	2
Mevki takibinde eksiklik	14
GPS ile mevki takibi	5
Yanlış mevki konulması	2
Yetersiz bilgilendirme/müzakere	2
Zabitan gözcülük kurallarına uymaması	4
Gemicinin zayıf gözcülük yapması	1
K/ü alarm sisteminin kullanılmaması	3
ENC cihazının kullanılmaması	2
Derinlikölçerin kullanılmaması	2
Radarın kontrol ve takip edilmemesi	6
VHF R/T dinlemesi yapılmaması	1
Serdümenin kontrol edilmemesi	1
Serdümen hatası	2
Yanlış dümen komutu	1
Yanlış, yetersiz harita kullanımı	2
Harita düzeltmelerinin yapılmaması	1
K/Ü kaynak yönetimi uygulama eksikliği	3
Kaptanın yargı hatası	3
Pilota aşırı güven, pilotu takipte hata	3
ii. Ekip Yönetimi Hataları	
Yetersiz iletişim	9
İşbirliği hatası/eksikliği	4
Rol ve sorumluluk dağılımının yapılmaması	3

**Tablo 2. Kaza Nedenleri ve Görülme Sıklıkları (Devam)**

Yetki devri hatası	2
Eğitim/aşinalık eksikliği	2
Takım içi gerginlik	1
Kaptanın kendine aşırı yüklenmesi	1

İnsan performansı sorunları zihinsel sorunlar ve fiziksel sorunlar, takım hataları ise seyir yönetimi ve ekip yönetimi başlıklarında ele alınmıştır. Hiyerarşik modeli kurmak ve değerlendirmek için 39 farklı kaza nedeni uluslararası literatür çalışmalarında en sık rastlanan başlıklara göre Tablo 3'te görüldüğü gibi gruplandırılmıştır.

**Tablo 3. Gruplandırılmış Kaza Nedenleri**

Kaza Nedenleri	
A. İnsan Performansı Sorunları	
i. Zihinsel Sorunlar	
Algısal sorunlar	
Zihinsel sorunlar	
ii. Fiziksel Sorunlar	
Yorgunluk	
Uyku	
Alkol	
B. Takım Hataları	
i. Seyir Yönetimi Hataları	
Gözcü eksikliği	
Köprüüstü kaynak yönetimi	
Sefer planı	
Vardiya yönetimi	
Manevra yönetimi	
ii. Ekip Yönetimi Hataları	
Koordinasyon eksikliği	
İletişim eksikliği	
Eğitim aşinalık eksikliği	

Problemin hiyerarşik yapısı oluşturulduktan sonra çözüm sürecine başlanmıştır. Şekil 1'de insan hataları ile önleyici çözüm önerileri arasındaki hiyerarşik ilişki modeli ana hatları ile gösterilmektedir.

AHP 'nin çözümleme işleyişine göre ilk olarak; 4 ana başlık olan sefer yönetimi,

/..

ekip yönetimi, zihinsel ve fiziksel sorunların kendi aralarında karşılaştırma matrisi oluşturulmuş (Tablo 4), normalizasyon, ağırlıklandırma ve tutarlılık oranının hesaplanması işlemleri yapılmıştır. Tüm işlemler için Microsoft Office Excel programı kullanılmıştır.

**Tablo 4.** İnsan Hatalarının Karşılaştırma Matrisi

İnsan Hatası	SY	EY	ZS	FS
SY	1	4	5	5
EY	1/4	1	2	2
ZS	1/5	1/2	1	1
FS	1/5	1/2	1	1

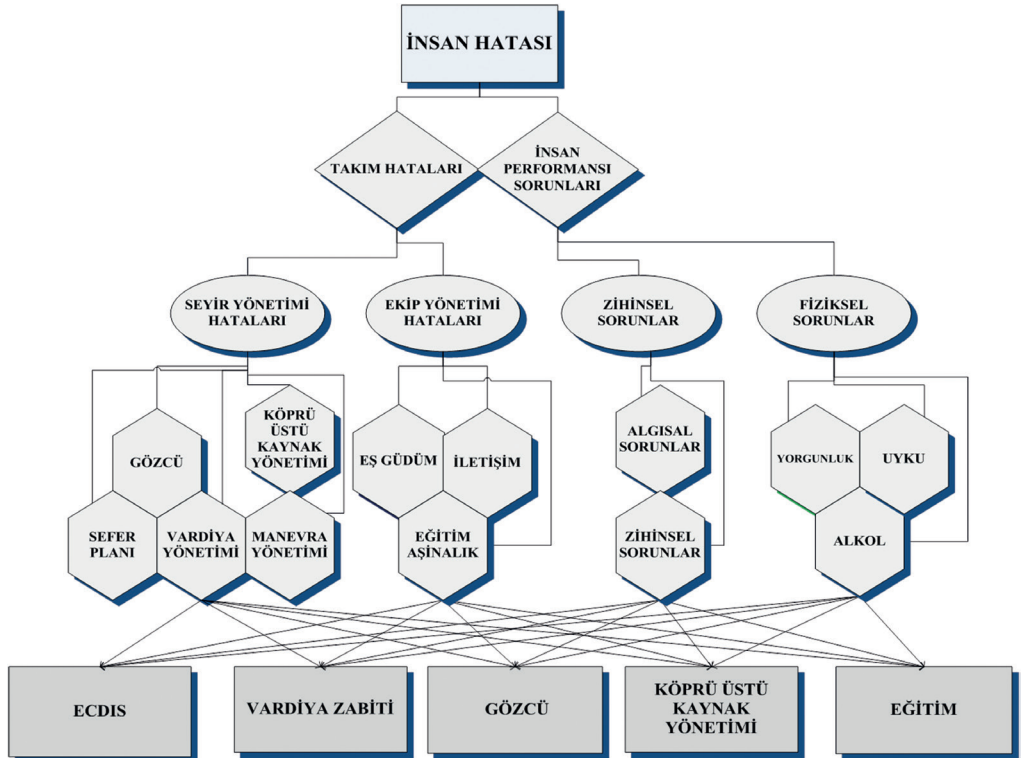
İkinci olarak sefer yönetimi eksiklikleri kriterine göre alt kriterlerin (gözcü eksikliği, köprüüstü kaynak yönetimi, sefer planı, vardiya yönetimi ve manevra yönetimi) karşılaştırma matrisi oluşturulmuş,

normalizasyon, ağırlıklandırma ve tutarlılık oranları hesaplanmıştır. Sonrasında sırayla ekip yönetimi, zihinsel ve fiziksel sorunlar kriterleri kapsamındaki alt kriterler için yukarıda belirtilen işlemler yapılmıştır.

Üçüncü olarak alt kriterlerin hepsi için çözüm önerilerinin karşılaştırma matrisleri hazırlanarak gerekli işlemler sırayla yapılmıştır. Yapılan tüm karşılaştırmalarda tutarlılık oranlarının 0,1'in altında olduğu görülmüştür.

Son olarak ise çözüm alternatiflerinin genel öncelik değerlerinin hesaplanması amacıyla sentezleme işlemi yapılmıştır. Sentezleme işlemi sonuçlarına göre bulunan sıralama Tablo 5' de verilmiştir.

Tablo 5'de görüldüğü üzere kazaların önlenmesinde alternatif çözüm önerilerinden vardiya zabiti sayısının artırılması en yüksek önceliğe sahip olup ardından sırasıyla gemi öncesi-içi eğitim, köprüüstü kaynak yönetimi uygulamaları,



**Şekil 1.** İnsan Hatasının Hiyerarşik Yapısı

gözcü eklenmesi ve son olarak ECDIS cihazının etkin kullanımının önemli olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 5.** Çözüm Önerilerinin Genel Öncelik Değerleri ve Sıralaması

Çözüm Önerisi	Genel Öncelik	Sıralama
ECDIS	0,05642	5
Vardiya Zabiti	0,31654	1
Gözcü	0,09769	4
Köprüüstü Kaynak Yönetimi	0,25139	3
Eğitim	0,29646	2

Çalışmanın bulgularına benzer olarak Macrae [9], Uğurlu et al. [15], Baker ve McCafferty [26] ve Tang et al. [36] çalışmalarında iletişim ve eş güdüm eksikliğinin insan hatası kaynaklı kaza oluşumlarında en önemli faktörlerden biri olduğunu ve ayrıca gözcü eksikliği, yorgunluk, uykusuzluk, eğitim ve tecrübe eksikliği ile harita uygulamaları hatalarını diğer önemli kaza nedenleri olarak tespit etmişlerdir.

## 5. Sonuç

Konteyner taşımacılığı günümüzde gelişen şartlara en iyi uyum sağlayan taşımacılık şekli olarak görülmektedir. Bu hızlı, ekonomik ve emniyetli taşımacılık sisteminde, modern köprü üstü donanımlarına, alınan derslere ve önlemlere rağmen deniz kazaları sıklıkla yaşanmaya devam etmektedir. Yapılan çalışma ile konteyner gemilerinde insan hatası kaynaklı karaya oturma kazaları incelenmiştir.

AHP ile yapılan bu çalışmada kazaların önlenmesi için önemli olan 5 seçenek değerlendirilmiştir. Seçenekler önem sıralarına göre vardiya zabiti sayısının artırılması, gemi öncesi ve gemide eğitim, köprüüstü kaynak yönetimi uygulamaları, gözcü kullanılması ve son olarak ECDIS cihazının etkin kullanımı olarak belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre gemilerde aşağıdaki uygulamaların gerçekleştirilmesi kazaların azaltılmasında faydalı olabilecektir:

- Trafiği yoğun sularda çalışan, sık liman ve manevra yapan gemiler için; gemiadamı donatımı sertifikasında zorunlu olmasa bile gemiye fazladan bir güverte zabiti atanmalıdır. Bu artış ile özellikle kalkış sonrası ilk vardiyalarda yorgunluk ve uykusuzluk nedeniyle olabilecek kazaların önüne geçilebilir.

- Gemiye katılacak kaptan ve zabitelerin gemi öncesi ve gemide basit-özel eğitimleri titizlikle gerçekleştirilmelidir. Geminin özellikleri, seyir bölgesi, köprü üstü donanımları gibi konularda gemiye katılmadan önce eğitim verilmesi son derece yararlı olacaktır.

- Gemi seyirde veya demirdeyken oluşabilecek acil durumlara karşı zamanında ve etkili cevaplar verebilmek son derece önemlidir. Gemi içi eğitimlerle zabitanın köprüüstü ve acil durum donanımlarını etkin kullanabilmesi sağlanmalıdır.

- Köprüüstünde iletişim ve eş güdüm eksikliği nedeniyle gerçekleşebilecek kazalara karşı kaptanlar farkındalıklarını arttırmalıdır.

- Köprüüstü kaynak yönetimi eğitimlerinin gemi içi uygulamalarıyla roller, sorumluluklar, emir-rapor zinciri ve pilotaj altındayken uygulanacak prosedürler net şekilde belirlenmelidir.

- Gece yapılan seyirde özellikle kıyıya yakın ve dar sularda her zaman köprüüstü gözcü ile donatılmalı STCW 78 ve düzenlemelerinin, vardiya ve gözcülükle ilgili kurallarına uyulmalıdır.

- Benzer çalışmalarda görüldüğü gibi, vardiya zabitanın köprü üstünde tek başına vardiya tutmasının karaya oturma ihtimalini ciddi oranda arttıran bir risk faktörü olduğu bilinmelidir.

Deniz kazalarının seyir bölgelerine, gemi tipine veya kaza türüne göre bilimsel metotlarla incelenmesi çalışmaları dünya denizciliğine rehber olmaya devam

etmektedir. Fakat kazayı önleyecek tedbirler genel olarak gemiadamları tarafından bilinmesine rağmen yetersiz emniyet kültürü nedeniyle pratikte uygulanmamaktadır. Bu nedenle gelecek çalışmaların emniyet kültürü yönünde gelişmesi uygun olacaktır.

### Kaynakça

- [1] O'neil, W. (2003). The human element in shipping. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 2(2):95-97.
- [2] Antao, P. and Soares, C. G. (2006). Fault-tree Models of Accident Scenarios of Ropax Vessels. *International Journal of Automation and Computing*, 2:107-116.
- [3] Celik, M., Lavasani, S. M. and Wang, J. (2010). A risk-based modelling approach to enhance shipping accident investigation. *Safety Science*, 48(1):18-27.
- [4] Eliopoulou, E. and Papanikolaou, A. (2007). Casualty Analysis of Large Tankers. *Journal of Marine Science and Technology*, 12(4):240-250.
- [5] Hetherington, C., Flin, R. and Mearns, K. (2006). Safety in shipping: the human element. *Journal of Safety Research*, 37(4):401-411.
- [6] Martins, M. R. and Maturana, M. C. (2010). Human error contribution in collision and grounding of oil tankers, *Risk Analysis*, 30(4):674-98.
- [7] Mullai, A. and Paulsson, U. (2011). A grounded theory model for analysis of marine accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 43(4): 1590-1603.
- [8] Tzannatos, E. and Kokotos, D. (2009). Analysis of accidents in Greek shipping during the pre-and post-ISM period. *Marine Policy*, 33(4): 679-684.
- [9] Macrae, C. (2009). Human factors at sea: common patterns of error in groundings and collisions. *Maritime Policy & Management*, 36(1):21-38.
- [10] UNCTAD (2011). Review of Marine Transport. Age distribution of the world merchant fleet. Erişim tarihi: 15 Haziran 2014. [http://unctad.org/en/Docs/rmt2011\\_en.pdf](http://unctad.org/en/Docs/rmt2011_en.pdf)
- [11] Yıldırım, U. (2012). Konteyner Gemilerinin Karaya Oturma Kazalarında İnsan Faktörü Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- [12] Lu, C.S. and Tsai, C.L. (2010). The effect of safety climate on seafarers' safety behaviors in container shipping. *Accident Analysis & Prevention*. 42 (6): 1999–2006.
- [13] The Japan Transport Safety Board. (2014). Annual Report. Erişim tarihi: 01 Şubat 2015, <http://www.mlit.go.jp/jtsb/jtsbannualreport2014.html>
- [14] MAIB. (2010). Annual Report. Erişim tarihi: 15 Haziran 2013, [http://www.maib.gov.uk/publications/annual\\_reports/annual\\_report\\_2010.cfm](http://www.maib.gov.uk/publications/annual_reports/annual_report_2010.cfm)
- [15] Uğurlu, Ö., Köse, E., Yıldırım, U. and Yüksekıldız, E. (2013). Marine Accident Analysis for Collision and Grounding in Oil Tanker with FTA Method. *Maritime Policy and Management*, 42(2): 163-185.
- [16] Rothblum A. (2000). Human Error and Marine Safety. *Maritime Human Factors Conference 2000*, 13-14 Mart 2000, Linthicum, Maryland, ABD.
- [17] Harrald J.R., Mazzuchia T.A., Spahna J., Van Dorpa R., Merrick J., Shrestha S. and Grabowski M. (1998). Using system simulation to model the impact of human error in a maritime system. *Safety Science*. 30(1998) 235-247.
- [18] McCafferty D.B., Baker C.C. (2006). ABS Technical Papers. Learning From Marine Incidents 3 Conference, 25-26 Ocak 2006, London, İngiltere. Erişim tarihi: 15 Temmuz 2011. <https://www.eagle.org/eagleExternalPortalWEB/ShowProperty/BEA%20Repository/References/Technical%20Papers/2006/TrendingCausesMarineIncidents>
- [19] Akhtar M.J. and Utne I.B. (2014).



- Common patterns in aggregated accident analysis charts from human fatigue-related groundings and collisions at sea. *Maritime Policy & Management*. DOI:10.1080/03088839.2014.926032
- [20] Akyuz E. and Celik M. (2014). Utilisation of cognitive map in modelling human error in marine accident analysis and prevention. *Safety Science*. 70(2014): 19–28.
- [21] Wang Y.F., Xie M., Chin K.S. and Fu X.J. (2013). Accident analysis model based on Bayesian Network and Evidential Reasoning approach. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 26(2013):10-21.
- [22] Chauvin C., Lardjane S., Morel G., Clostermann J.P. and Langard B. (2013). Human and organisational factors in maritime accidents: Analysis of collisions at sea using the HFACS. *Accident Analysis and Prevention*. 59 (2013): 26– 37.
- [23] Drupsteen L. and Guldenmund F.W. (2014). What Is Learning? A Review of the Safety Literature to Define Learning from Incidents. *Accidents and Disasters. Journal of Contingencies and Crisis Management*. 22(2):81-96.
- [24] Barnett M.L. (2005). Searching for the Root Causes of Maritime Casualties - Individual Competence or Organisational Culture?. *WMU Journal of Maritime Affairs*. 4(2): 131–145.
- [25] Papanikolaou, A., Eliopoulou, E., Alissafaki, A., Mikelis N., Aksu, S. and S. Delautre. (2007). Casualty Analysis of Aframax Tankers. *Journal of Engineering for the Maritime Environment*. 221: 47-60.
- [26] Baker C.C., McCafferty D.B. (2004). American Bureau of Shipping ABS Review and Analysis of Accident Databases. Erişim tarihi: 15 Temmuz 2011. [http://www.slc.ca.gov/division\\_pages/mfd/prevention\\_first/documents/2004/human%20and%20organizational%20factors/mccafferty%20paper.pdf](http://www.slc.ca.gov/division_pages/mfd/prevention_first/documents/2004/human%20and%20organizational%20factors/mccafferty%20paper.pdf)
- [27] Saaty, T.L. (1989). *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. Pittsburg: RWS Publ.
- [28] Saaty, T.L. (1996). *Decision Making for Leaders*, Pittsburg: RWS Publ.
- [29] Ozdemir, M.S. and Saaty, T.L. (2006). The Unknown in Decision Making What to Do About It, *European Journal of Operational Research*, 174(351): 349-359.
- [30] Saaty, T.L. (1990). How to Make a Decision: the Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operation Research*, 48: 9–26.
- [31] Wind, Y. and Saaty, T.L. (1980). Marketing Applications Of The Analytic Hierarchy Process, *Management Science*, 26(7): 641-658.
- [32] IMO, 2015. Global Integrated Shipping and Information System. Erişim tarihi: 15 Mart 2015. <https://gis.imo.org/Public/Default.aspx>
- [33] Celik, M., Er, I.D. and Ozok, A.F. (2009). Application of fuzzy extended AHP methodology on shipping registry selection: The case of the Turkish maritime industry, *Expert Systems with Applications*, 36(1):190-198.
- [34] Kahraman, C., Cebeci, U. and Ruan, D. (2004). Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP: The case of Turkey. *International Journal of Production Economics*, 87:171-184.
- [35] Uğurlu, Ö. (2015). Application of Fuzzy Extended AHP methodology for selection of ideal ship for oceangoing watchkeeping officers. *International Journal of Industrial Ergonomics*. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2015.01.013>
- [36] Tang L., Acejo I., Ellis N., Turgo N. and Sampson H., (2013). Behind the Headlines? An Analysis of Accident Investigation Reports. Erişim tarihi: 15 Mart 2015. <http://orca.cf.ac.uk/58893/1/Symposium%20>

Proceedings%202013.pdf