

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**BALIKÇI GEMİLERİNDE MEYDANA GELEN RAPORLANMAMIŞ AV ARACI
KAYNAKLI İŞ KAZALARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emre ÖZAYDIN

**HAZİRAN 2019
TRABZON**



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**BALIKÇI GEMİLERİNDE MEYDANA GELEN RAPORLANMAMIŞ AV ARACI
KAYNAKLI İŞ KAZALARI**

Emre ÖZAYDIN

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce
YÜKSEK LİSANS (DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ)
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 21 / 05 / 2019

Tezin Savunma Tarihi : 26 / 06 / 2019

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Özkan UĞURLU

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalında
Emre ÖZAYDIN Tarafından Hazırlanan**

**BALIKÇI GEMİLERİNDE MEYDANA GELEN RAPORLANMAMIŞ AV ARACI
KAYNAKLI İŞ KAZALARI**

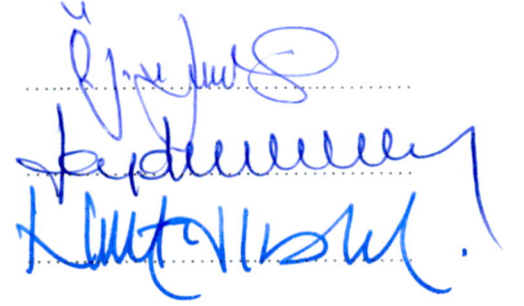
başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 28 / 05 / 2019 gün ve 1806 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Doç. Dr. Özkan UĞURLU

Üye : Doç. Dr. Mehmet AYDIN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Umut YILDIRIM



Prof. Dr. Asim KADIOĞLU
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Tez çalışmalarımın danışmanlığını yürüten, her aşamasında kıymetli bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, değerli hocam sayın Doç. Dr. Özkan UĞURLU'ya, özellikle tez çalışması sırasındaki özverili yaklaşımı ile hayatımın her anında en büyük destekçim olan sevgili eşime ve bize uğur getiren biricik oğluma, tüm yaşantım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Emre ÖZAYDIN
Trabzon, 2019

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Balıkçı Gemilerinde Meydana Gelen Raporlanmamış Av Aracı Kaynaklı İş Kazaları” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Özkan UĞURLU’nun sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 26/06/2019

Emre ÖZAYDIN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER DİZİNİ	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1 Giriş	1
1.2. Dünyada Balık Avcılığı.....	2
1.3. Türkiye’de Balık Avcılığı ve Tarihçesi	4
1.4. Balıkçı Gemileri Avcılık Yöntemleri	5
1.4.1. Gırgır Tekneleri	6
1.4.2. Trol Tekneleri	7
1.5. Balıkçı Tekneleri ile İlgili Uluslararası Kurallar.....	8
1.6. Gemi Kazası	10
1.6.1 Balıkçı Gemilerinde Gerçekleşen Kazalar	12
1.7. Literatür Taraması	14
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	20
2.1. Araştırmanın İçeriği.....	20
2.2. Araştırmanın Aşamaları.....	21
2.3. Araştırmada Kullanılan Metot.....	22
2.3.1. Bayes Ağları ve Koşullu Olasılık Yaklaşımı.....	22
3. BULGULAR	25
3.1. Balıkçı Gemisi Kazaları	25
3.2. Bayes Ağına Göre Elde Edilen Sonuçlar.....	25
3.2.1 Kök Faktör.....	28
3.2.1.1. Kök Faktör Ön Koşulları	28

3.2.2.	Çevresel Faktörler	31
3.2.3.	Sonuç Düğümleri.....	32
3.3.	Bayes Ağının Yapısı ve Geçerliliği	33
3.4.	Hassasiyet Analizi	35
4.	İRDELEME	40
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	44
6.	KAYNAKLAR.....	46
ÖZGEÇMİŞ		



Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

BALIKÇI GEMİLERİNDE MEYDANA GELEN RAPORLANMAMIŞ AV ARACI
KAYNAKLI İŞ KAZALARI

Emre ÖZAYDIN

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Özkan UĞURLU
2019, 54 Sayfa

Balıkçılık mesleği dünyadaki en tehlikeli mesleklerden biridir. Balıkçı gemilerinde emniyet; insan, makine ve çevre faktörlerini içeren farklı etkileşimlere sahiptir. Bu faktörlerden herhangi birinde hata olması durumunda emniyet problemi oluşabilmektedir. Bu emniyet problemleri sonucu oluşan kazalar, ciddi can ve mal kaybını beraberinde getirdiği için kaza nedenlerinin tespit edilmesi ve önlenmesi çok önemlidir. Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'nde 2000-2018 yılları arasında 12 m ve üzeri tam boy uzunluğuna sahip motorlu balıkçı gemilerinde meydana gelen raporlanmamış av aracı kaynaklı iş kazaları incelenmiştir. Çalışmada yer alan tüm sonuçlar ve bulgular balıkçılar ile yapılmış olan röportajlara bağlı olarak elde edilmiştir. Deniz kaza olasılıklarının hesaplanmasında son yıllarda literatürde sıklıkla uygulanmış olan Bayes Ağı metodu kullanılmıştır. Denize adam düştü kazalarında en önemli Bayes düğümü çevresel iç faktör olan çalışma sahasının uygunsuzluğudur. Bir cismin çarpması ve sıkışma vakalarında ise kök faktörü meydana getiren en önemli ön koşul dikkatsizlik ve av araçlarındaki uygunsuzluk olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, odaklanılması gereken kaza nedenleri ve önlemeye yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kaza analizi, balıkçı gemisi kazaları, Bayes ağı

Master Thesis

SUMMARY

UNREPORTED FISHING GEAR-INDUCED OCCUPATIONAL ACCIDENTS IN
FISHING VESSELS

Emre ÖZAYDIN

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Maritime Transportation and Management Engineering Graduate Programme
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Özkan UGURLU
2019, 54 Pages

The fishing profession is one of the most dangerous occupations in the world. Security on fishing vessels has different interactions, including human, machine and environmental factors. If there is a fault in any of these interactions, a security problem may occur. The accidents resulting from these security problems can lead to loss of life and property, thus it is very important to detect and prevent the causes of accidents. In this study, unreported job accidents occurred in motor fishing vessels with full length of 12 m and above in the Eastern Black Sea region between 2000 and 2018 were investigated. All the results and findings of the study were obtained based on surveys. Bayes Network method, which has been applied frequently in the literature in recent years, has been used in the calculation of marine accident probabilities. The most important Bayesian node in man-overboard accidents is the non-compliance of the work site, which is the environmental internal factor. In the hit by object and jamming accidents, the most important prerequisite for the root factors are carelessness and non-compliance with the fishing gear. As a result of the study, recommendations were made for the reasons of accidents and preventions which should be focused on.

Key Words: Accident analysis, fishing vessel accidents, Bayesian Network

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Gırgır gemisi	7
Şekil 2. Trol gemisi	8
Şekil 3. Örnek Bayes ağı yapısı.....	23
Şekil 4. Bayes Ağı Modeli.....	27
Şekil 5. Denize adam düşmesi aksiyon 2 olasılık değişimi	34
Şekil 6. Bir cismin çarpması aksiyon 2 olasılık değişimi.....	34
Şekil 7. Sıkışma aksiyon 2 olasılık değişimi	35
Şekil 8. Denize adam düşmesi hassasiyet analiz sonuçları.	37
Şekil 9. Bir cismin çarpması hassasiyet analiz sonuçları.	38
Şekil 10. Sıkışma hassasiyet analiz sonuçları.....	39

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Balık avlak alanlarında avlanan balık miktarları.....	3
Tablo 2. Balıkçı gemileri boy dağılımı.....	5
Tablo 3. Bayes ağı içeriği.....	26
Tablo 4. Kök faktör ve önkoşulları Bayes ağı içeriği.....	31
Tablo 5. Çevresel faktör Bayes ağı içeriği	32
Tablo 6. Sonuç düğümleri Bayes ağı içeriği	32
Tablo 7. Denize adam düşmesi aksiyon 1 test sonuçları	33
Tablo 8. Bir cismin çarpması aksiyon 1 test sonuçları.....	33
Tablo 9. Sıkışma aksiyon 1 test sonuçları	34
Tablo 10. Entropi azalması sonuçları	36

SEMBOLLER DİZİNİ

- ILO : Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organization)
- IMO : Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization)
- FAO : Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
- STCW-F : Balıkçı gemileri için Personel Eğitimi, Belgelendirme ve Vardiya Tutma Standartları (The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Fishing Vessel Personnel)
- SOLAS : Uluslararası Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi (The International Convention for the Safety of Life at Sea)
- BSGM : Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
- EMSA : Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı (The European Maritime Safety Agency)
- MAIB : Deniz Kazaları Araştırma Bölümü (Maritime Accident Investigation Branch)
- WAIT : İş Kazası Soruşturma Tekniği (Work Accident Investigation Technique)

1. GENEL BİLGİLER

1.1 Giriş

Balıkçılık, dünyada 56,6 milyon insanın beslenme, gelir ve geçim kaynağı olarak önemini korumaktadır. Dünya nüfusunun %12'lik kısmını geçim kaynağı olan balıkçılık, dünyada insan beslenmesindeki hayvansal protein ihtiyacının % 17'sini karşılamaktadır (FAO, 2016). Düşük gelirli ve gıda açığı bulunan ülkelerde, ucuz ve en sık tüketilen hayvansal kaynakların başında gelen balık (World Bank, 2006), gün geçtikçe daha da önem kazanmış, küresel gıda güvenliği açısından yeri doldurulamaz bir hal almıştır (Kent, 1987). Başlangıçta kar amacı gütmeyen sadece kendi tüketimleri için yapılan balıkçılık zamanla milyonlarca insan için en önemli geçim kaynaklarından biri haline gelmiştir.

Gelişen teknoloji balıkçılık sektörünü olumlu yönde etkilemiş, gelişmiş hidrolik donanımları, daha güçlü balık bulucu cihazlar, haritalama sistemleri kullanılmaya başlanmıştır (Kristjonsson, 1971; VonBrandt, 1984; Gabriel vd., 2005; Marchal vd., 2007). Böylelikle balıkçılığın daha pratik, hızlı ve etkin bir hal almasını sağlamanın yanında çalışma hayatına kurduğu çalışma sistemi yaşanan kazaların sıklık ve şiddet bakımından artmasına sebep olmuştur. Bu durum deniz emniyeti hususlarının duyulan hassasiyeti de zamanla artırmıştır. Uluslararası alanda denizcilik politikasını belirleme ve standardizasyon sağlama konusunda en etkin ve işlevsel kuruluş olan Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) balıkçı gemilerinin güvenliğinde dikkat çekmek için bazı adımlar atsa da, balıkçı gemilerin SOLAS, LoadLines gibi uluslararası sözleşmelere dahil olmasında diğer gemiler ile farklılıklardan dolayı bazı engellerle karşılaşmıştır. En belirgin farklılık diğer gemiler limanda yükleme yaparken, balıkçı gemisi denizde yükleme yapmaktadır (Havold, 2009). Bu durum balıkçı gemilerine özgü konferanslar düzenlenip Torremolinos Protokolü, STCW-F ve Cape Town gibi konvansiyonlar yayımlayarak balıkçı gemilerinin emniyeti sağlanmaya çalışılmıştır.

Günlerce, hatta haftalarca çalışma yerlerinden ayrılmadan, fırtına, dondurucu soğuk, dalgalar ve gürültülü ortamlarda, karmaşık makine ve sistemler arasında, dar alanlarda yapılan balıkçılık, çalışma koşulları bakımından en zor ve farklı mesleklerden biridir (Dzukan, 2010). Bu durum balıkçılığın birçok ülkede çok tehlikeli meslekler arasında sayılmasına neden olmaktadır (ILO, 2010). Ülkemizde ise balıkçılık, 26.12.2012 tarih ve

28509 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “İş Sağlığı ve Güvenliği İlişkin Tehlike Sınıfları Tebliğine” göre tehlikeli sınıfta yer almaktadır. (Resmi Gazete, 2012)

Deniz kaza verileri yetersiz raporlama nedeniyle sınırlıdır (Psarros vd.,2010). Farklı veri tabanlarındaki kaza verileri karşılaştırıldığında rapor edilmemiş kaza sayısı tüm kazaların yaklaşık %50’sini oluşturmaktadır (Hassel vd., 2011; Oltedal,2010; Lappalainen vd., 2011; Bhattacharya,2012). Bir diğer sıkıntıda kaza raporlama sisteminde standardizasyonun olmaması gerekli emniyet önlemlerin alınmasında ulusal ve uluslararası veri kaynakları arasındaki koordinasyon sağlanmasında sorun teşkil etmekte ve kazaların nasıl olduğuna dair belirsizlik çözülememektedir (Jensen, 2014).

Bu çalışmada balıkçı gemilerinde meydana gelen raporlanmamış av aracı kaynaklı iş kazaları araştırılmıştır. Çalışma beş aşamadan oluşmaktadır. Birinci bölümünde balıkçılığın dünyadaki ve Türkiye’deki genel durumu, balıkçı gemileri ulusal ve uluslararası konvansiyon ve mevzuatlar, deniz kazası kavramı, deniz kazası türleri ve balıkçı teknesi kazası ve kaza nedenleri hakkında bilgi verilmiştir. Aynı zamanda bu bölümde literatürdeki çalışmalar ile ilgili bilgi verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde araştırmanın amacı, önemi, kullanılan veri kaynakları, araştırmanın yöntemi ve basamakları, araştırmanın kısıtları, kullanılan model hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde kazalara neden olan kök faktör, çevresel faktör ve bunların ön koşulları belirlenerek koşullu olasılıkları hesaplanmış, aksiyon testleri ve hassasiyet testleri yapılmıştır. Dördüncü bölümde, bulunan koşullu olasılıklar değerlendirilmiş, çalışmanın diğer çalışmalar ile benzeşen ve ayrışan yönleri ortaya konmuştur.

Son bölümde Bayes ağının koşullu olasılık hesapları ile tespit edilen kaza nedenleri ve bunlara yönelik çözüm önerileri getirilmiştir

1.2. Dünyada Balık Avcılığı

Balıkçılığın tarihçesi M.Ö. 3000-4500 yıllarına kadar dayanmaktadır. Bu çağlarda ağaç, kemik ve taşlardan yapılmış olta iğneleri, batırıcı ve yüzdürücüler kullanılmış ve doğal liflerden örme ağlar geliştirilmiştir. Balıkçılık konusundaki ilk yazılı belgeler, M.Ö. 3000 yıllarında Mısırlılara aittir (Hoşsucu, 2002).

Dünya’da 1950’den 1968 yılına kadar deniz ürünleri avcılık rakamlarında sürekli

artış görülmüş, üretim 16,8 milyon tondan 53,8 milyon tona ulaşmıştır. 1969-1977 yılları arasında yıllık üretim rakamları 52,4-60,4 milyon ton arasında dalgalanma göstermiştir. 1978 yılında 61,2 milyon tondan başlayıp yeniden artış sürecine geçen deniz ürünleri avcılığı 1989'da 82,1 milyon tona ulaşmıştır. Denizlerden avcılık yoluyla yapılan üretim 1990 yılından beri hemen hemen aynı seviyede seyretmekte, küçük dalgalanmalarla 77,4-86,4 milyon ton arasında değişmektedir (Erdal, 2013).

Dünyadaki 2016 yılı toplam balıkçı gemisi sayısı yaklaşık 4,6 milyon olduğu ve filonun 2.8 milyonunun motorlu gemi olduğu tahmin edilmektedir. Filoda yaklaşık % 75'lik kısmı 3.490.000 gemi ile Asya ülkeleri en büyük paya sahiptir. 2014 yılı ve 2016 yılı kıyasla Afrika ülkelerinde 30.000, Kuzey Amerika ülkelerinde 5.000 adet gemi sayısı azalırken Asya, Latin Amerika, Karayip ve Okyanusya gemi sayısında artış meydana gelmiştir. Motorlu gemilerin yaklaşık %86'lık kısmı 12 metreden kısa, %2'lik kısmı 24 m ve üzeri gemi olduğu tahmin edilmektedir. 24 m ve üzeri gemilerin sayısı 44.600 olduğu bilinmektedir (FAO, 2018).

2016 yılı Dünya deniz balık avcılığı toplam 79,2 milyon ton olup balık avcılığının yoğun yapıldığı balık avlak alanları sırasıyla Kuzey Batı Pasifik, Güney Doğu Pasifik, Pasifik Batı Merkez, Kuzey Doğu Atlantik ve Hint Okyanusu Doğusu'dur (Tablo 1) (FAO, 2018).

Tablo 1. Balık avlak alanlarında avlanan balık miktarları (FAO, 2018)

Balıkçılık Alan Kodu	Balıkçılık Alan Adı	2016 (Ton)	Balıkçılık Alan Payı (%)
21	Kuzey Batı Atlantik	1.811.436	2,3
27	Kuzey Doğu Atlantik	8.313.901	10,5
31	Batı Atlantik Merkez	1.563.262	2
34	Doğu Atlantik Merkez	4.795.171	6
37	Akdeniz&Karadeniz	1.236.999	1,6
41	Güney Batı Atlantik	1.563.957	2
47	Güney Doğu Atlantik	1.688.050	2,1
51	Hint Okyanusu Batısı	4.931.124	6,2
57	Hint Okyanusu Doğusu	6.387.659	8,1
61	Kuzey Batı Pasifik	22.411.224	28,3
67	Kuzey Doğu Pasifik	3.092.529	3,9
71	Pasifik Batı Merkez	12.742.955	16,1
77	Pasifik Doğu Merkez	1.656.434	2,1
81	Güney Batı Pasifik	474.066	0,6
87	Güney Doğu Pasifik	6.329.328	8
18-48-58-88	Artık ve Antartika Bölgesi	278.753	0,4
Toplam		79.276.848	100

Dünya nüfusunun artmasına paralel olarak balık tüketim talebi hem gelişmekte hem de gelişen ülkelerde her yıl %2.5 oranında artmakta ve yoğun nüfuslu ülkelerde bu artışın daha güçlü bir şekilde olması beklenmektedir (FAO, 2018). Balık stoklarındaki azalma ile birlikte su ürünleri yetiştiriciliği önem kazanmış, dünyada en hızlı büyüyen gıda üretim sektörü olarak belirlenmiş olup sektör hemen her bölgede gelişip yaygınlaşmaktadır (Subasinghe vd., 2009).

Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2018 verilerine göre dünyada 40.3 milyon kişi balıkçılık sektöründe çalışmaktadır. Dünya balıkçılık çalışanların yaklaşık % 80'lik kısmı 31.9 milyon kişi ile Asya ülkeleri ilk sırayı almakta ve sırasıyla Afrika, Latin Amerika ve Karayip, Avrupa ve Okyanusya ülkeleri gelmektedir.

1.3. Türkiye'de Balık Avcılığı ve Tarihçesi

Ülkemizde birçok yöntem ile balık avcılığı yapılmış, endüstriyel anlamda balıkçılık 1950'lerden sonra gelişmiştir (Erdal, 2013). Balıkçılığımızın bugünkü seviyeye nasıl geldiğini daha iyi anlamak için geçmişten günümüze balıkçılık tarihinin ne olduğuna bakmak faydalı olacaktır

1930 öncesi döneminde 1. Dünya savaşının etkileri yeni bitmiş olmasından dolayı balıkçılığın gelişmesi biraz zaman almıştır. Bu dönemde başlayan eğitim ve kalkınma hareketinden balıkçılıkta etkilenecek gelişmeye başlasa da ekonominin güçlü olmadığından bu dönemde balıkçılık gelişimi yavaş olmuştur. 1948 yılında 945 motorlu, 2.297 motorsuz olmak üzere toplam 3.242 adet balıkçı teknesi bulunmaktadır (Erdal, 2013; Baysal, 1971a).

Balıkçılıkta ilk önemli adımlar 1950'lerde atılmıştır. Bu dönemde teşviklerle birlikte 16 adet modern balıkçı teknesi ismarlanmıştır. 1938 yılında 16 bin kişi balıkçı sahasında çalışmaktayken 1958 yılında 24 bine yükselmiştir (Erdal, 2013; Baysal, 1971b).

Balıkçılık filosundaki en büyük gelişme 1975 yıllarından sonra meydana gelmiştir. Balıkçılık filosu rakamsal ve donanımsal olarak büyümüş, balıkçı teknelerinde teknolojik donanımlar kullanılmaya başlanmasıyla 1979'dan itibaren hamsi avcılığında hızlı bir yükselme meydana gelmiştir.

1990 yıllarında Türkiye balıkçılığının %65-70'ini oluşturan hamsi balıkçılığının stoklarındaki aşırı azalma, balıkçı teknelerinde ruhsat verme işlemi sınırlama getirilmiştir. 1994,1997 ve 2001 yıllarında ilave ruhsat verilse de 2002 yılından itibaren yeni ruhsat verilmemiştir. Bu tarihten itibaren mevcut teknelere sadece bir kez kullanılmak şartıyla

%20 boy artış hakkı tanınmıştır (Erdal, 2013).

1967 yılında yaklaşık 6 bin olan balıkçı tekne sayısı, 1970 yılında yaşanan dünya petrol krizi ile birlikte 4.3 binlere inmiştir. 1990 yılında 8.7 bin olan balıkçı filosu 1995'teki yeni tekne girişleri ile birlikte 9.710 adede, 2002 yılında ise 17.696 adede ulaşmıştır (Erdal, 2013). Dünya'da balık stok ve avcılık kapasiteleri arasında dengeyi sağlamak amacıyla geri alım programları uygulanmıştır (Havold vd., 1999). Türkiye'de ilk kez 2012 yılında uygulanan gemi-alım programı, 2018 yılına kadar dört defa uygulanmış olup bu programdan faydalanan gemi sayısı 364'dür (Göktay vd., 2018). 2018 yılı, Tablo 2'de gösterildiği gibi 15.406 adet denizde 2.618 adet iç sularda olmak üzere av filomuzda 18.024 adet balıkçı teknesi bulunmaktadır (BSGM, 2018). Doğu Karadeniz'deki balıkçı gemisi filosunun 166 adedi trol, 79'ü gırgır gemisi olmak üzere toplamda 245 adettir. (TÜİK, 2018)

Tablo 2. Balıkçı gemileri boy dağılımı (BSGM, 2018)

Faaliyet Alanı	Boy Grubu (m)									Toplam
	0-4,9	5-7,9	8-9,9	10-11,9	12-14,9	15-19,9	20-29,9	30-49,9	50+	
Deniz	722	9.258	3.139	749	517	288	461	265	7	15.406
İçsu	280	2.042	199	24	59	14	-	-	-	2.618
Toplam	1.002	11.300	3.338	773	576	302	461	265	7	18.024

Türkiye 2017 yılı üretimi denizlerden elde edilen su ürünleri miktarı 322.173 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu miktarın 156.681 ton kısmı yurtdışına ihraç edilmiş ve 854.731.829 dolar gelir elde edilmiştir.

1.4. Balıkçı Gemileri Avcılık Yöntemleri

Türkiye'nin üç tarafı denizlerle çevrili olup 8.333 km'lik kıyı şeridi sahiptir (Çiçek vd., 2014). Deniz ve iç su kaynaklarımızın toplam yüzey alanı 25 milyon hektardır; bu rakam Türkiye'deki toplam tarım alanlarına yakındır (Yılmaz, 2016). Bu nedenle balıkçılık kaynaklarının etkin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Teknolojinin getirdiği bütün kolaylıklar balıkçılık alanında hemen yararlanma yoluna gidilmiş ve gemiler son derece modern hala gelmiştir. Dünyada balıkçılık deniz balıkçılığı ve tatlı su balıkçılığı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Deniz avcılığı da, endüstriyel balıkçılık ve geleneksel balıkçılık

olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Geleneksel balıkçılık çoğunlukla 12 metreden küçük teknelerle yapılan kıyı balıkçılığı olarak tanımlanırken, endüstriyel balıkçılık faaliyetleri ise 12 metrenin üzerinde gırgır ve trol denilen balıkçı tekneleriyle gerçekleşen kıyı ötesi balıkçılığıdır (Ulukan, 2016). Balıkçılık filusunda etkin avcılık yapan grup gırgır ve trol gemileridir. Toplam üretimin %90'ı bu grup tarafından gerçekleştirilmektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2018).

1.4.1. Gırgır Tekneleri

Pelajik balıkların sürü halinde bulunması gırgır avcılığı yönteminin gelişmesine önderlik etmiştir (ICCAT, 2008). Sürü halinde bulunan balıklar, bir tarafı kurşun diğer tarafı mantar yaka ile çerçevelenmiş örgü gırgır ağların kullanılarak yakalanmaktadır. Gırgır avcılık operasyonu balık sürüsünün gözle veya balık bulucu cihazlar ile tespit edilip bot yardımıyla etrafının daire şeklinde çevrilip ağın alt kısmının büzülmesiyle balığın ağın içinde hapsolmasına dayanmaktadır. Balık sürüsünün etrafının sarıldıktan sonra ırgat yardımıyla ağın alt kısmının büzülmesi balıkların ağdan kurtulmasını engelleme açısından çok önemli olup bu süre büyük gırgır gemilerinde yaklaşık 15-20 dakika sürmektedir (Ben-Yami, 1994). Gırgır avcılık operasyonu prensip olarak benzer olsa da bölgelere ve yakalanan balık çeşidine göre birtakım yapısal farklılıklar vardır. Genel olarak gırgır gemileri 20-120 m uzunluğuna sahip, ağ uzunluğu 2200 metreden büyük, derinliği 150-350 metre uzunluğunda ve ağ göz açıklığı 7,5-25 mm aralığında değişiklik gösterebilmektedir. Sentetik ağ, vinç gibi teknolojik gelişmeler gırgır gemilerinde ilk olarak Doğu Pasifikte kullanılmasına rağmen hızlı bir şekilde bütün denizlerde kullanılmaya başlanmıştır (McNeely, 1961; Orbach, 1977; Francis vd., 1992).

Türkiye deniz ürünleri üretiminin %80'i gırgır avcılığından sağlamakta olup (Kalkınma Bakanlığı, 2014) bu rakamlar doğrultusunda Türkiye'de deniz ürünleri üretiminin gırgır avcılığına dayandığını söylemek yanlış olmayacaktır (Ulukan, 2016). Ülkemizde balık avcılığı ile ilgili dönemleri ve yasakları Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yapılmaktadır. Bakanlığın belirlediği dönemde avcılık yapılabilmektedir. Av sezonu 1 Eylül-15 Nisan aralığında yaklaşık 7,5 ay sürmektedir. 2008 yılında yayınlanan 2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğe göre; "Marmara Denizi ve Karadeniz'de, gırgır ağları ile hamsi avcılığı 16.00-08.00 saatleri arasında yapılır. Gırgır ağları, belirtilen saatler dışında, hamsi avlamak amacıyla denizde

bulundurulamaz. Bakanlıkça, stokların korunması ve avcılığın sürdürülebilirliğinin sağlanması amacı ile avcılığın yapılabileceği saatlere kısıtlama getirilebilir” denilmektedir. 2008-2009 av sezonundan itibaren gırgır teknelerinin gündüz hamsi avcılığı yapması yasaklanmıştır. Diğer balıklar için av faaliyetleri için herhangi bir saat uygulaması yoktur. Çalışan sayısı bakımından küçük gırgır teknelerinde 10-15, büyük teknelerde ise 30-40 kişiye ulaşmaktadır (Ulukan, 2016). Türkiye’deki gırgır gemilerinde ağ makarası, ırgat, matafora ve balık pompaları gibi avcılık donanımları kullanılmaktadır. Ağın güverteye alınmasında kullanılan genellikle üst güverteye monte edilmiş (power block) ağ makaraları çoğunlukla hidrolik ile çalışmaktadır. Ağın alt kısmının büzülmesi için kullanılan gırgır ırgatları ise geminin boyutuna göre farklılık gösterip 20-150m/dk devir ve 5-45 ton aralığında çekiş gücüne sahiptir. Gırgır ırgatından giden çelik halatı kumanda eden mataforalar sabit ve hareketli olabilmektedir. Balık pompaları, elektrik veya hidrolik ile çalışan bir vinç yardımıyla ağın içerisine bırakılmakta ve taşıyıcı tekneye ya da gırgır gemisinin güvertesine balığın alınmasında kullanılmaktadır (Çalık ve Yılmaz, 2014).



Şekil 1. Gırgır gemisi (URL 1, 2019)

1.4.2. Trol Tekneleri

Trol tekneleri, birçok hedef tür için gemi boyutuna bakılmaksızın sığ veya derin sularda kullanılabilen bir av aracı olması sebebiyle bir çok balıkçı tarafından tercih edilmektedir (Suuronen vd., 2011). Trol ağları, zeminde veya zemine yakın olarak yaşayan

çeşitli balıkların, yumuşakça ve kabuklu su canlılarının avcılığında kullanılan av araçlarıdır. Trol avcılığı dip trolü ve orta su trolü olmak üzere iki çeşittir. Ülkemizde dip trolü ile avcılık, gırgır avcılığını takiben ikinci sırada yer almaktadır (Çelikkale vd., 1993). Ağın ağız açıklığı ve taranan alan ne kadar büyük olursa o ölçüde fazla av yapmak mümkündür. Günümüzde, ağız açıklığını arttırmak için kapılardan yararlanılmaktadır. Avlanacak balık türüne göre farklı yapılar gösteren troller, tek gemi ile çekilebildiği gibi iki tekne ile de çekilebilmektedir.



Şekil 2. Trol gemisi (URL 2, 2019)

1.5. Balıkçı Tekneleri ile İlgili Uluslararası Kurallar

Denizde güvenliğin iyileştirilmesi, ulusal otoriteler, sivil toplum kuruluşları ve çeşitli bağımsız kurumlar tarafından yıllardır endişe kaynağı olmuştur. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) Birleşmiş Milletlerin balıkçıların deniz güvenliğini sağlamada rol oynayan üç uzman kuruluşudur (URL 3, 2019). IMO, deniz güvenliği ve emniyeti ve gemilerden kaynaklı kirliliğin önlenmesinde en önemli kuruluştur (IMO, 2010). FAO, gıdaların verimliliği artırarak beslenme seviyesini yükseltme ve kırsal kesim nüfusun koşulların iyileştirilmesi, yaşam standartlarının yükseltme konularında çalışma yapmaktadır. Balıkçı toplulukları ile birlikte çalışarak balıkçılık eğitim kurumlarının kurulması, balıkçı gemisi, balık avlanma araç gereçlerinin tasarlanması, inşaat ve ekipman kalitesini iyileştirilmesi için yüzlerce

balıkçılık projesi gerçekleştirmiştir (Gudmundsson, 2006). ILO ise uluslararası işgücü asgari standartları belirlemede danışman konumunda bir kuruluş olup balıkçı gemileri için asgari yaş, tıbbi muayene, çalışma şartları, mesleki eğitimler konularında eğitim ve danışmanlık hizmeti sunmaktadır. ILO, özellikle balıkçılara uygulanan beş adedi konvansiyon ve iki adedi tavsiye olmak üzere yedi adet bölümü kabullenmiştir (URL 3, 2019). Bunlar,

- Çalışma Saatleri Tavsiyesi 1920 No 7
- Asgari Yaş Konvansiyonu 1959 No 112
- Sağlık Muayenesi Konvansiyonu 1959 No 113
- Balıkçıların Anlaşma Maddeleri Konvansiyonu 1959 No 114
- Balıkçıların Zorunlu Sertifikaları Konvansiyonu 1966 No 125
- Balıkçıların Yaşam Alanları Konvansiyonu 1966 No 126
- Balıkçılara Mesleki Eğitim Tavsiyeleri 1966 No 126

Balıkçıların denizlerde güvenliğini sağlamak ve onlara iyi yaşam koşulları sağlamak için Torremolinos, STCW-F ve Cape Town uluslararası kurallar kabul edilmiştir.

- Torremolinos Sözleşmesi ve Protokolü; Balıkçı gemileri ile ilgili ilk uluslararası sözleşmedir. 1977 yılında 45 ülkenin temsilcileri tarafından kabul edilmiş ancak sözleşmenin yürürlüğe girmesi için yeterli sayıda onay alınamamıştır. Sözleşme yürürlüğe giremediğinden 1993 yılında IMO tekrar balıkçı gemilerinin emniyeti için toplanmış ve 15 üye devlet tarafından 24 m üzeri 14000 gemi için kabul edildi (URL 3, 2019). 14000 gemi sayısı balıkçı filosunun yarısı tekabül etmektedir (Gudmundsson, 2006). Sözleşme 14 bölümden oluşmakta olup 24 m uzunluğunda ve üzerinde balıkçılık yapan gemilere uygulanacak dizayn, inşaat ve emniyet standartları içermektedir (Wang vd., 2005). Bu standartlar; yapı ve donanım için emniyet gereklilikleri, stabilite, su geçirmezlik, makine donanımı, elektrik donanımları, yangından korunma ve yangını önleme, personel güvenliği, can kurtarma gereçleri, acil durum prosedürleri, talimler, haberleşme araçları, seyir ekipmanları gibi konuları içermektedir.

- Cape Town Antlaşması; Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi (SOLAS) denizde emniyet ve güvenliğinin en temel sözleşmelerinden biri olmasına rağmen sadece ticari gemilerde uygulanmış ve balıkçı gemileri muaf tutulmuştur. Bu durum, IMO'nun, Torremolinos Balıkçı Teknelerinin Güvenliği Uluslararası Sözleşmesinin güncellenmesine

ve Cape Town Anlaşması'nın 2012 yılında kabul edilmesine yol açmıştır (Stringer vd., 2014). Cape Town anlaşması 24 m ve daha fazla uzunluğa sahip balıkçı teknelerinin toplam sayısı 3.600'den az olmayan en az 22 ülke tarafından kabul edildikten sonra 12 ay sonra yürürlüğe girecektir. Anlaşma hükümleri yeni inşa balıkçı gemilerine uygulanacaktır. Torremolinos Protokolünün güncellenmiş hali olan Cape Town Anlaşması, SOLAS gereklerine paralel olarak balıkçı gemilerindeki inşa standart ve emniyet kurallarını kapsamaktadır (URL 3, 2019).

- STCW-F; Gemide çalışan denizcilerin çalışma şartları ve standartları STCW 78 Sözleşmesi ve 1995 yılındaki değişiklikleri ile düzenlenmiştir. Fakat bu düzenlemeler, balıkçı gemilerinin yapılarının farklılıklarından dolayı bazı zorlukları çekilmesi, sadece balıkçı gemilerini ilgilendiren bir sözleşmenin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır (Francisco Piniella, 2007). STCW-F Sözleşmesi 24 m ve üzeri balıkçı gemilerinde çalışacak olan kaptan, güverte ve telsiz zabiti, 750 KW ve üzeri balıkçı gemilerinde ise, baş makinist ve makine zabitlerinin eğitim, belgelendirme ve vardiya tutma standartlarını düzenlemek üzere hazırlanmış olup 15 madde ve dört bölümden oluşmaktadır. Balıkçı gemileri için düzenlenen STCW-F, balıkçılara ve balıkçı gemilerine getireceği bazı zorunlulukların etkisi ile ölümcül kaza ve yaralanmaların azalacağı düşünülmektedir (URL-4, 2019).

IMO ve ILO'nun çalışma yöntemlerinin sonuçları olarak küçük balıkçı gemilerin güvenliği üzerinde çok az etkiye sahiptir. Tavsiyelerin ve sözleşmelerin çoğu, başta uluslararası ticaret gemileri olmak üzere büyük gemilere yönelik olmakta, balıkçı gemileri açıkça muaf tutulmaktadır. Balıkçıların denizlerde emniyetini sağlamak amacıyla Torremolinos, STCW-F ve Cape Town uluslararası kuralları kabul edilse de 24 m altındaki balıkçı gemileri için geçerli olmamaktadır. 24 m büyük balıkçı gemi sayısı yaklaşık 37.000'dir ve bu sayı bütün balıkçı filosunun %1'ine tekabül etmektedir (URL 3, 2019).

1.6. Gemi Kazası

Denizcilik sektörü taşımacılık, balıkçılık, deniz turizmi olmak üzere çok geniş bir kitleye hizmet etmektedir. Dünya ticaretinin %90'lık kısmını yapıldığı deniz taşımacılığı diğer taşımacılık türleri ile kıyaslandığında ucuz olması, alt yapı gerektirmemesi, büyük yükleri tek seferde ve güvenle taşıması tercih sebebidir (Ateş vd., 2013). Denizcilik gemi ve yük kaybı, personel yaralanması, ölümleri içinde barındıran yüksek riskli bir meslektir

(Hansen ve Pederson, 1996). İnsan, makine ve çevresel koşullar gibi farklı ve karmaşık etkileşimlere sahiptir ve herhangi birinde hata olması durumunda emniyet problemi oluşabilmektedir (Lincoln vd., 2000). Bu yüzden deniz, eski çağlardan beri güvensizlikle eşanlı olarak kullanılmıştır (Boisson, 1999).

Gemi kazası, gemide olan bir olaydan kaynaklı, bilinçli bir şekilde önceden planlanmamış, beklenmedik bir şekilde gerçekleşen, ölüm, yaralanma, çevreye verilen bir zarar veya mal kaybı ile sonuçlanan olaylar olarak tanımlanmaktadır (Resmi Gazete, 24812). Her deniz kazasının aynı şiddette olmaması, bazılarının sonuçlarının çok ciddi veya ağır çevre kirliliği olması deniz kazasının şiddetine göre yeni tanımlamalar yapılması ihtiyacı doğurmuştur (Kızılkapan, 2010). Deniz kazası uluslararası ve ulusal mevzuatta, deniz olayı, ciddi kaza ve çok ciddi kaza olarak üç şekilde tanımlanmıştır (Resmi Gazete, 24812).

Gemi kazalarının türlerine göre sınıflandırılması, istatistiksel çalışmalarda dünyanın bütün sularında en çok hangi tür kazaların yaşandığını ortak olarak ifade edilebilmesi açısından önemlidir (Kızılkapan, 2010). Kazaların belli bir standardın olması amacıyla çatma/çatışma, karaya oturma, yangın patlama, batma/su alma, gemi ekipmanı hasarı ve iş kazası olarak sınıflandırılmıştır (Yılmaz ve İlhan, 2018).

EMSA (Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı) 2017 raporuna göre; 2011-2015 yılları arasındaki dönemde 3.000 üzerinde kaza olduğu, en fazla kaza olaylarının genel kargo ve yolcu gemilerinden sonra balıkçı gemilerinde yaşandığını bildirilmiştir. Tüm kazaların üçte biri iş kazası olduğu, söz konusu iş kazalarının ise %39'unda gerçekleşen kayma/düşme ile meydana gelen iş kazaları ölüm sebeplerinin başında geldiği belirtilmektedir (EMSA, 2017). Birleşik Krallık, kara sularında 2015 yılında 1.057 deniz kazasının bildirildiğini ve bu kazaların 447'sinin (%47) iş kazası olduğu belirtilmiştir (MAIB, 2015).

Gemi tipi, kaza türüne göre literatürde birçok gemi kazası araştırması mevcuttur. Bu tür araştırmalar ve alınan önlemlere rağmen gemi kazaların halen ciddiyetini korumaktadır (De la Campa Portela, 2005). Şirket itibarının kötü etkilenmesi, yerel raporlamaların bilinmemesi gibi sebeplerden dolayı kazaların raporlanmasında sıkıntı yaşanmaktadır. Gemi kazaları Norveç'te %41, İngiltere'de %56, Kanada'da %10 oranında kazalar raporlanmamaktadır (Hassel, 2010). Thomas ve Skjong (2009) yaptığı çalışmaya göre kimyasal tankerlerdeki yangın ve patlama kazalarının %30'u rapor edilmektedir. Raporlanmamış deniz kazaları, denizcilik sektörü için problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeterli ve güvenli bilgi, gemilerde sağlık ve güvenliğin tanımlanması ve

gerekli önlemlerin alınmasında sektörün tüm paydaşları açısından büyük önem arz etmektedir.

1.6.1 Balıkçı Gemilerinde Gerçekleşen Kazalar

Küresel olarak 1970 yılında 13 milyon olan ticari balıkçı sayısı 2008 yılında 43,5 milyona çıkarak son 40 yılda keskin bir şekilde artış olmuştur (FAO, 2009). Balıkçılık diğer sektörlerle karşılaştırıldığında dünyanın en tehlikeli mesleklerden olduğu kabul edilmektedir (Roberts, 2010). Sağlık ve kurtarma servislerinden uzak bir ortamda yapılan balıkçılık mesleği doğası gereği tehlikelidir (Howard, 2000). Hiçbir sektör gece ve her türlü hava koşullarında dondurucu soğuk, aşırı sıcak, gürültülü ve hareketli ortamda çalışmamaktadır (Lang, 2000).Dalgalı denizde basit hareketlerin bile yapılması zor ve yorucu olmaktadır (Herbert, 2001).

Dünyada her yıl bu sektörde 24.000'in üzerinde balıkçı ölmekte ve yaklaşık 24 milyon balıkçının yaralandığı tahmin edilmektedir (Fernando ve Rubén, 2006). Avustralya'da diğer sektörlerdeki kaza oranı 100.000 çalışanda 8,1 iken balıkçılıkta 100.000'de 143'dür(URL-5, 2019). 1976-1995 yılları arasında yapılan çalışmada Birleşik Krallık'taki bütün diğer sektörlerle kıyaslandığında balıkçılıktaki ölüm oranlarının ortalamanın üzerinde olduğu, ticari gemilerinden ise 2 kat daha fazla olduğu tahmin edilmektedir. Birleşik Krallık'da 1992-2006 yılları arasında balıkçı gemilerindeki ölüm oranı yılda 1000 balıkçıda 1,26'dır. 1996-2005 yılları arasında diğer iş sektörlerinden 115 kat daha fazla olup diğer iş sektörlerindeki ölümcül kaza oranı keskin bir şekilde azalırken, balıkçılık sektöründe bir azalma yaşanmamıştır (Roberts, 2005). Amerika Birleşik Devletleri'nde 2000-2010 yılları arasında ortalama 46 ölüm ile ölümcül kaza oranı 1000 balıkçıda yılda 1,24 olmuş olup bu dönemde diğer işçilerin ölümcül kaza oranı 0,04'dir. 2011 yılında balıkçılık ile diğer meslekler karşılaştırıldığında, balıkçı gemilerinde yaşanan ölümcül kazalar 35 kat daha fazladır(Lincoln ve Lucas, 2010). Ülkelerin kaza oranları incelendiğinde balıkçılık mesleği, diğer sektörlerden hep yüksek olmuştur (Abraham, 2001).

Balıkçılık yönetimindeki uygulamalar birçok yoldan gemi emniyetini etkilemektedir. Gemi boyutunda kısıtlama, miktar ve çeşit olarak tutulan balıktaki sınırlama, yasak av alanları, zaman sınırlaması gibi balıkçı gemilerinde uygulanan kurallar gemi sahipleri arasında bir yarışa sürüklemektedir. Balıkçılar daha fazla ekonomik kazanç elde etmek için

maksimum balık tutma rekabetine girmektedir. Birçok ülkede bu yarışa “balık için yarış” (the race for fish) olarak adlandırılmaktadır. Bu yarış balıkçı gemilerindeki balık avlanma operasyonlarındaki güvenliği olumsuz etkilemektedir. Kötü hava koşullarında, dinlenmeksizin, risk alma davranışına teşvik etmektedir (Woodley, 2000).

Birçok deniz kaza inceleme kurullarındaki veriler incelendiğinde balıkçı gemilerinden daha çok uluslararası sularda sefer yapan ticari gemilerde meydana gelen kazalar kayıt altına alınmıştır. Kayıtlarda balıkçı gemileri ile ilgili ticari gemiler ile çatışması haricinde pek bir kayıt bulunmamaktadır. Bu durum balıkçıların kazaları raporlama bilgisinin olmaması, bir maddi ceza gelme korkusundan dolayı yapılmadığı düşünülmektedir (Jin ve Thunberg, 2005). Norveç balıkçılık filosunda iş kazaları, ölüm, ciddi bir yaralanma ve ekonomik bir kaybı yok ise raporlanma yapılmamakta, eğer kaza ciddi boyuttaysa raporlama yapılmaktadır. Kaza raporları sigorta şirketine ve Norveç denizcilik otoritelerine gönderilmektedir. Ancak bu gönderilen raporlar kıyaslandığında sigorta şirketlerine giden raporların 2 kat daha fazla olduğu görülmektedir (Aasjord, 2006). Kayma ve düşme çok sık rastlanan kazalar arasında olmakla birlikte kaza raporlarına yazılmamaktadır (Marianne vd., 1999). İngiltere’deki balıkçı gemilerinde son 60 yılda kaza oranları küçük iyileşme mevcut olsa da, bu iyileşmenin hangi kaza türlerinde ve hangi gemi çeşidinde olduğu eksik raporlama sebebiyle bilinmemektedir (Roberts, 2010). Ticari gemilerde olduğu gibi balıkçı gemilerinde de kazaların raporlanmaması büyük bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Kazaların yorumlanması, kazaya sebep olan ana faktörleri belirlemek ve gerekli uygun önlemlerin alınması için kaza raporlarına ihtiyaç vardır.

Deniz kaza raporlarındaki bir diğer sorun, balıkçı gemilerindeki kazaların ülkelerin farklı raporlama ve farklı kaza riski hesaplama yöntemlerinin uygulanması sonucu yaşanan zorluktur. Norveç kaza oranı hesaplamasında balıkçıların denizde geçirdiği aktif gün sayısını dikkate alırken, bazı ülkeler toplam balıkçı sayısını dikkate almakta, İzlanda gibi ülkelerde de hesaplamalarda sadece büyük balıkçı gemilerini dikkate almaktadır (Jensen vd., 2014). Balıkçı gemilerinde kaza raporlama sisteminde bir standardizasyonun olması, gerekli emniyet önlemlerin alınmasında ulusal ve uluslararası veri kaynakları arasındaki koordinasyon sağlanmasında kolaylık sağlayacaktır.

Birçok uzmanın görüşüne göre balıkçılıktaki emniyet önlemlerinin uygulanması zayıftır (Hughes, 1994). Balıkçı gemilerinde alınan emniyet önlemleri ne balıkçının çalışma yeteneğini engel olmakta ne de tutulan balıkta bir azalmaya sebep olmaktadır. Balıkçı gemilerinde emniyet, insan (kaptan, işveren, çalışan), makine (gemi ve donanımı)

ve çevre (hava, deniz) faktörlerini içeren farklı etkileşimlere sahiptir. Herhangi birinde hata olması durumunda emniyet problemi oluşabilmektedir. İnsan faktörü yorgunluk, tecrübesizlik, koruyucu ekipmanın kullanılmamasını içermektedir. Makine faktörü geminin eski olması, balıkçılık operasyonlarında kullanılan ekipmanın yetersiz emniyet önlemlerinin alınmamasını içermektedir. Çevresel faktörler ise sert hava, kaygan ve sabit olmayan çalışma alanını içerir (Lincoln vd., 2000). Balıkçılık operasyonları; geminin çeşidi, geminin boyutu, kullandığı donanımlar ve operasyon alanını farklılık gösterebildiğinden sağlık ve emniyet uygulamalarında genelleme yapmak yanlış olacaktır.

Kötü hava koşulları, bakımsız veya denize elverişli olmayan balıkçı gemileri ağır can kaybına önderlik eden ciddi nedenlerdendir (Driscoll, 2014; Roberts, 2004; Laursen,2008; Jaremin, 1997). Beklenmeyen kötü deniz ve hava koşulları balıkçılıkta geleneksel olarak kaza nedeni olarak bilinse de (Jaremin, 1997; Roberts, 2002; Schilling, 1996; Jensen, 1997) insan hatası ve insan faktörü ana sebepler olduğu görüşü artmaktadır (Jaremin ve Kotulak, 2004; Roberts, 2002; Laursen vd., 2008).

1996-2005 yılları arasında Birleşik Krallık'da 160 ölümlü kazanın 59 tanesi geminin batması, 5 tanesi çatışma, 14 tanesi oturma, 3 tanesi yangın, 10 tanesi ağın çarpması, 6 tanesi dalgalı deniz kaynaklı, 11 tanesi ağa takılma, 32 tanesi denize düşme, 8 tanesi limanda düşme, 4 tanesi dumandan boğulma, 8 tanesi bilinmeyen sebeplerden meydana gelmiş olup en fazla kaza sebebi olarak geminin batması ve denize adam düşmesi sonucu oluşmuştur (Roberts, 2005). Benzer olarak 1948-2008 yılları arasında İngiltere'de yapılan çalışmada 1039 ölümlü kazanın %65'i geminin batması sonucu meydana geldiği bildirilmiştir (Roberts vd., 2010).

1.7. Literatür Taraması

Kaplan ve Kite-Powell (2000) İngiltere'deki denizde emniyet konusunda balıkçılık yönetimin etkisini araştırmışlardır. 22 gemi sahibi, kaptan ve en az 10 yıllık tecrübeye sahip gemiciler ile görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde balıkçılık yönetimleri sadece balık stoklarındaki baskıyı azaltmak amacıyla tasarlandığını ortaya koymuştur. Doğal olarak balıkçının denizde güvenliğini riske atan bir etki yaratmıştır. Balıkçılar tarafından sıkça balıkçılık yönetiminin birçok sorunu dile getirilmiştir. Çalışan sayısı azaltılmasıyla aşırı çalışma ve yorgunluk oluşmuş, balık avlanma sürelerini sınırlandırarak balıkçıları kötü hava koşulları ve gemideki arızalı bir durumda bile avcılığa çıkmasına, av

alanların sınırlanmasıyla balıkçıların kendi aralarındaki kavga ve çatışmalara neden olduğunun altı çizilmiştir.

Roberts (2004) İngiltere'deki 1976-1995 yılları arasında balıkçı gemilerinde meydana gelmiş 616 ölümcül kazayı incelemiştir. Kazaların 454 tanesi çalışma esnasında meydana gelmiştir. 454 kazanın 270 tanesi gemi kazası, 184 tanesi iş kazasıdır. İş kazalarının %57'si trol operasyonu esnasında meydana gelmiştir. Trol operasyonunda meydana gelen iş kazalarının %40'ı trol av araçlarına takılma ve çarpma sonucu meydana gelmiştir.

Wang vd., (2005) MAIB (Deniz Kazaları Araştırma Bölümü) veri tabanından elde ettikleri kaza verilerini kullanarak balıkçı gemilerinde meydana gelmiş kazaları incelemiştir. Kazalarda gemi boyu ile ilişkisi ortaya koyarak 12 m altındaki gemilerde kaza oranlarının daha yüksek olduğunu kaza nedenlerinden en fazla dikkatsizlik, kaldırma donanımları ve av araçları kaynaklı olduğunu belirtilmiştir. Kurumlar kendi amaçlarına uygun rapor sistemi oluşturduğundan aynı platformda kaza analizi yapmak zor olduğunun, IMO tarafından kontrol edilen uluslararası bir kaza veri tabanının oluşturulması gerektiğinin dikkat çekmiştir.

Geving vd., (2006) Norveç'te son 9 yıllık periyotta (1998-2006) ölümcül kazaların dörtte üçünün geminin batması veya denize adam düşmesi sonucu meydana gelmesi sebebiyle balıkçıların kullanacağı bir iş kıyafeti tasarlamışlardır. Kıyafetin gereklilikleri karar vermek için 1100 balıkçı ile görüşülmüş, balık operasyonları esnasında gemide gözlemler yapmışlardır. Çalışma sonucunda tasarlanan kıyafet yağmurluktan bile hafif, fark edilebilir bir renkte, soğuğa karşı korumalı ve denize düştüğünde can yeleği fonksiyonuna sahiptir.

Jin ve Thunberg (2006) Amerika Birleşik Devletleri kuzey doğu kıyılarında 1981-2000 yılları arasında balıkçı gemilerinde meydana gelmiş kazaları regresyon yöntemini kullanarak kaza olasılıklarını hesaplamıştır. Çalışmaya göre kazalara hava koşulları, gemi karakteristiği, gemi mevki ve yılın hangi dönem olduğu gibi durumların etkili olduğu belirtilmiştir. Rüzgar hızı arttıkça kaza olasılığının arttığı, kıyı alanlarda kaza olma olasılığının daha yüksek olduğunu ve en sık kış aylarında kaza olduğunu ortaya koymuşlardır.

Lucas ve Lincoln (2007) Alaska'da 1990-2005 arasındaki balıkçı gemilerinde denize adam düşmesi kazalarının nedenlerini tanımlamak ve riskini azaltmak için ki-kare testini uygulamış, yapılması gerekenler konusunda bir tavsiyeler vermişlerdir. Alaska'da balıkçı

gemisi kazaların %24'ü denize adam düşmesi sonucu meydana gelmiştir. 71 ölümcül denize adam düşmesi kazaları kayma, dengesini kaybetme, kötü hava koşulları, ağa takılma ve alkol gibi nedenler ile ilişkilendirilmiştir.

Petursdottir vd., (2007) İzlanda'da 1980-2005 yılları arasında balıkçı gemilerinde meydana gelmiş ölümcül kazaları incelemişlerdir. Balıkçı gemilerinde kazalar en fazla geminin batması, denize adam düşmesi, limanda düşme ve bir cismin çarpması sonucu yaşandığını belirtmiştir. Son zamanlarda ölümcül kazalarda ciddi düşüşün en büyük nedeninin, zorunlu emniyet eğitimlerin yapılması, denizde çalışma koşullarının iyileştirilmesi, kara ile iletişimin gelişmesi, 24 saat kurtarma ekiplerin karada hazır beklemesinin etkili olduğunun altı çizilmiştir.

Laursen vd., (2008) Danimarka'daki denizcilik otoriteleri ve polis raporlarından elde ettikleri 1989-2005 yılları arasında ölümcül kazaların yıllık kontrollerin yapılan ve yapılmayan gemiler arasındaki farkı ortaya koymak için bir çalışma yapmışlardır. 114 ölümcül kazadan 57 tanesi yıllık kontrollerinin yapılmadığı gemilerdir. Bu gemilerde 34 tanesi gemi kazası, 14 tanesi iş kazası, 9 tanesi diğer kazalardır. Yıllık kontrolleri yapılan diğer 57 ölümcül kazanın 27 tanesi gemi kazası, 24 tanesi iş kazası, 5 tanesi diğer kazalar sonucu meydana gelmiştir. Diğer kazalar diye adlandırılan 14 ölümcül kaza alkol kullanımı ve gemiye iniş ve biniş esnasında meydana gelmiştir. Yıllık kontrolleri yapılmayan ve yapılmayan gemilerde gemi kaza nedenlerinden en fazla aşırı yükleme ile batan balıkçı gemileri olduğunun altı çizilmiştir.

Trucco vd., (2008) deniz taşımacılığını modellemek için tüm paydaşları (gemi sahibi, tersane, liman) karşılıklı etkilerini dikkate alınarak Hata ağacı analizi ve Bayes ağları yöntemlerini bütünleştiren bir yöntem kullanmışlardır. Yüksek hızlı gemilerin karıştığı çatışma kazaların koşullu olasılıkları Avrupa ülkelerinin uluslararası bir panelde toplanan uzmanların görüşleri dikkate alınarak modellenmiştir. Kaza riski azaltılmasında en önemli faktör personel niteliği olduğu ve eğitime önem verilmesi tavsiye edilmiştir.

Allen vd., (2010) İngiliz balıkçılarındaki yorgunluk üzerine bir çalışma yapmıştır. Yorgunluğun ölçülmesinin zorluğundan dolayı 81 balıkçıda bir anket uygulamıştır. Ankete katılımcıların %81'i uzun süre denizde çalışmanın yorgun olma durumlarını etkilediğini, %60'ı yorgunluktan dolayı emniyetleri konusunda büyük bir riskin sahip olduklarını bildirmişlerdir. Balıkçıların %41'lik kısmı yorgunluktan dümen başında uyuyakaldığını bu durumunda diğer gemilerle çatışma riskini artırdığı bildirilmiştir.

Roberts vd., (2010) Birleşik Krallık'da denizcilik otoriteleri ve MAIB veri tabanından elde ettikleri 1948-2008 yılları arasında meydana gelmiş balıkçı gemilerindeki ölümcül kazaları incelemişlerdir. Araştırma yöntemi olarak Linear regresyon ve Spearman's rank istatistik yöntemine başvurulmuştur. 1039 ölümcül kazanın %65'i alabora olma, %21'i oturma, %7'si çatışma, %5'i yangın ve patlama sonucu oluşmuştur. Balıkçı gemilerinin en çok kış aylarında alabora olduğu, en fazla geceleri oturma ve yangın/patlama kazası yaşandığı, çatışmaların Kuzey Denizi ve İngiliz Kanalı'nda en fazla yaşandığı tespit edilmiştir. İngiltere'deki ölümcül kazaların son zamanlarda gemilerin denize elverişli olmaması, aşırı yükleme ve stabilite kaybı ile bağlantılı olduğu altı çizilmiştir.

Frantzeskou vd., (2012) Yunanistan'da balıkçı gemilerinde sağlık ve emniyet riskini belirlemek için 100 balıkçı ile anket çalışması yapmıştır. Ankete katılım sağlayan balıkçıların %28'i en az bir kazaya maruz kaldıklarını, %14'ü denize düştüklerini belirtmişlerdir. Eğitim programlarının uygulanması, emniyet ölçümlerin uygulanabilmesi için avlanma yöntemi ve balıkçı kültürlerine odaklanılması gerektiği, kazalarda balıkçıların sağlık konularına yardım alabileceği ve aynı zamanda kaza raporlarının tutulacağı bir kurumun kurulması gerektiği tavsiyelerinde bulunulmuştur.

Perçin vd., (2012) Türkiye'de sağlık, emniyet ve küçük balıkçı gemilerinde çalışma koşulların araştırma amacıyla 1166 balıkçı ile anket çalışması yapmışlardır. En fazla sağlık sorunlarının kas ve eklem şikâyetleri olduğu, balıkçıların av esnasında %68'inin alkol tükettiği, %72'sinin sigara kullandığı tespit etmişlerdir.

Akthar ve Uthe (2014) çalışmasında 93 karaya oturma kazalarındaki yorgunluk faktörünün etkisi araştırmak amacıyla HFACS ve Bayes ağları yöntemi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda yorgun vardiya zabitanın karaya oturma kaza olasılığını %23 oranında artırdığını belirtilmiştir. Yorgunluk ile alakalı en önemli faktör, gemi adamı donatımı, gemi sertifikasyon ve kalite kontroldür.

Høvdanum vd., (2014) uluslararası ülkelerin ölümcül kaza oranlarını karşılaştırmak ve emniyet uygulamaların etkisini tartışmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Polonya, İngiltere, İzlanda, Danimarka, Amerika, Kanada ülkelerinde yapılmış çalışmalar ve kaza raporları incelenerek kaza oranlarını Kuzey ülkeleri olarak tekrar hesaplamışlardır. Emniyet eğitim programlarının uygulanmasıyla ölümcül kazaların son zamanlarda yarı yarıya iyileşme yaşandığını ancak halen karadaki iş gücünden 25-50 kat aralığında daha riskli bulunmuştur.

Lazakis vd., (2014) İngiltere'deki 1991-2009 yılları arasında MAIB veri tabanından elde ettiği veriler ile balıkçı gemilerinde meydana gelen kazalarda insan etkisini araştırmışlardır. Diğer gemiler ile kıyaslandığında en fazla balıkçı gemilerinde kazaların yaşandığının altı çizilmiştir. Balıkçı gemilerinden de en fazla trol gemilerinde yaşanmıştır. Kazaların %89'u insan hatası %11'i teknik faktörlere dayanmaktadır. İngiltere'deki ulusal ve uluslararası mevzuatların uygulanması ile gemi tasarımı ve gemi çalışma ortamındaki iyileştirmeler kazalarda bir düşüşe neden olsa da, kazalar incelendiğinde kötü hava koşulları, mevzuatın uygulanmasındaki ihmal, risk alma davranışı gibi durumlar kazaların en önemli nedensel faktörleridir. Ticari gemilerde uygulanan FSA (Formal Safety Assessment) gibi yaklaşımların balıkçı gemilerinde de tutarlı kaza verileri sağlamak amacıyla gerekliliği belirtilmiştir.

Antao vd., 2016 yılında Portekiz'de WAIT (Work Accident Investigation Technique) yöntemi kullanarak 20 metre üzeri balıkçı gemilerinde yaşanan 73 kaza üzerine bir çalışma yaptılar. Kazalarda yılın hangi döneminde olduğu ve yorgunluk önemli bir rol oynamaktadır. Balıkçılığın en fazla yapıldığı yaz döneminde kazalar daha fazla yaşanmaktadır. Yaralanmaların birçoğu avlanma araçlarının kullanımı, bir cismin çarpması sonucu el ve ayaklarda meydana gelmektedir. 73 kazayı 93 aktif hata ile ilişkilendirmiş ve bunların 77 tanesi (%82) insan hatası etkili olduğu belirlenmiştir.

Menteş vd., (2016) Türkiye'deki balıkçı gemileri operasyonlarında emniyet bariyer nasıl modelleneceği hususunda bir çalışma yapmışlardır. Kaza nedenleri teknik ve insan hatası olarak değerlendirilmiştir. Türkiye'de kaza inceleme kurulunda belirtilen 1822 kazanın 164'ü balıkçı gemilerinde meydana geldiğini ve bu kazalardan en fazla %38'i çatışma sonucu oluştuğu tespit edilmiştir. Çoğu ticari gemiler ile yaşanmış olan bu çatışma kazalarını yaşayan gemiler en fazla amatör balıkçılardır.

Özbilgin ve Tok (2017) Mersin bölgesinde 2014 ile 2015 arasında ticari trol gemilerinin denizde emniyet eksikliklerini saptamak, balıkçı gemilerinde yapılan işlerde çalışanların güvenliğinin sağlanması için alınması gereken önlemleri, balıkçıların eğitim ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla 102 balıkçı ile bir anket çalışması yapmışlardır. Balıkçıların kaza yaşama sayısı, balıkçıların sağlık güvencesi, denizde emniyet talimlerinin yapılıp yapılmadığı, kaza nedenleri, koruyucu ekipman kullanıp kullanmadığı, çalışma saatleri, alkol ve sigara kullanımı gibi konuları içermektedir. Balıkçıların çalışma şartlarının geliştirilmesi gerektiği, emniyet farkındalığının artırılması için düzenli eğitimler yapılması gerektiği, kaza raporlamaların düzenli yapılması, köprü üstü seyir

vardiyası alarm sistemi uygulanması gerektiği, ticari gemilerde olduğu gibi bir ISM (Uluslararası Emniyetli Yönetim) sisteminin getirilmesi konularında tavsiyeler verilmiştir.

Baksh vd., (2018) Kuzey denizinde meydana gelecek çatışma, karaya oturma kazalarının olasılıklarını Bayes ağı kullanılarak modellemişlerdir. Kaza olasılıkları hesaplamaları için geçmiş veriler ve uzman görüşüne başvurulmuştur. Çalışma sonucunda Doğu Sibiryaya denizinde karaya oturma ve çatışma kaza riskinin yüksek olduğu, buz etkisinin kazalara etkin bir faktör olduğu tespit edilmiştir. Kazalara en etkin faktörler; dijital harita hatası, güncel konum hatası, uygun olmayan rota seçimi, prosedür hatası olarak sıralanmıştır.



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Araştırmanın İçeriği

Bu çalışmada 12 metre ve üzerinde tam boy uzunluğuna sahip motorlu balıkçı teknelerinde meydana gelen raporlanmamış iş kazaları incelenmiştir. Türkiye'deki kaza inceleme kurullarının raporları incelendiğinde genellikle balıkçı gemisinin ticari bir diğer gemi ile çatışma türünden kazaların varlığı göze çarpmaktadır. Bu kazalarında verilerindeki eksik ve yetersiz bilgi olması nedeniyle kaza oluşumundaki kök faktörlerin belirlenmesinde zorluk yaşanmaktadır. Bu sıkıntının giderilmesi ve kaza verilerinin toplanabilmesi amacıyla balıkçılar ile röportaj yapılmıştır. Türkiye deniz ürünleri üretiminin %80'i gırgır avcılığında %10'u ise trol avcılığında sağlanmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2014). Bu rakamlar doğrultusunda Türkiye'de deniz ürünleri avcılığı gırgır ve trol gemilerinden olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Küçük gırgır gemilerinde 5-10, büyük gırgır gemilerinde 30-35 kişi çalışan gırgır gemileri ve en fazla 5-10 kişi çalışan trol gemileri dikkate alındığında Türkiye deniz ürünleri üretimindeki istihdamın temel kaynağı gırgır ve trol gemileridir (Ulukan, 2016). Röportajın çalışma sahası Türkiye'de tutulan balığın av sahası olarak %48,6'lık payına sahip olan Doğu Karadeniz'deki (Kalkınma Bakanlığı, 2014) ve balıkçılık sektöründeki en büyük istihdama sahip olan gırgır ve trol gemilerinde yapılmıştır. Doğu Karadeniz tanımlaması Sinop, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerini kapsayıp TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) su ürünleri istatistiklerinde kullanıldığı şekliyledir. Yapılan röportaj sonucu 173 kaza verisine ulaşılmıştır. Kaza verileri 2000-2018 yılları arasında meydana gelen kazalara aittir.

Görüşmelerdeki en büyük problem balıkçıların röportaja katılımı hususundaki isteksizliktir. Geçmişte yaşanmış bir kazadan dolayı cezai işleme maruz kalma korkusu, üzücü olayların tekrardan hatırlanmak istenmemesi, çalıştığı gemideki yaşanan kazanın anlatılmasıyla iş kaybı korkusu, balıkçıların avlanma sonrası limanda yorgun olması ve röportaja zaman ayırmak istememesi, yaşanan kazanın anlatılmasıyla tekrar yaşanabileceği hususundaki batıl inançlar isteksiz davranma sebepleri olarak sıralanabilir. Bu problem gidilen gemilerde önce kaptan ve işveren ile görüşülüp izin alındıktan sonra, balıkçılara tanımlayıcı gemi, şahıs ismi vermesi hususunda özgür bırakılarak röportajın ne amaçla yapıldığı anlatılıp bu sıkıntı giderilmeye çalışılmıştır. Bir diğer problem röportaja katılım

sağlayan balıkçıların bir çoğunda kazayı ölüm veya bir uzvun kopması algısının hakim olmasıdır. Bu durum röportaj esnasında kaza hakkında bilgi verilerek giderilmeye çalışılmıştır.

2.2. Araştırmanın Aşamaları

Çalışma 3 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada kaza veri tabanı oluşturulmuş ve uygun metot seçilmiştir. Röportaj sonucu elde edilen veriler değerlendirilerek Microsoft Excel temelli bir kaza veri tabanı oluşturulmuştur. Excel temelli veri tabanının hazırlanmasındaki amaç kazaların daha sistematik ve kolay bir şekilde analiz edilmesine olanak sağlamasıdır. Veri tabanında eğitim durumu, tecrübe, yeterlilik, iş güvenliği hakkında aldığı eğitimler, kaza günü çalışma süresi, gemideki kişi sayısı, gemi tipi, gemi boyu, gemi mevkiisi, kaza esnasındaki operasyonu, kaza esnasındaki hava ve deniz durumu, kaza tarihi, kaza saati ve kaza özetinden oluşmaktadır.

Çalışmaya uygun yöntem seçerken 100'ün üzerinde makale ve kaza raporları incelenip bu çalışmalarda kullanılan yöntemler dikkate alınmıştır. Son yarım yüzyılda kaza analizi de olmak üzere birçok alanda kullanılan Bayes Ağı modelinin (Ekici, 2005) uygun olacağı düşünülmüştür. Bayes ağı, kazayı meydana getiren faktörler arası ilişkiyi düğümler ve kenarlar kullanılarak kolay anlaşılır bir grafik yapısına sahip olmasının yanında, koşullu olasılık yaklaşımı kullanılarak nicel, gerçeğe en yakın şekilde ortaya koymaya imkan sağlamaktadır (Cai vd., 2013).

Çalışmanın ikinci aşamasında kaza oluşum ağı her kaza için ayrı ayrı değerlendirilip Bayes ağı modeli kurulmuştur. Analytica, Hugin, Netica ve Genie Bayes ağı modelinde kaza verilerinin analizi için kullanılacak en popüler yazılım programlarıdır. Her paket program kendi içinde bazı avantaj ve dezavantaja sahiptir. Genie programı kullanımının ücretsiz, basit ve kolay olması ve grafiksel ara yüzü sebebiyle kullanılmasına karar verilmiştir (Murphy, 2007). Genie programında kök faktör ve çevresel faktör düğümlerinin olasılık değerlerinin hesaplanması röportaj çalışması ile elde edilmiş 173 kaza verisine dayanarak hesaplanmıştır. Röportaja katılım sağlayan balıkçıların kaza ile ilgili bazı soruların yanıtlanmasında yaşadığı sıkıntı sebebiyle eksik kalmış, bu kısımların koşullu olasılık hesaplamasında uzman görüşüne gidilmiştir. Yaşanılan sıkıntı kaza anındaki bazı bilgilerin hatırlanmamasıdır. Uzman görüşüne başvurma, çalışmada kullanılan Bayes ağı modellemesinde uygulanan bir yöntemdir (Pearl, 1988). Uzman bilgileri aşağıdaki gibidir.

Uzman 1: Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu / Denizcilik Alanı Uzmanı

Uzman 2: Uzakyol Kaptanı

Uzman 3: Yüksek Deniz Teknolojileri Mühendisi

Uzman 4: Yüksek Deniz Teknolojileri Mühendisi

Uzman 5: Su Ürünleri Yüksek Mühendisi

Uzman 6: Uzakyol Vardiya Mühendisi

Kurulan ağın geçerliliğinin ispatı için aksiyon testleri uygulanmıştır. Bayes ağının geçerliliği ağın kurulma amacına uygun çalışıp çalışmadığının güven derecesidir. Geçerlilik, aksiyon 1, aksiyon 2 ve aksiyon 3 olmak üzere üç şekilde test edilmektedir. Ağ bütün aksiyonları sağlaması durumunda geçerlidir (Pristrom vd., 2016). Ağın doğruluğu ispatlandıktan sonra hassasiyet analizinde kullanılan düğümlere karar vermek amacıyla entropi azalması yapılmıştır. Bulunan bu düğümlerin kaza oluşumlarına etkisini belirlemek amacıyla Bayes ağına hassasiyet analizi uygulanmıştır.

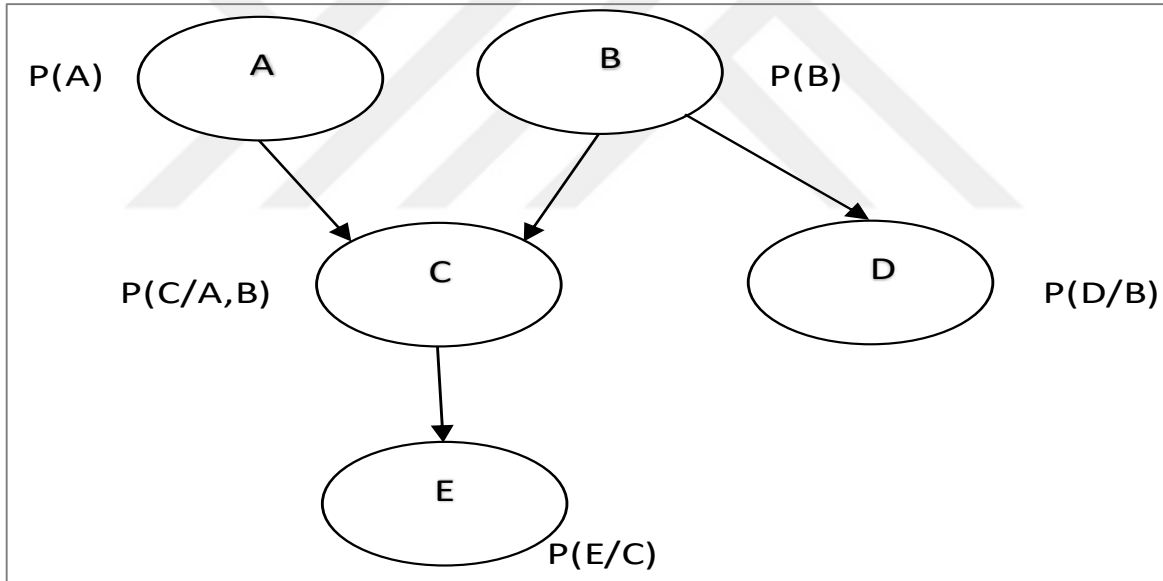
Çalışmanın üçüncü aşamasında hassasiyet analizi sonucu kazaya en fazla etkiye sahip düğümler irdelenmiş, literatürdeki çalışmalar ile benzer ve farklı yönleri ortaya konmuştur. Sonuç olarak balıkçı gemilerinde meydana gelen av aracı kaynaklı raporlanmamış iş kazaların önlenmesi için odaklanılması gereken kaza nedenleri ve önlemeye yönelik tavsiyeler sunulmuştur.

2.3 Araştırmada Kullanılan Metot

2.3.1. Bayes Ağları ve Koşullu Olasılık Yaklaşımı

Bayes yaklaşımının temelleri, 1763 yılında İngiliz matematikçi Thomas Bayes tarafından yazılan “Değişiklik Doktrinde Bir Problemi Çözme Üzerine Bir Makale” adlı makale ile ortaya çıkmıştır (Link ve Barker, 2010; Savchuk ve Tsokos, 2011). Her ne kadar ortaya çıkışı üzerinden 250 yıldan fazla süre geçmiş olsa da son zamanlarda ekonomi, genetik, sağlık bilimleri, pazarlama ve denizcilik alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Akar ve Gündoğdu, 2013). Bayes ağları değişkenlerin düğümler, değişkenler arası olasılıksal ilişkilerinin ise yönlü oklar aracılığıyla gösterildiği yönlü olasılıksal ağlardır. Genel olarak bir Bayes ağı düğümler ve oklar aracılığıyla değişkenler ve değişkenler arası olasılıksal ilişkilerin gösteriminin yapıldığı grafiksel kısım ve değişkenlere ait koşullu olasılık tabloları olmak üzere iki ana parçadan oluşur. Bayes

ağlarında grafiksel kısım ağın yapısını oluşturmaktadır (Çinioğlu vd., 2013). Kendilerine okların yönlendirilmiş olduğu düğümler “çocuk” düğüm (Child Nodes), okların kendilerinden çıktığı düğümlere “ebeveyn” düğüm (Parent Nodes) ve kendilerine hiç ok yönlendirilmemiş düğümlere de “kök” düğüm (Root Nodes) denir (Trucco vd., 2008). Şekil 3’de A, B, C, D ve E değişkenlerinden oluşan örnek bir Bayes Ağı’nın gösterimi yapılmaktadır. Bu ağda A ve B değişkenleri C değişkeninin ebeveyni, C değişkeni ise E değişkeninin ebeveynidir. Ayrıca şekilde görüldüğü üzere D değişkeni B değişkeninin çocuk değişkenidir. Şekilde değişkenlerin sahip oldukları koşullu olasılık dağılımları, $P(A)$, $P(B)$, $P(C|A,B)$, $P(D|B)$ ve $P(E|C)$ belirtilmektedir. Ağda yer alan bir değişkenin, başka bir değişkenle arasında herhangi bir ok bulunmaması o değişkenin ağda yer alan diğer değişkenlerle arasında olasılıksal bir bağ bulunmadığını ifade eder (Çinioğlu vd., 2013).



Şekil 3. Örnek Bayes ağı şeması

Ağın sahip olabileceği ebeveyn ya da çocuk düğüm sayısı bakımından bir kısıtlama bulunmamaktadır. Tek kısıt, herhangi bir düğümden başlayarak sadece yönlendirilen okları takip etmek suretiyle yine aynı düğüme ulaşılmamasıdır (Korb ve Nicholson, 2004). Bayes ağ yapısındaki düğümlerin olasılık değerleri belirlenirken genellikle iki farklı yöntem kullanılmaktadır. Eğer veriler mevcut ve yeterli ise verilerden faydalanılarak olasılık

hesaplamaları yapılabilir. Eğer ölçüm yapmak mümkün değil ise veri bulunmuyor ise uzman görüşlerinden yararlanılarak da olasılıklar hesaplanabilir (Pristrom, 2016).

Bayes ağlarının daha iyi anlaşılabilmesi için koşullu olasılık mantığının anlaşılması gerekmektedir. Herhangi A ve B gibi iki olay için B bilindiğinde A'nın olma olasılığı;

$$P(A|B) = P(A \cap B) / P(B), P(B) > 0 \quad (1)$$

A olayı bilindiğinde B'nin olma olasılığı;

$$P(B|A) = P(A \cap B) / P(A), P(A) > 0 \quad (2)$$

A ve B'nin birlikte görüldüğü olasılıkların kesişim kümesi;

$$P(A \cap B) = P(A|B) \cdot P(B) = P(B|A) \cdot P(A) \quad (3)$$

Koşullu olasılığı genelleştirecek olursak; B olayı bilindiğinde A_i olayının olma olasılığı;

$$P(A_i|B) = P(A_i) \cdot P(B|A_i) / P(B) \quad i=1,2,3,\dots,k \quad (4)$$

Eşitlik (3)'te ki $P(B)$ 'nin açılımını da aşağıda verilmiştir.

$$P(B) = P(A_1) \cdot P(B|A_1) + \dots + P(A_k) \cdot P(B|A_k) = \sum_{j=1}^k P(A_j) \cdot P(B|A_j) \quad (5)$$

3. BULGULAR

3.1. Balıkçı Gemisi Kazaları

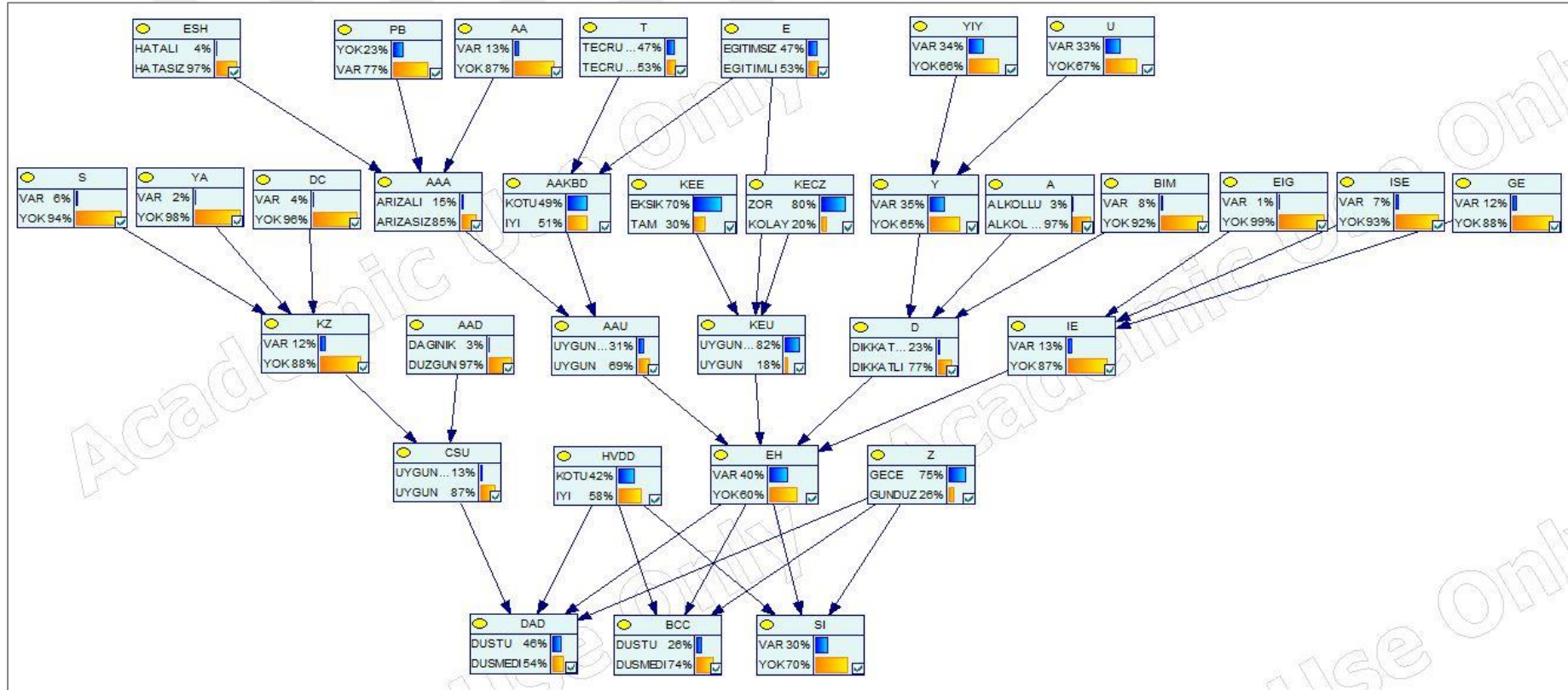
Bu çalışmada balıkçı gemilerinde meydana gelen kazalar denize adam düşmesi, bir cismin çarpması ve sıkışma olmak üzere 3 kategoride ele alınmıştır. Röportajdan elde edilen verilerine göre 173 kazanın 66 adedi denize adam düşmesi, 65 tanesi bir cismin çarpması, 42 tanesi sıkışma sonucu meydana gelmiştir. Denize düşme kazası yaşayan balıkçıların %31'i ölümcül, %3'ü sakat, %66'i hafif yaralanmıştır. Bir cismin çarpması sonucu meydana gelen kazaların %27'si ölümcül, %1'i sakat, %72'si hafif yaralanmadır. Sıkışma kazalarında ise bu durum %16'sı ölümcül, %33 sakat, %51'i hafif yaralanmıştır. Kaza verilerine göre ölümcül kazalar yaşanma sıklığına göre sıralandığında en fazla denize adam düşmesi, bir cismin düşmesi ve sıkışma olarak gerçekleşmiştir. Kazalar sonucunda sakat kalma durumu en fazla sıkışma kazalarında yaşanmıştır.

3.2. Bayes Ağına Göre Elde Edilen Sonuçlar

Bu çalışmada oluşturulmuş olan Bayes ağı balıkçı gemilerinde av aracı kaynaklı iş kazaları ile ilişkilidir. Bayes ağı oluşumunun ilk aşaması ağın net bir şekilde anlaşılabilmesi için ağ düğümlerinin ve düğümler arasındaki ilişkinin tanımlanmasıdır (Jakeman,2006). Bütün düğümler, uzman görüşleri ve literatür ayrıntılı bir şekilde değerlendirilip kök faktör, çevresel faktör ve bunların ön koşul çatısı altında oluşturulmuştur. Table 3'te Bayes ağında kullanılan düğümlerin kısaltımı gösterilmektedir. Çalışmadaki her kaza verisi ayrı ayrı değerlendirilip kazanın oluşumu özetleyen bir ağ çatısı oluşturulmuş ve hiçbir kaza verisi bu çatının dışında kalmamasına özen gösterilmiştir. Kök faktör, kök faktör ön koşulları ve çevresel faktör başlıkları altında düğümlerin ayrıntılı açıklamasına yer verilmiştir. Oluşturulmuş Bayes ağı, Şekil 4'de gösterilmektedir.

Tablo 3. Bayes ağı içeriği

Düğüm Adı	Kısaltması
Ekipman seçiminde hata	ESH
Planlı bakım	PB
Aşırı avlanma	AA
Tecrübe	T
Eğitim	E
Yoğun iş yükü	YIY
Uykusuzluk	U
Av aracındaki arıza	AAA
Av aracı kullanım bilgi düzeyi	AAKBD
Koruyucu ekipman eksikliği	KEE
Korucu ekipman ile çalışma zorluğu	KECZ
Yorgunluk	Y
Alkol	A
Başka iş ile meşguliyet	BIM
Ekip içi gerginlik	EIG
İşitme engeli	ISE
Görme engeli	GE
Su	S
Yağ	YA
Deniz canlısı	DC
Kaygan zemin	KZ
Av aracı dağınkılığı	AAD
Av aracı uygunsuzluk	AAU
Koruyucu ekipman uygunsuzluğu	KEU
Dikkatsizlik	D
İletişim eksikliği	IE
Çalışma sahası uygunsuzluğu	CSU
Hava ve deniz durumu	HVDD
Emniyetsiz hareket	EH
Zaman	Z
Denize adam düşmesi	DAD
Bir cismin çarpması	BCC
Sıkışma	S



Şekil 4. Bayes Ağı Modeli. ESH: Ekipman seçiminde hata, PB: Planlı bakım, AA: Aşırı avlanma, T: Tecrübe, E: Eğitim, YIY: Yoğun iş yükü, U: Uykusuzluk, S: Su, YA: Yağ, DC: Deniz canlısı, AAA: Av aracındaki arıza, AAKBD: Av aracı kullanım bilgi düzeyi, KEE: Koruyucu ekipman eksikliği, KE CZ: Korucu ekipman ile çalışma zorluğu, Y: Yorgunluk, A: Alkol, BIM: Başka iş ile meşguliyet, EIG: Ekip içi gerginlik, ISE: İştme engeli, GE: Görme engeli, KZ: Kaygan Zemin, AAD: Av aracı dağınıklığı, AAU: Av aracı uygunsuzluk, KEU: Koruyucu ekipman uygunsuzluğu, D: Dikkatsizlik, IE: İletişim eksikliği, CSU: Çalışma sahası uygunsuzluğu, HVDD: Hava ve deniz durumu, EH: Emniyetsiz hareket, Z: Zaman, DAD: Denize adam düşmesi, BCC: Bir cismin çarpması, S: Sıkışma.

3.2.1. Kök Faktör

Kök faktör birçok kaza analizi çalışan araştırmacıların da odaklandığı kazanın görünen yüzüdür (Li ve Harris, 2006). Kök faktör kazaya ne sebep olduğunu anlamamıza yardımcı olmaktadır. Kök faktöre neden olan durumları anlayabilirsek, kazanın nasıl ve niçin olduğunu öğrenebilecek ve böylelikle gelecekte meydana gelmesi muhtemel kazalardan korunmak ve gerekli önlemleri almamız mümkün olacaktır. Kök faktöre neden olan bu durumlar kök faktörün ön koşulları olarak adlandırılmıştır.

Bu çalışmadaki kök faktörümüz emniyetsiz harekettir. Balıkçı gemisinde çalışma ortamında tehlike arz eden bütün koşullar emniyetsiz hareket çatısı altındadır. Emniyetsiz hareket ve ön koşullarının olasılıkları kısaltımı, olumsuzluk durumları, ebeveyn ve çocuk düşümleri Tablo 4’de gösterildiği gibidir.

3.2.1.1. Kök Faktör Ön Koşulları

Bir kazada ön koşulların derinlemesine incelenmesi kazaların görünmeyen yüzünün ortaya koymaktır. Bu durumuyla kazanın gizli yönüdür (Wiegmann ve Shappell, 2001; Reason, 1997). Kazaların temel nedeni olan ön koşulların analiz edilmesi gerekli önlemlerin alınmasında daha gerçekçi bir yol sunmaktadır. Örnek olarak; bir balıkçı gemisinde denize adam düşmesi sonucu bir ölümcül kaza meydana geldiğini düşünürsek asıl nedenin herkesçe ilk akla gelen emniyetsiz bir eylem sonucu olduğunun düşünülmesi kazanın asıl nedenine ulaşılmasında büyük bir belirsizlik yaratacaktır. Emniyetsiz eyleme neden olan ön koşullar av aracındaki bir uygunsuzluk, dikkatsizlik veya iletişim eksikliği sebebiyle olabilir. Bu yüzden Bayes ağı oluşturulurken kaza verileri ve literatür ayrıntılı incelenip eksiksiz ön koşullar oluşturulmaya çalışılmalıdır.

Kök faktörümüz olan emniyetsiz hareket önkoşulları Bayes ağında av aracındaki uygunsuzluk, koruyucu ekipman uygunsuzluğu, dikkatsizlik ve iletişim eksikliği olarak sınıflandırılmıştır.

- Av aracıda uygunsuzluk; Ağ ırgatı, tel ırgatı, yardımcı bot, balık pompaları, ağ makaraları, mataforalar, ağ, kilitler, mapalar, kurşunlar, halatlar, direk donanımlarındaki uygunsuzluklar av aracı olarak değerlendirilmiştir. Ülkemizde av araçları teknolojiye paralel olarak gelişim göstermiş, bedensel yük gerektiren çalışmalar makineleştirilmiştir. Çalışanlara büyük kolaylık sağlayan bu gelişimler güverteyi sıkışık, karmaşık bir çalışma

alanı oluşturmasına neden olurken av araçlarında meydana gelen uygunsuzluklar büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Özellikle büyük gemilerdeki balık ağları ve büyük av araçları balıklar için önemli bir risk kaynağıdır (URL-5, 2019). Av araçlarındaki uygunsuzluk av aracındaki arıza, av aracı kullanım bilgi düzeyi olarak iki kısımda incelenmiştir. Av aracındaki arıza, ekipman seçiminde hata, planlı bakım ve aşırı avlanma sonucu oluşabilmektedir.

Ekipman seçimindeki hata av aracı ile ilgili uygun olmayan malzeme ve donanımların kullanılmasıdır. Gırgır ağ botunun gemiye çekilmesinde kullanılan telin ince seçilmesi, makara, kilitlerin vb. halat ile bağlanması, kilitlerin kaldırdığı yüke göre seçilmemesi ekipman seçimindeki hatalara örnektir.

Planlı bakım, uygunsuzluğa neden olan av aracının bakımlarının düzenli yapılıp yapılmama durumudur. Gemi yaşlarının artmasına rağmen gemiler ve av araçları düzenli bakım yapılması ihtiyacı doğsa da bu pek uygulanmamaktadır (URL-5, 2019). Balık gemilerindeki bakımsızlık kazalar için en önemli neden olarak tanımlanmaktadır (Driscoll vd., 1994; Roberts, 2004; Roberts, 2010). Ülkemiz balık gemilerinde de bu çok farklı değildir. Av karlılığının azalmasıyla gemi sahiplerinin bakıma ayırdığı masrafı kısıtlama yoluna gidilmiş, bakıma ayrılması gereken para av verimini etkileyecek makine gücünün arttırılması, balık buluculara kaydırılmıştır.

Aşırı avlanma, tutulan balığın ağ kaldırma sistemlerinden olan ağ makarası, ırgat, makara, kilit, tel ve halatlardaki yükün taşıma limitlerinin üzerinde olup olmama durumunu ifade etmektedir. Limitleri üzerinde olan yk, av araçlarındaki kırılma, kopmaya neden olmakta ve altında çalışan balık için tehlike oluşturmaktadır.

Av aracı kullanım bilgi düzeyi eğitim ve tecrübe olmak üzere iki kısımda incelenmiştir. Av aracını kullanan balıknın eğitim seviyesi av araçları ile ilgili bir eğitim almış olması eğitimi olarak değerlendirilmiş olup 0-10 yıllık deneyimi olan balık tecrübesiz, 10 ve üzeri deneyimi olan balık tecrübeli olarak nitelendirilmiştir. Balık gemilerinde çalışanların büyük bir çoğunluğu lise altı eğitime sahip olması (Ulukan, 2016) balıklığın geleneksel yollar ile tecrübeye dayalı olduğu düşüncesini desteklemektedir.

- Koruyucu Ekipman Uygunsuzluğu; Koruyucu ekipmanlar baret, can yeleği, kaydırmaz ayakkabı, eldiven, emniyet kemeri gibi çalışma koşullarında bir tehlikeye engel olmak veya tehlikenin yaşanması durumunda çalışanı koruyan donanımları kapsamaktadır. Her Őey kötü gittiğinde kaza kaçınılmaz olduğunda halkanın son dişlisi olarak ifade edilen koruyucu ekipmanlardaki uygunsuzluk (Lang, 2000) yetersiz eğitim, koruyucu ekipman

eksikliği ve koruyucu ekipman ile çalışma zorluğundan kaynaklanmaktadır. Koruyucu ekipman eksikliği, koruyucu ekipmanın eksik ya da hiç olmama durumunu, koruyucu ekipman ile çalışma zorluğu, kullanımının pratik olmama veya çalışmaya engel olma düşüncesini ifade etmektedir.

- Dikkatsizlik; Yorgunluk, alkol, başka işle meşguliyet olması durumunda dikkatsizlik ortaya çıkabilmektedir. Balıkçılar yoğun iş yükü, yetersiz ve sürekli bölünen uyku sebebiyle yorgunluk kaçınılmaz olmaktadır. Bayes ağında da yorgunluk yoğun iş yükü ve uykusuzluk olarak sınıflandırılmıştır. Tel ırgatı kullanan balıkçının güverte üzerindeki diğer arkadaşına yardım etmesi, bir eliyle telefon ile konuşurken diğer eliyle halatı fenere sarmaya çalışması, çalışma esnasında sigara içmesi risk oluşturmaktadır. Bu tür durumlar başka iş ile meşguliyet olarak adlandırılmıştır. Dikkatsizlikte bir diğer önkoşulumuz alkoldür. Alkol kullanan kişi kendine güvenin artmasıyla aşırı risk almakta, uyuşturucu etkisiyle denge, görme ve işitme fonksiyonlarında azalmalar ortaya çıkmasıyla kendini ve diğer balıkçıları tehlikeye atmaktadırlar. İskoçya'daki hastane kaza raporları incelendiğinde 129 balıkçıdan 51 tanesinin kaza esnasında alkollü olduğu tespit edilmiştir (Cadenhead, 1976, Özbilgin, 2017).

- İletişim eksikliği; Balıkçı gemilerinde iletişim eksikliği ekip içi gerginlik, işitme engeli, görme engelinden kaynaklanmaktadır. Balıkçılık her çalışanın bir görev tanımının olduğu bir ekip işidir. Her sektörde olduğu gibi balıkçılar arasında da fikir ayrılıkları, kişisel çatışmalar gerginliklere sebep olabilmektedir. Ekip içi gerginlik olarak adlandırılan bu durum, balıkçı gemilerinde bilgi vermeden yardımcı botu hareket ettirmesi sonucu halat arasında ayak sıkışması, güverte işi bitmemiş tayfayı önemsememe durumunda geminin hareket ettirilmesi sonucu deniz düşme gibi durumlarda karşımıza çıkmaktadır. Balıkçı gemilerinde ana makine ve yardımcı makineler, güverte av araçları gürültü kaynağıdır. Gürültü geçici işitme kaybına yol açıp konuşulanları anlama yeteneğine kaybettirmekte ve verilen komutları yanlış anlayıp kaza riskini artırmaktadır. Bu durum Bayes ağında işitme engeli olarak adlandırılmıştır. Balıkçı gemileri av verimliliği veya yasal mevzuat nedeniyle gece yapılmakta, balık sürülerinin korkutup kaçırmamak için güverte çalışmaları büyük bir bölümü karanlık veya azaltılmış ışıkta yapılmaktadır. Çalışma sahasındaki aydınlatmanın yetersiz olması, ırgat kullanımında ırgatı kullanan kişinin görme açısından engeller, ağa giren kütük, taş gibi parçalar görmesini mani olmakta ve kaza riski oluşturmaktadır. Diğer yandan gündüz yapılan avcılıkta güneş ışınları denizden yansması

sebebiyle karadan daha zararlı olmakta geçici körlüğe neden olabilmektedir. Tablo 4 kök faktör ön koşullarının açıklayıcı bilgileri içermektedir.

Tablo 4. Kök faktör ve önkoşulları Bayes ağı içeriği

Düğüm Sınıfı	Düğüm Adı	Olumsuzluk İfadesi	Olasılık %	Ebeveyn düğümü	Çocuk Düğümü
Kök Faktör	Emniyetsiz hareket	Var	40	AAU,KEU,D,IE	DAD,BCD,S
Kök Faktör Ön Koşulları	Ekipman seçiminde hata	Hatalı	4	Yok	AAA
	Planlı bakım	Yok	23	Yok	AAA
	Aşırı avlanma	Var	13	Yok	AAA
	Tecrübe	Tecrübesiz	47	Yok	AAKBD
	Eğitim	Eğitimsiz	47	Yok	AAKBD,KEU
	Yoğun iş yükü	Var	34	Yok	Y
	Uykusuzluk	Var	33	Yok	Y
	Av aracındaki arıza	Var	15	ESH,PB,AA	AAU
Av aracı kullanım bilgi düzeyi	Kötü	49	T,E	AAU	

ESH: Ekipman seçiminde hata, PB: Planlı bakım, AA: Aşırı avlanma, T: Tecrübe, E: Eğitim, AAA: Av aracındaki arıza, AAKBD: Av aracı kullanım bilgi düzeyi, KEU: Koruyucu ekipman uygunsuzluğu, Y: Yorgunluk, AAU: Av aracı uygunsuzluğu

3.2.2. Çevresel Faktörler

Çevresel faktörleri iç faktör ve dış faktör olmak üzere 2 çatı altında incelenebilmektedir. Dış çevresel faktörler balıkçıların kontrolü dışında gerçekleşen durumlardır. Hava ve deniz durumu (kötü/iyi) ve zaman (gece/gündüz) bu çatı altında değerlendirilmiştir. İç çevresel faktörler gemide çalışanların önlem alması durumunda kontrol edebileceği gemi bünyesindeki etmenleri içerir. Çalışma sahasının uygunsuzluğu (uygunsuz/uygun) bu çatı altındadır. Çalışma sahasının uygunsuzluğuna yol açan ön koşullar kaygan zemin ve av araçları dağınıklığıdır.

- Av araçları dağınıklığı; Balıkçı gemileri doğası gereği ağ, halat gibi av donanımların varlığı sıkışık bir çalışma sahasına neden olmaktadır (Fulmer ve Buchholz, 2002). Av sonrası ağların düzgün istiflenmemesi, halatların dağınık bırakılması balıkçı gemilerinde daimi tehlikelerin başında gelmektedir. Bu durumlar Bayes ağında av araçları dağınıklığı olarak değerlendirilmiştir.

- Kaygan zemin; Balıkçılar genellikle güvertede çalışmaktadır. Deniz suyu, yağ kaçaqları ve balık güverteyi tehlikeli bir çalışma ortamı oluşturmaktadır (ILO, 2014). Bu sebeple Bayes ağında çalışma sahasının uygunsuzlukları bir diğer ön koşulu olan kaygan zemin su, yağ ve deniz canlıların varlığı ile ilişkilendirilmiştir.

Çevresel dış faktörler hava ve deniz durumu ve zamandır. Hava ve deniz durumu rüzgar, dalga, sis, yağmur gibi durumların herhangi birinin olması durumunda kötü olarak değerlendirilmiştir. Zaman ise gece ve gündüz olmak üzere değerlendirilmiştir. Tablo 5 iç çevresel faktör, dış çevresel faktör ve iç faktör çevresel ön koşullar için açıklayıcı bilgileri içermektedir.

Tablo 5. Çevresel faktör Bayes ağı içeriği

Düğüm sınıfı	Düğüm adı	Olumsuzluk İfadesi	Olasılık %	Ebeveyn Düğümü	Çocuk Düğümü
Dış çevresel faktörler	Hava ve deniz durumu	Kötü	42	Yok	DAD,BCC,S
	Zaman	Gece	75	Yok	DAD,BCC,S
İç çevresel faktörler	Çalışma sahasının uygunsuzluğu	Uygunsuz	13	KZ,AAD	DAD
İç çevresel faktör önkoşulları	Kaygan zemin	Kaygan	12	S,YA,DC	CSU
	Av araçlarının dağınlığı	Dağınlık	3	Yok	CSU
	Su	Var	6	Yok	KZ
	Yağ	Var	2	Yok	KZ
	Deniz canlısı	Var	4	Yok	KZ

DAD: Denize adam düşmesi, BCD: Bir cismin çarpması, S: Sıkışma, KZ: Kaygan zemin, S: Su, YA: Yağ, DC: Denize canlısı, AAD: Av aracı dağınlığı, CSU: Çalışma sahasının uygunsuzluğu

3.2.3. Sonuç Düğümleri

Sonuç düğümleri kazaların sınıflandırılması olarak da adlandırılabilir. Bu çalışmada oluşturulmuş olan Bayes ağı denize adam düşmesi, bir cismin çarpması, sıkışma olmak üzere 3 adet sonuç düğümü içerir. Tablo 6 sonuç düğümleri için açıklayıcı bilgileri içermektedir.

Tablo 6. Sonuç düğümleri Bayes ağı içeriği

Düğüm sınıfı	Düğüm Adı	Olumsuzluk İfadesi	Olasılık %	Ebeveyn Düğümü	Çocuk Düğümü
Sonuç Düğümleri	Denize adam düşmesi	Evet	46	CSU,HVDD,Z	Yok
	Bir cismin çarpması	Evet	26	HVDD,Z	Yok
	Sıkışma	Evet	30	HVDD,Z	Yok

CSU: Çalışma sahası uygunsuzluğu, HVDD: Hava ve deniz durumu, Z: Zaman

3.3. Bayes Ağının Yapısı ve Geçerliliği

Bayes ağı aksiyon 1, aksiyon 2, aksiyon 3 olmak üzere 3 farklı şekilde test edilebilmektedir (Pristrom vd., 2016). Ağın geçerliliği, bütün aksiyon testlerinin çalışıp çalışmadığına bağlıdır.

- Aksiyon 1; Her kaza kategorisi ile ilişkili ebeveyn düğümlerdeki değişimin çocuk düğümlerine etkisi gözlemlenmiştir. Denize adam düşmesinin ebeveyn düğümleri av araçlarındaki dağınıklık, hava ve deniz durumu, emniyetsiz hareket ve zamandır. Örneğin av araçlarının dağınık olması durumunda denize adam düşme olasılığı %46'dan %84'e yükselir. Eğer av araçlarında dağınıklık olmama durumunda denize adam düşme olasılığı %40'a düşer. Benzer şekilde hava ve deniz durumunun kötü olması durumunda denize adam düşmesi %68'e yükselirken iyi olması durumunda %30'a düşmektedir. Bu test şekli ağın bütün ebeveyn ve çocuk düğümlerine uygulanır. Tablo 7, Tablo 8, Tablo 9 denize adam düşmesi, bir cismin çarpması ve sıkışma için test değerlerini içermekte olup ebeveyn düğümdeki değişim gerçek hayattaki gibi kaza olasılık değerlerini etkilemiştir.

Tablo 7. Denize adam düşmesi aksiyon 1 test sonuçları

Durum	Çalışma Sahasının Uygunsuzluğu	Denize Adam Düşmesi (Evet) (%)	Durum	Hava ve Deniz Durumu (Kötü) (%)	Denize Adam Düşmesi (Evet) (%)
Normal	13	46	Normal	42	46
En kötü	100	84	En kötü	100	68
En iyi	0	40	En iyi	0	30
Durum	Emniyetsiz Hareket (Var) (%)	Denize Adam Düşmesi (Evet) (%)	Durum	Zaman (Gece) (%)	Denize Adam Düşmesi (Evet) (%)
Normal	40	46	Normal	75	46
En kötü	100	62	En kötü	100	52
En iyi	0	35	En iyi	0	29

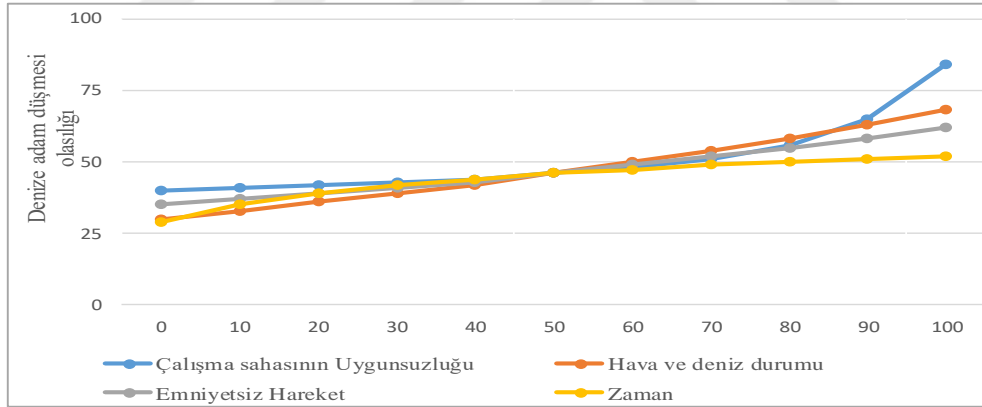
Tablo 8. Bir cismin çarpması aksiyon 1 test sonuçları

Durum	Hava ve Deniz Durumu (Kötü) (%)	Bir Cismin Çarpması (Evet) (%)	Durum	Emniyetsiz Hareket (Var) (%)	Bir Cismin Çarpması (Evet) (%)
Normal	42	26	Normal	40	26
En kötü	100	32	En kötü	100	54
En iyi	0	22	En iyi	0	7
Durum	Zaman (Gece) (%)	Bir Cismin Çarpması (Evet) (%)			
Normal	75	26			
En kötü	100	28			
En iyi	0	21			

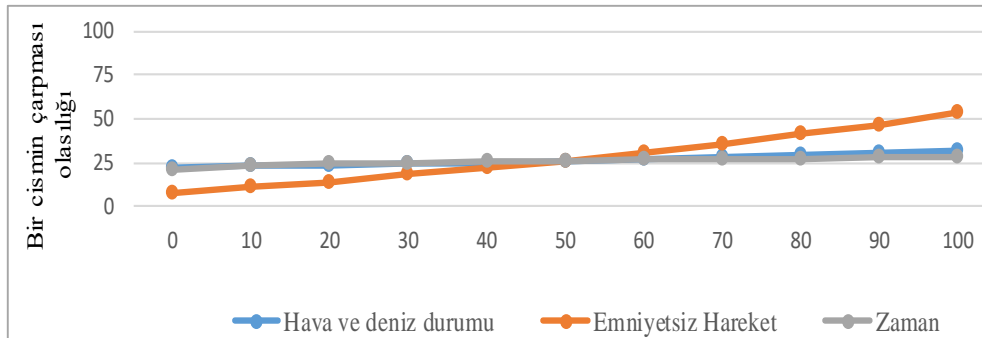
Tablo 9. Sıkışma aksiyon 1 test sonuçları

Durum	Hava ve Deniz Durumu (Kötü) (%)	Sıkışma (Var) (%)	Durum	Emniyetsiz Hareket (Var) (%)	Sıkışma (Var) (%)
Normal	42	30	Normal	40	30
En kötü	100	45	En kötü	100	61
En iyi	0	19	En iyi	0	9
Durum	Zaman (Gece) (%)	Sıkışma (Var) (%)			
Normal	75	30			
En kötü	100	34			
En iyi	0	18			

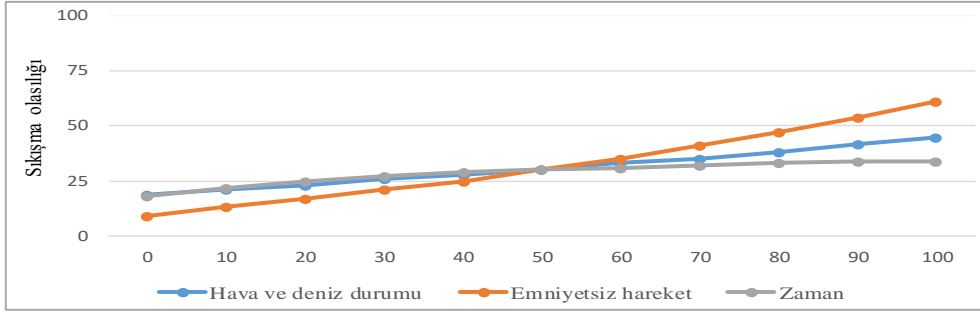
• Aksiyon 2; Kaza kategorisi ile ilişkili ebeveyn düğüm olasılıklarındaki kademeli değişikliklerin her bir kaza olasılıklarındaki değişimin tutarlı olup olmadığının test edilmesidir. Şekil 5, 6, 7’te denize adam düşmesi, bir cismin çarpması ve sıkışma için aksiyon 2 test değişimlerini göstermektedir. Şekil 5, 6, 7 incelendiğinde eğrilerde ayırık bir değer bulunmaması aksiyon 2 testini yerine getirdiğinin göstergesidir.



Şekil 5. Denize adam düşmesi aksiyon 2 olasılık değişimi



Şekil 6. Bir cismin çarpması aksiyon 2 olasılık değişimi



Şekil 7. Sıkışma aksiyon 2 olasılık değişimi

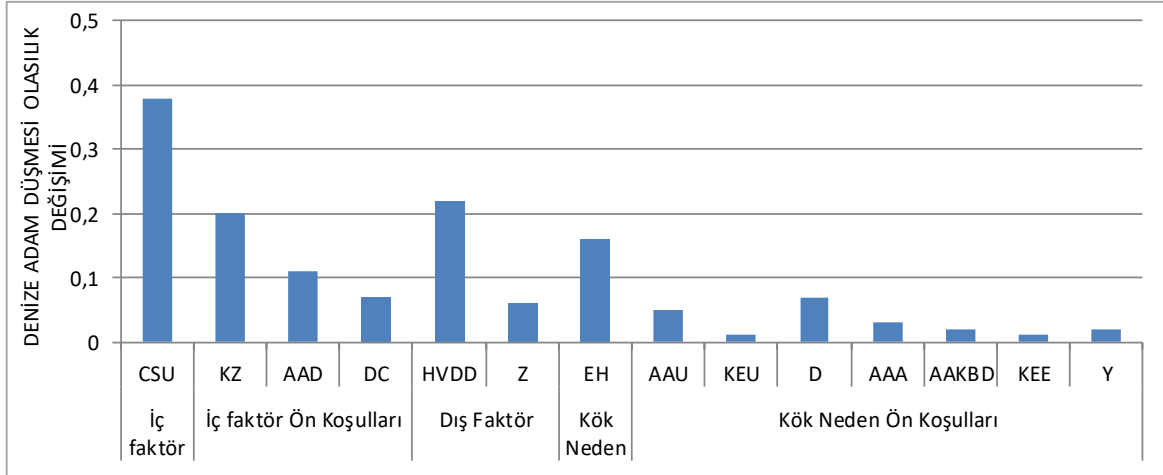
• Aksiyon 3; Olasılık değişkenlerinin birleşim etkileri ebeveyn düğümlerinin bireysel etkilerinden büyük olma durumunun testidir. Örnek olarak kök faktör olan emniyetsiz hareketin ön koşulları av aracındaki uygunsuzluk, koruyucu ekipmandaki uygunsuzluk, dikkatsizlik ve iletişim eksikliğidir. “Av araçlarındaki uygunsuzluk=uygunsuz”, “koruyucu ekipmandaki uygunsuzluk=uygunsuz”, “dikkatsizlik=var” ve iletişim eksikliği=var” tek tek girildiğinde “denize adam düşmesi=evet” olasılık değeri sırasıyla %51, %47, %53, %50’dir. “Av araçlarındaki uygunsuzluk=uygunsuz”, “koruyucu ekipmandaki uygunsuzluk=uygunsuz”, “dikkatsizlik=var” ve iletişim eksikliği=var” birlikte girildiğinde “denize adam düşmesi=evet” olasılığı %62 olmaktadır. Aksiyon 3 testi için uyumlu olup Bayes ağının diğer kısımları içinde uygulanmıştır.

3.4. Hassasiyet Analizi

Hassasiyet analizi çıktıları, kök ve çevresel düğümlerin kazaların sonuç düğümlerinde nasıl etkiye sahip olduğunun belirlenmesidir (Pristrom vd., 2016). Bu çalışmada oluşturulan Bayes ağında sonuç düğümleri denize adam düşmesi, bir cismin çarpması ve sıkışmadır. Aynı zamanda Bayes ağında kök ve çevresel düğümlerin sayısı 30’dur. Bütün düğümler için hassasiyet analizi yapılması pratik olmamaktadır. Bu yüzden hassasiyet analizinde uygulanacak düğümleri tespit etmek için entropi azalması uygulanacaktır. Entropi azalması ve hassasiyet analizinin hesaplanmasında Genie yazılımı kullanılmıştır. Tablo 10 entropi azalması sonuçlarını göstermektedir. Hassasiyet analizi, entropi azalması ile belirlenen düğümlerin önce %0, daha sonra %100 yaparak Bayes ağı sonuç düğümündeki olasılıksal değişimi ile ifade edilmektedir. Her sonuç düğümünün hassasiyet analiz olasılıksal değişim değerleri Şekil 8-9-10’da gösterilmektedir.

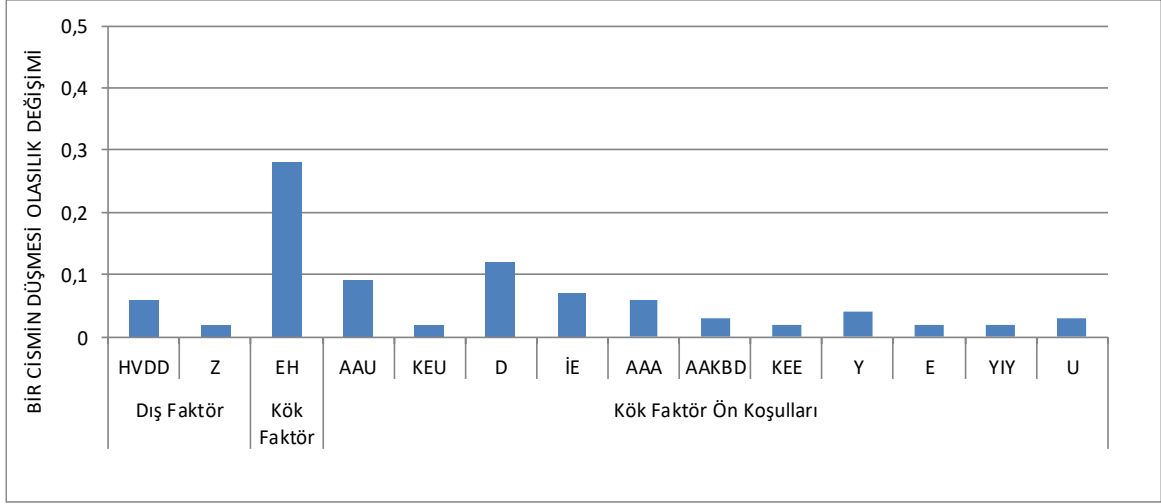
Tablo 10. Entropi azalması sonuçları

Kaza Oluşumunu Etkileyen Faktörler		Denize Adam Düşmesi Entropi Azalması	Bir Cismin Çarpması Entropi Azalması	Sıkışma Entropi Azalması	
Çevresel Faktörler	İç Faktör	Çalışma Sahasının Uygunsuzluğu	10	-	-
		Kaygan Zemin	5	-	-
	İç Faktör Ön Koşulları	Av Aracı Dağımlıklığı	1	-	-
		Su	0	-	-
		Yağ	0	-	-
	Dış Faktör	Deniz Canlısı	1	-	-
		Deniz ve Hava Koşulları	20	10	21
Kök Faktör	Zaman	9	5	10	
	Emniyetsiz Hareket	15	43	42	
Kök Faktör Ön Koşulları	Av Aracı Uygunsuzluğu	4	11	10	
	Koruyucu Ekipman Uygunsuzluğu	2	7	7	
	Dikkatsizlik	3	10	10	
	İletişim Eksikliği	1	4	4	
	Av Aracı Arızası	2	4	4	
	Av Aracı Kullanım Bilgi Düzeyi	2	4	5	
	Koruyucu Ekipman Eksikliği	2	5	5	
	Koruyucu Ekipman ile Çalışma Zorluğu	0	1	1	
	Yorgunluk	2	4	6	
	Alkol	0	0	0	
	Başka İş ile Meşguliyet	0	1	1	
	Ekip İçi Gerginlik	0	0	0	
	İşitme Engeli	0	1	1	
	Görme Engeli	0	1	1	
	Ekipman Seçiminde Hata	0	0	0	
	Planlı Bakım	0	1	1	
	Aşırı Avlanma	1	1	1	
	Tecrübe	1	2	2	
	Eğitim	1	4	4	
	Yoğun İş Yüğü	1	2	2	
Uykusuzluk	1	3	3		



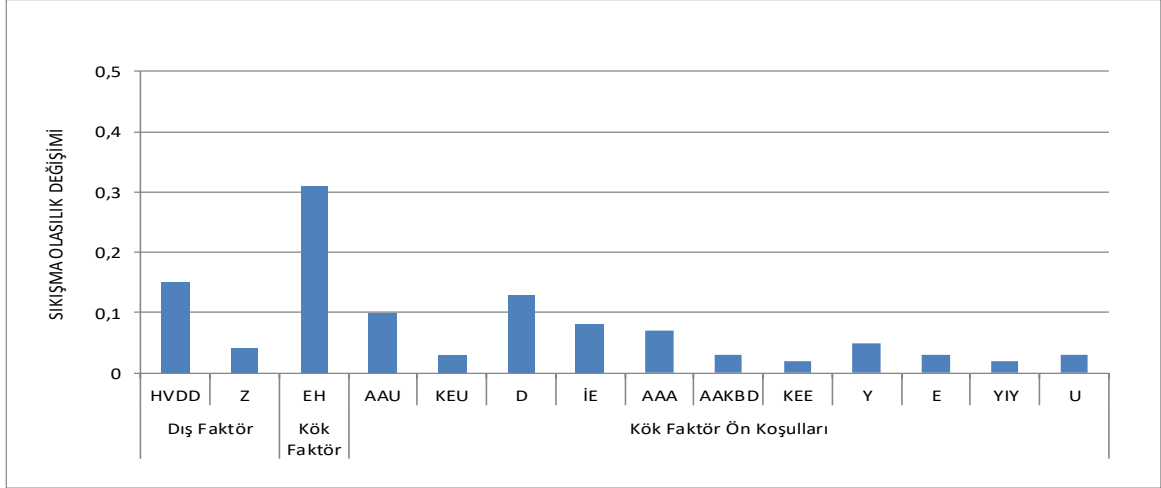
Şekil 8. Denize adam düşmesi hassasiyet analiz sonuçları. CSU: Çalışma sahasının uygunsuzluğu, KZ: Kaygan zemin, AAD: Av aracı dağınıklığı, DC: Deniz canlısı, HVDD: Hava ve deniz durumu, Z: Zaman, EH: Emniyetsiz hareket, AAU: Av aracı uygunsuzluğu, KEU: Koruyucu ekipman uygunsuzluğu, D: Dikkatsizlik, AAA: Av aracı arızası, AAKBD: Av aracı kullanım bilgi düzeyi, KEE: Koruyucu ekipman eksikliği, Y: Yorgunluk

Denize adam düşmesi hassasiyet analizine göre, denize adam düşmesinin kök ve çevresel faktörler incelendiğinde etki derecesine göre, çalışma sahasının uygunsuzluğu (0,38%), hava ve deniz durumu (0,22%), emniyetsiz hareket (0,16%) ve zaman (0,06%) olarak sıralanabilir. Kaza oluşumlarında belirsizliklerin aydınlatılması için kök ve çevresel faktörlere odaklanmanın yanı sıra bu faktörlere oluşumlarına yol açan ön koşullarını göz ardı etmemek gerekir. Çalışma sahası uygunsuzluğu kaygan zemin (0,2%) ve av araçlarında dağınıklık (0,11%) önkoşulları en fazla etkiye sahiptir. Balıkçı gemilerinin doğası gereği güvertenin ayrılmaz bir parçası olan deniz canlısı kaygan zemine 0,07% oranında etkilemektedir. Av araçları dağınıklıkları ağ ve halatların düzgün istif edilmemesi sonucu en sık karşımıza çıkmaktadır. Emniyetsiz harekete; dikkatsizlik (0,07%), av araçlarındaki uygunsuzluk (0,05%), av araçları arızası (0,03%), av araçları kullanım bilgi düzeyi (0,02%), yorgunluk (0,02%), koruyucu ekipman uygunsuzluğu (0,01%), koruyucu ekipman eksikliği (0,01%) önkoşulları en fazla etkiye sahiptir. Bayes verilerine göre kök ve çevresel faktörlerden denize adam düşmesine en fazla çalışma sahasının uygunsuzluğundan, önkoşulları incelendiğinde ise kaygan zeminden kaynaklanmaktadır.



Şekil 9. Bir cismin çarpması hassasiyet analiz sonuçları. HVDD: Hava ve deniz durumu, Z: Zaman, EH: Emniyetsiz hareket, AAU: Av aracı uygunsuzluğu, KEU: Koruyucu ekipman uygunsuzluğu, D: Dikkatsizlik, İE: İletişim eksikliği, AAA: Av aracı arızası, AAKBD: Av aracı kullanım bilgi düzeyi, KEE: Koruyucu ekipman eksikliği, Y: Yorgunluk, E: Eğitim, YIY:Yoğun iş yükü, U: Uykusuzluk

Bir cismin çarpması hassasiyet analizine göre, bir cismin çarpması kök ve çevresel faktörler incelendiğinde etki derecesine göre, emniyetsiz hareket (0,28%), hava ve deniz durumu (0,06%), zaman (0,02%) olarak sıralanabilir. Emniyetsiz hareketin ön koşullar incelendiğinde, dikkatsizlik (0,12%), av araçları uygunsuzluğu (0,09%), iletişim eksikliği (0,07%), koruyucu ekipman uygunsuzluğu (0,02%) etkiye sahiptir. Bayes ağında önkoşullar kazanın görünmeyen yüzü olması sebebiyle uzun süreli iyileştirmeler bu kısımlarda alınan önlemlere bağlıdır. Dikkatsizliğe 0,04% oran ile yorgunluk etkili olmuştur. Yorgunluğa 0,03% etki ile uykusuzluk, 0,02% etki ile yoğun iş yükü neden olmaktadır. Av araçları uygunsuzluğuna 0,06% oran ile av aracı arızası, 0,03% oran ile av aracı kullanım bilgi düzeyi etkili olmuştur. Av aracı kullanım bilgi düzeyinde en fazla etki 0,02% oran ile eğitimidir. Bayes verilerine göre kök ve çevresel faktörlerden bir cismin çarpmasına en fazla emniyetsiz hareket, önkoşulları incelendiğinde ise dikkatsizlikten kaynaklanmıştır.



Şekil 10. Sıkışma hassasiyet analiz sonuçları.HVDD: Hava ve deniz durumu, Z: Zaman, EH: Emniyetsiz hareket, AAU: Av aracı uygunsuzluğu, KEU: Koruyucu ekipman uygunsuzluğu, D: Dikkatsizlik, İE: İletişim eksikliği, AAA: Av aracı arızası, AAKBD: Av aracı kullanım bilgi düzeyi, KEE: Koruyucu ekipman eksikliği, Y: Yorgunluk, E: Eğitim, YIY:Yoğun iş yükü, U: Uykusuzluk

Sıkışma hassasiyet analizine göre, kök ve çevresel faktörler incelendiğinde etki derecesine göre sıkışmaya etki derecesine göre, emniyetsiz hareket (0,31%), hava ve deniz durumu (0,15%), zaman (0,04%) olarak sıralanabilir. Emniyetsiz hareketin ön koşulları incelendiğinde, dikkatsizlik (0,13%), av aracı uygunsuzluğu (0,1%), iletişim eksikliği (0,08%), koruyucu ekipman uygunsuzluğu (0,03%) etkiye sahiptir. Dikkatsizliğe 0,05% oran ile en fazla etkiye sahip olan yorgunluk, 0,03% etki ile uykusuzluk, 0,02% etki ile yoğun iş yükü neden olmaktadır. Av araçları uygunsuzluğuna 0,07% oran ile av aracı arızası, 0,03% oran ile av aracı kullanım bilgi düzeyi etkili olmuştur. Av aracı kullanım bilgi düzeyinde en fazla etki 0,03% oran ile eğitimidir. Bayes verilerine göre kök ve çevresel faktörlerden sıkışmaya, bir cismin düşmesine benzer olarak en fazla emniyetsiz hareket, önkoşulları incelendiğinde ise dikkatsizlikten kaynaklanmıştır.

4. İRDELEME

Çalışmada Bayes ağı modeli balıkçı teknelerinde av aracı kaynaklı iş kazası kategorisi altında denize adam düşmesi, bir cismin çarpması, sıkışma kazaları için oluşturulmuştur. 173 kaza verisinin %70'i gırgır gemilerinde meydana gelmiş, %30'u trol gemilerinden meydana gelmiştir. Balıkçı gemilerinde en sık gözlemlenen kazalardan biri, denize adam düşmesidir. Abraham (2001) yaptığı çalışmada diğer ülkelerdeki denize adam düşme oranlarını kıyaslamış ve Amerika Birleşik Devletlerinde kazaların %27'si, Norveç'te %27'si, Danimarka'da %30'u, İzlanda'da %33'ü denize adam düşme sonucu gerçekleşmiştir. Benzer olarak bu çalışmada da 173 balıkçı teknesinde av aracı kaynaklı iş kazalarından 66 tanesi (%38) denize adam düşmesi sonucu meydana gelmiştir. Denize düşme kazası yaşayan balıkçıların %31'i ölümcül, %3'ü sakat, %66'i hafif yaralanmıştır. Bayes ağı kök ve çevresel faktörler incelendiğinde denize adam düşmesine etki derecesine göre, çalışma sahasının uygunsuzluğu, hava ve deniz durumu, emniyetsiz hareket ve zaman olarak sıralanabilir. Kaza oluşumlarında belirsizliklerin aydınlatılması için kök ve çevresel faktörlere odaklanmanın yanı sıra, bu faktörlerin oluşumlarına yol açan ön koşulların göz ardı edilmemesi gerekir. Çalışma sahası uygunsuzluğu, kaygan zemin (%0,2) ve av araçlarında dağınıklık (%0,11) önkoşulları en fazla etkiye sahiptir. Balıkçı gemilerinin doğası gereği güvertenin ayrılmaz bir parçası olan deniz canlısı, kaygan zemine %0,07 oranında etki etmektedir. Jensen vd.'nin (2014) Amerika'da yaptığı bir çalışmaya göre gemi kazalarının %30'u denize adam düşmesi ile sonuçlanmış olup 43 (%33) tanesi kaygan zemin kaynaklıdır. Yapılan röportaj çalışmasında balıkçıların kaza algıları sadece ölüm veya bir uzuv kopması gibi durumlardan ibaret olduğu görüşü yaygındır. Hemen hemen her gün yaşanan düşme – kayma vakaları kaza olarak görülmemektedir. Bu durum Ulukan (2016) yaptığı çalışmada da belirtilmiş olup kaygan güverte zemini kaynaklı kazaların sık yaşandığının altı çizilmiştir.

Bayes ağına göre çalışma sahasının uygunsuzluğuna neden olan bir diğer ön koşul av araçlarının dağınıklığı olup kaygan zeminden sonra en fazla riske sahiptir. Av araçları dağınıklıkları, karşımıza en sık ağ ve halatların düzgün istif edilmemesi sonucu çıkmaktadır. Balıkçı gemileri doğası gereği ağ, halat gibi av donanımlarının varlığı sıkışık bir çalışma sahasına sahiptir (Fulmer ve Buchholz, 2002). Ağ ve halatlardan dolayı sıkışık bir ortama sahip olan güverte, av araçlarının dağınık olmasıyla çalışma alanı iyice

daralmakta balıkçılar çoğu kez av araçlarının üzerinden atlayarak geçmek zorunda kalmakta ya da üzerine basmaktadır. Özellikle ıslanmış ağlar ve ağır gözlerine takılmış ve temizlenmemiş deniz canlıları denize düşme kazalarında büyük bir risk yaratmaktadır. Abraham (2002) 1990-2005 yılları arasında meydana gelmiş denize adam düşme kazalarının en fazla balıkçı ağları kaynaklı meydana geldiğini belirtmiştir. Jensen vd. (2014) çalışmasında da denize adam düşmelerin 21 tanesi (%16) av aracına takılma sonucu meydana gelmiştir.

Röportajdan elde edilen verilere göre 173 kazanın 65 tanesi bir cismin çarpması, 42 tanesi sıkışma sonucu meydana gelmiştir. Bir cismin çarpması sonucu meydana gelen kazaların % 27'si ölümcül, %1'i sakat, %72'si hafif yaralanmadır. Sıkışma kazalarında ise %16'sı ölümcül, %33 sakat, %51'i hafif yaralanmıştır. Bayes ağı kök ve çevresel faktörler incelendiğinde, bir cismin çarpması ve sıkışmaya neden olan düğümlerin önem derecesine göre, emniyetsiz hareket, hava ve deniz durumu, zaman olarak sıralanabilir. Emniyetsiz hareketin ön koşul kategorisi altında bulunan dikkatsizlik, bir cismin çarpmasına %0,12, sıkışmaya %0,13 oran ile en fazla etkiye sahiptir. Emniyetsiz hareketin bir diğer önkoşulu olan av araçlarındaki uygunsuzluk, bir cismin çarpması %0,1, sıkışmaya %0,09 oran ile dikkatsizlikten sonra en fazla öneme sahiptir. Bayes ağında önkoşullar kazanın görünmeyen yüzü olması sebebiyle uzun süreli iyileştirmeler bu kısımlarda alınan önlemlere bağlıdır.

Çalışmada denize adam düşmesi, bir cismin çarpması ve sıkışma kaza türlerinin hepsinde emniyetsiz harekete en fazla dikkatsizlik ve av araçlarındaki uygunsuzluk neden olmaktadır. Türkiye'de balıkçılık sektöründe çalışanların büyük bir kesimi %48 oranla paylı çalışmaktadır (Ulukan, 2016). Paylı sistem, sezon boyunca yakalanan balık gelirlerinden kumanya, yakıt, yağ ve ağ bakımları gibi masraflar düşüldükten sonra kalan paranın gemi sahibi ve çalışanlar arasında pay edilmesidir. Bu durum gemi sahibinin daha fazla para kazanma hırsına tayfalarda dahil olmakta ve daha fazla balık yakalamak için yoğun, uykusuz çalışmaktadırlar. Yoğun iş yükü ve uykusuzluk sonucu oluşan yorgunluğun etkisiyle de kaza kaçınılmaz olmaktadır. Lawrie vd., (2002) yapılan bir anket çalışmasında da katılımcıları %60'ı uykusuzluk ve yoğun iş yükünün yorgunluğa olumsuz bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Birçok yazarda kazaların önlenmesinde yoğun iş yükü ve uykusuzluğun öneminin altı çizilmiştir. Kaza oranlarını etkileyen ana etkenlerden biri olan yorgunluk, işlerin düzgün ve güvenli yapılmasına engel olmakta, hem kendini hem de çalışma arkadaşlarının hayatını riske atmaktadır (Roberts, 2004). Özbilgin ve Tok (2017)

Mersin’de yaptığı anket çalışmasında balıkçıların günde ortalama 20 saat çalıştığını belirtmişlerdir. Benzer olarak bu çalışmada da balıkçıların çalışma saatlerine bakıldığında ortalama 15 saat avlanma veya av araçlarını hazırlama ile ilgili diğer işlerin yapıldığı tespit edilmiş olup bu çalışma saatleri yasal mevzuat veya balık av operasyonlarının verimliliği açısından çoğunlukla gece saatleridir. Gece uykusuna dayanan insan biyolojisinin yorgun olmaması için kesintisiz 7 saat uykuya ihtiyacı vardır (ILO, 2014). Balıkçılar her ne kadar balık av operasyonları ve av araçları hazırlama zamanları dışında kalan sürede dinlense de, dinlenme için ayrılan sürenin kısa olmasının yanında sürekli bölünmesi kazalara davetiye çıkarmaktadır.

Bayes ağında emniyetsiz harekete neden olan bir diğer önkoşul av araçlarındaki uygunsuzluktur. Kazaların önlenmesinde avlanma araçlarında meydana gelen arızanın giderilmesi için planlı bakımın uygulanması ve av aracını kullanan kişinin bilgi düzeyi iyileştirilmesi önemli bir yeri vardır. Jin ve Thunberg (2005) denize elverişsiz av aracı ve av aracı kullanım eğitimi konusundaki eksiklikler balıkçı gemilerinde en genel kaza nedenleri olarak sıralamıştır. Bu çalışmada av araçlarında arıza en fazla planlı bir bakımın olmamasından kaynaklanmakta olup bunun en büyük sebebi gemi sahiplerinin rekabetin artması ve karlılığın azalması sebebiyle son zamanlarda bakım masraflarındaki kısıtlamaları olduğu düşünülmektedir. Bakım masraflarından kısılan bu para av verimliliğini etkileyecek motor gücü ve balık bulucu cihazlarına aktarılmaktadır. 2002 yılında 165.512 HP toplam motor gücüne sahip olan balıkçı filosu 2011 yılında %52’lik bir artış ile 318.968 HP ulaşmıştır. Bu zaman aralığında hiçbir gemi ruhsatının verilmemesi motor gücü artış sebebinin mevcut balıkçı gemilerindeki motorları büyüttüklerinin göstergesidir (Erdal, 2012).

Emniyet problemlerinde en önemli insan faktörü tecrübe ve eğitimin yetersiz olmasıdır (Jin ve Thunberg, 2005) Bu çalışmada da, av aracı kullanım bilgi düzeyi en fazla eğitimin etkisi vardır. Ülkemizde balıkçı gemilerinde iki tip çalışan bulunmaktadır. Birinci tip çalışanlar Gemi Adamları Yönetmeliğine tabi olan kişiler olup ikinci tip çalışanlar ise Su Ürünleri Ruhsat Tezkeresine sahip olan kişilerdir. Tek şartının yaş sınırı olduğu Su Ürünleri Ruhsat Tezkeresi alan balıkçılar hiç bir eğitim almadan balıkçı gemilerinde çalışmakta ve mesleki tehlikelere karşı savunmasız kalmaktadır. Balıkçı gemilerinde asgari gemi adamı donatımı sefer bölgesi ve gemi büyüklüğüne (GT) göre değişmekle birlikte maksimum 5’dir. (1000 GT altı) (Resmi Gazete, 2002). Büyük balıkçı gemilerinde en az 30-35 kişinin olduğunu düşünürsek yaklaşık 25-30 kişi hiçbir eğitim almadan

çalışmaktadır. Bu durum ciddi bir mevzuat açığıdır. Birçok ülkede balıkçıların eğitilmesi konusunda ciddi adımlar atılmış ve kazalar önemli derecede azalma yaşanmıştır. Norveç, İzlanda, Kanada, Danimarka gibi ülkeler ilk başta gönüllü olup daha sonra zorunlu olan düzenli ve tekrarlı emniyet eğitim uygulamaları olumlu etkisini göstermiş ve kaza oranlarında ciddi bir düşüş yaşanmıştır (Jensen vd., 2014).

Deniz kazalarında çevre şartları önemli rol oynamaktadır (Jin ve Thunberg, 2005). Çalışmaya göre hava ve deniz durumu en fazla denize adam düşmesini, en az bir cismin çarpması etkilemektedir. Çevresel faktör olması sebebiyle engellenmesi zor olsa da kontrol altına alınabilmesi mümkündür. Gelişen teknolojiyle hava ve deniz durumu öğrenilse de bu tür tehlikeli havalarda balık avcılığında karlılığın artması sebebiyle gemi sahipleri daha fazla risk almaktadır. Woodley'in (2000) yaptığı çalışmada da balıkçılık yönetimdeki uygulamaların gemi güvenliği birçok yoldan etkilediğini, balıkçıların kötü hava koşullarında risk alma davranışına teşvik ettiği vurgulanmıştır.

Balıkçı gemilerinde bir diğer riskli durum koruyucu ekipman eksikliği ve kullanılmamasıdır. Koruyucu ekipmanlar, kazaların önlenmesinin yanında, ciddiyetinin azaltılmasında önemli rol oynamaktadır. Rear ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada birçok balıkçı, koruyucu ekipmanların pratik olmaması ve çalışma zorluğunun olması nedeniyle giyme konusunda isteksizdir (Lang, 2000). Birçok koruyucu ekipman kendini kanıtlaya da İsveç'te yapılan bir çalışmaya göre, 1986 yılı boyunca yaşanan 22 kazada 16 balıkçının kaza olduğu anda kişisel koruyucu ekipmanları kullanmadıkları ortaya çıkmıştır (Törner vd,1995).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma balıkçı gemilerinde meydana gelen raporlanmamış av aracı kaynaklı iş kazaları Bayes ağı yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuç ve önerilere aşağıda verilmiştir:

- Balıkçı gemisi av kaynaklı iş kazalarında en sık ve ölümcül gerçekleşen kaza denize adam düşmesidir. Denize düşmeye neden olan ön koşullar, kaygan zemin ve av araçlarındaki dağınıklığıdır. Deniz canlılarının güverteden her av operasyonu sonrası temizlenmesi, güvertenin kaydırmaz boya ile boyanması, çalışma alanlarının yeterli aydınlatılması, av araçlarının düzgün daha önce belirlenmiş alanlara istiflenmesi, koruyucu ekipmanlarının kullanılması gibi birçok önlem sıralanabilir. Ancak ölümlerin birçoğu denize adam düşmesinin fark edilmemesi sonucu meydana gelmektedir. Balıkçının denize düşmesinde kendiliğinden aktif hale gelip uyarı verebilecek bir denize adam düştü cihazının bütün balıkçı gemilerinde kullanılması zorunlu hale getirilmelidir. Bu cihaz gece ortamında fark edilebilir, balıkçıların çalışmasına engel olmayacak şekilde hafif, can yeleği görevi yapabilecek, azbalıkçının denize düşmesinde kazanın yaşandığı gemi ve çevre gemilerde köprüüstü radarında balıkçının konumunu gösterebilecek özellikte olması gerekmektedir.

- Balıkçı gemilerinde meydana gelen av aracı kaynaklı iş kazalarına neden olan bir diğer ön koşul av aracı kullanım bilgi düzeyinin yetersiz olmasıdır. Balıkçı gemilerinde iki tip çalışan bulunmaktadır. Birinci tip çalışan Gemilerin Gemiadamı ile Donatılmasına İlişkin Yönerge'ye tabi olan kişiler olup ikinci tip çalışanlar ise Su Ürünleri Ruhsat Tezkeresine sahip olan kişilerdir. Tek şartının yaş sınırı olduğu Su Ürünleri Ruhsat Tezkeresinin alma şartları güncellenmeli, gemi adamları asgari eğitimi ve av araçları kullanım eğitimi zorunlu hale getirilmelidir. Bir diğer durumda Liman Başkanlıklarından alınan liman çıkış belgelerine Su Ürünleri Ruhsat Tezkeresine sahip balıkçıların eklenmesi zorunlu hale getirilmelidir. Kaza anında kurtarma ekiplerinin kaç kişiyi ve kimlerin aranacağı durumundaki sıkıntılar böylelikle giderilmiş olacaktır.

- Balıkçılık yönetimindeki uygulamalar, gemi emniyetini birçok yönden etkilemektedir. Gemi boyutundaki kısıtlama, miktar ve çeşit olarak tutulan balıktaki sınırlama, yasak av alanları, zaman sınırlaması gibi balıkçı gemilerinde uygulanan kurallar gemi sahipleri arasında bir yarışa sürüklemektedir. Balıkçılar daha fazla ekonomik kazanç

elde etmek için maksimum balık tutma rekabetine girmektedir. Bu rekabet balıkçı gemilerindeki balık avlanma operasyonlarındaki emniyeti olumsuz etkilemekte, kötü hava koşullarında, dinlenmeksizin, risk alma davranışına teşvik etmektedir. Bu durum bütün balıkçı gemilerine kota uygulaması getirilerek giderilebilir. Kota uygulaması balıkçılardaki rekabeti azaltacak, bunun sonucunda yoğun iş yükü ve uykusuzluk ile oluşan yorgunluk engellenmiş olacaktır.

- Röportaj görüşmelerinde balıkçıların emniyet kültürünün oluşmadığı, iş güvenliği konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varılmıştır. Balıkçı gemilerinde emniyet kavramını geliştirmek için Uluslararası Emniyetli Yönetim (ISM) sistemi uygulamaya konulmalıdır. ISM sisteminin uygulamaya konulmasıyla birlikte balıkçı gemilerindeki emniyet daha sistematik bir şekilde sağlanmış olacaktır.

- Balıkçı gemilerinde emniyetin sağlanmasının bir diğer yolu da STCW-F sözleşmesinin yürürlüğe girmesidir. Ülkemizde balıkçıların denizcilik eğitimi genellikle geleneksel öğrenmeye dayalıdır. STCW-F sözleşmesi ile birlikte balıkçıların eğitimi iyileştirilecek, standartları yükselecek, ölüm ve yaralanmalar asgariye inecektir.

6. KAYNAKLAR

- Aasjord, H. L., 2006. Tools for Improving Safety Management in the Norwegian Fishing Fleet, Occupational Accidents Analysis - Period of 1998–2006, International Maritime Health, 57, 76-84.
- Abraham, P., 2001. International Comparison of Occupational Injuries Among Commercial Fishers of Selected Northern Countries and Regions, Barents Newsletter Occup Safety Health, 4, 24-28.
- Akar, M., ve Gündoğdu, S., 2014. The Usage of Bayes Theory in Fisheries Sciences, Journal of Fisheries Sciences, 8, 1, 8-16.
- Akhtar, M. J. ve Utne, I. B., 2014. Human Fatigue's Effect on the Risk of Maritime Groundings - A Bayesian Network Modeling Approach, Safety Science, 62, 427–440.
- Allen, P., Wellens, B., ve Smith, A., 2010. Fatigue in British Fishermen, International Maritime Health, 62, 3, 154-158.
- Ateş, A., Esmer, S., Çakır, E., ve Balcı, K., 2013. Karadeniz Konteyner Terminallerinin Göreceli Etkinlik Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, 5, 1, 1-22.
- Balanza, S. G., ve Mestre, F. M., 1995. Cardiovascular Risk Factors in the Fishing Environment of Cartagena and Castellon, Revista Espanola de Salud Publica, 69, 295-303.
- Baysal, K., 1971a. Balıkçılığın Türkiye Ekonomisi Açısından Tetkiki - III, Balık ve Balıkçılık Dergisi, 3, 13-20.
- Baysal, K., 1971b. Balıkçılığın Türkiye Ekonomisi Açısından Tetkiki - IV, Balık ve Balıkçılık Dergisi, 4, 7-14.
- Ben-Yami, M., 1994. Purse seining – FAO Fishing Manuals, Fishing News Books.
- Bhattacharya, S., 2012. The Effectiveness of the ISM Code: A Qualitative Enquiry, Marine Policy, 36, 528–535.
- Boisson, P., 1999. Safety at Sea: Policies, Regulations and International Law, Bureau Veritas, Paris (France), 536 pp.
- BSGM,2018. Su Ürünleri İstatistikleri, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Cadenhead, R. M., 1976. Hospital Admissions of Fishermen from the Fishing Grounds Around the Shetland Islands, Occupational Medicine, 26, 4, 127-131.

- Cai, B., Liu, Y., Zhang, Y., Fan, Q., Liu, Z., ve Tian, X., 2013. A Dynamic Bayesian Networks Modeling of Human Factors on Offshore Blowouts, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 26, 4, 639-649.
- Çalık, S. ve Yılmaz, T., 2011. Balıkçı Gemilerinde Güverte Üstü Avcılık Ekipmanları, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 10, 2, 1-11.
- Çelikkale, M. S., Düzgüneş, E., ve Okumuş, İ., 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü, Potansiyeli, Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, İstanbul.
- Çiçek, E., Akgün, H. ve İlhan, S., 2014. Elazığ İli Balık Eti Tüketim Alışkanlığı ve Tercihinin Belirlenmesi. Aquaculture Studies (Eski Yunus Araştırma Bülteni), 1, 1-11.
- Çinicioğlu, E. N., Atalay, M., ve Yorulmaz, H., 2013. Trafik Kazaları Analizi için Bayes Ağları Modeli, Bilişim Teknolojileri Dergisi, 6, 2, 41.
- Dechter, R., ve Pearl, J., 1988. Network-based Heuristics for Constraint-Satisfaction Problems, In *Search in Artificial Intelligence*, Springer, New York, 370-425.
- de la Campa Portela, R., 2005. Maritime Casualties Analysis as a Tool to Improve Research about Human Factors on Maritime Environment, Journal of Maritime Research, 2, 2, 3-18.
- Driscoll, T. R., Ansari, G., Harrison, J. E., Frommer, M. S., ve Ruck, E. A., 1994. Traumatic Work Related Fatalities in Commercial Fishermen in Australia, Occupational and Environmental Medicine, 51, 9, 612-616.
- Dzukan, J., 2010. The Development and Efficacy of Safety Training for Commercial Fishermen, Journal of Agromedicine, 15, 4, 351-356.
- EMSA, 2017. Annual Overview of Marine Casualties and Incidents, European Maritime Safety Agency, Lisbon.
- Ekici, O., 2005. Bayesyen Regresyon ve WinBUGS ile Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- FAO, 2009. The State of World Fisheries and Aquaculture 2008, United Nations, Food and Agriculture Organization, Rome.
- FAO, 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture, Rome.
- Fernando, P. M. ve Rubén, L.P., 2006. IMO and the Safety of Fishing Vessels: Past, Present and Future, 1.
- Francis, R.C., Awbrey, F.T., Goudey, C.L., Hall, M.A., King, D.M., Medina, H., Norris, K.S., Orbach, M.K., Payne, R. ve Pikitch, E., 1992. Dolphins and the Tuna

- Industry, National Research Council, National Academy Press, Washington, DC, 176.
- Frantzeskou, E., Kastania, A. N., Riza, E., Jensen, O. C., ve Linos, A., 2012. Risk Factors for Fishermen's Health and Safety in Greece, International Maritime Health, 63,3, 155-161.
- Fulmer, S., ve Buchholz, B., 2002. Ergonomic Exposure Case Studies in Massachusetts Fishing Vessels, American Journal of Industrial Medicine, 42, 2, 10-18.
- Gabriel, O., Lange, K., Dahm, E. ve Wendt, T., 2005. Von Brandt's Fish Catching Methods of the World, Fourth Edition, Blackwell Publishing, New Delhi, 523.
- Geving, I. H., Sandsund, M., Reitan, J., Faerevik, H., Reinertsen, R. E., ve Aasjord, H., 2006. Safer Work Clothing for Fishermen, International Maritime Health, 57, 1, 94-102.
- Gudmundsson, A., 2006. International Instruments on the Safety of Fishing Vessels and Fishermen, Bay of Bengal News, 18-22.
- Hänninen, M., 2014. Bayesian Networks for Maritime Traffic Accident Prevention: Benefits and Challenges, Accident Analysis and Prevention, 73, 305-312.
- Hansen, H. L., ve Pedersen, G., 1996. Influence of Occupational Accidents and Deaths Related to Lifestyle on Mortality Among Merchant Seafarers, International Journal of Epidemiology, 25, 6, 1237-1243.
- Hassel, M., 2010. Underreporting of Maritime Accidents to Vessel Accident Databases, Master Theises, Norwegian University of Science and Technology, Norway.
- Hasselback, P. ve Neutel, C. I., 1990. Risk for Commercial Fishing Deaths in Canadian Atlantic Provinces, Occupational and Environmental Medicine, 47,7, 498-501.
- Håvold, J.I., 2010. Safety Culture Aboard Fishing Vessels, Safety Science, 48, 8, 1054-1061.
- Herbert, J., 2001. Progress in Prevention and Response in Fishing Vessel Safety. in Proceedings of the Marine Safety Council, 58, 2.
- Hetherington, C., Flin, R., ve Mearns, K., 2006. Safety in Shipping: the Human Element, Journal of Safety Research, 37, 4, 401-411.
- Hoşsucu, H., 2002, Balıkçılık I, Avlama Araçları ve Teknolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, ISBN 975-483-377-X.
- Høvdanum, A. S., Jensen, O. C., Petursdóttir, G., ve Holmen, I. M., 2014. A Review of Fatigue in Fishermen: a Complicated and Underprioritised Area of Research, International Maritime Health, 65, 3, 166-172.

- Hughes L.J.,1994. Vessel Safety Program, Proc. National Fishing Industry Safety and Health Workshop, Alaska, 180-188.
- ICCAT, 2008. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas.
- ILO, 2010. Handbook for Improving Living and Working Conditions on Board Fishing Vessels, First Edition, 3-6, İtalya.
- ILO, 2014. Regional Office for Asia and Pasific, Safety and Health, Training Manual for the Commercial Fishing Industry in Thailand, 15-26, Thailand.
- Jakeman, A. J., Letcher, R. A., ve Norton, J. P., 2006. Ten Iterative Steps in Development and Evaluation of Environmental Models, Environmental Modelling & Software, 21, 5, 602-614.
- Jaremin, B., Kotulak, E., Starnawska, M., Mroziński, W., ve Wojciechowski, E., 1997. Death at Sea: Certain Factors Responsible for Occupational Hazard in Polish Seamen and Deep-Sea Fishermen, International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 10, 4, 405-416.
- Jaremin, B., ve Kotulak, E., 2004. Mortality in the Polish Small-scale Fishing Industry, Occupational Medicine, 54, 4, 258-260.
- Jensen, O. C., 1997. Health Hazards While Fishing in Heavy Weather, Occupational and Environmental Medicine, 54, 2, 141.
- Jensen, O.C., Petursdottir, G., Holmen, I. M., Abrahamsen, A., ve Lincoln, J., 2014. A Review of Fatal Accident Incidence Rate Trends in Fishing, International Maritime Health, 65, 2, 47-52.
- Jin, D., ve Thunberg, E., 2005. An Analysis of Fishing Vessel Accidents in Fishing Areas off the Northeastern United States, Safety Science, 43, 8, 523-540.
- Jin, D., Kite-Powell, H., ve Talley, W., 2001. The Safety of Commercial Fishing: Determinants of Vessel Total Losses and Injuries, Journal of Safety Research, 32, 2, 209-228.
- Howard, J. 2000. Foreword, Proceedings of the International Fishing Industry Safety and Health Conference, October 23-25, Massachusetts, USA, V.
- Kalkınma Bakanlığı, 2014. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), Su Ürünleri Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Kalkınma Bakanlığı Yayın No: 2871, Ankara, 80 s.
- Kaplan, I. M., ve Kite-Powell, H. L., 2000. Safety at Sea and Fisheries Management:: Fishermen's Attitudes and the Need for Co-management, Marine Policy, 24, 6, 493-497.
- Kent, G., 1987. Fish, Food and Hunger: The Potential of Fisheries for Alleviating Malnutrition, West View Press, Colorado, USA.

- Kızıkan, T., 2010. Kıyı Alanlarında Gemi Emniyet Yönetimi ve Deniz Kazaları Analizi, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Korb, K. B., ve Nicholson A. E., Bayesian Artificial Intelligence, A CRC Press Company, London, UK, 2004.
- Kristjonsson, H., 1971. Modern Fishing Gear of the World: 3, Fish Finding, Purse Seining, Aired Trawling, Fishing News Books Ltd., London, 537.
- Lang, R.A.J., 2000. Fishing Vessel Safety - A Marine Accident Investigator's Perspective, Proceedings of the International Fishing Industry Safety and Health Conference, October 23-25, Massachusetts, USA, 67-74.
- Lappalainen, J., Vepsäläinen, A., Salmi, K. ve Tapaninen, U., 2011. Incident Reporting in Finnish Shipping Companies, WMU Journal of Maritime Affairs, 1-15.
- Laursen, L. H., Hansen, H. L., ve Jensen, O. C., 2008. Fatal Occupational Accidents in Danish Fishing Vessels 1989-2005, International Journal of Injury Control and Safety Promotion, 15, 2, 109-117.
- Lawrie, T., Matheson, C. ve Morrison, S., 2002. Health and Lifestyle Survey of Scottish fishermen, In Fishing Industry Safety and Health Conference, October 2002, 249-251.
- Lazakis, I., Kurt, R. E., ve Turan, O., 2014. Contribution of Human Factors to Fishing Vessel Accidents and Near Misses in the UK, Journal of Shipping and Ocean Engineering, 4, 245-261.
- Li, W. C., ve Harris, D., 2006. Pilot Error and Its Relationship with Higher Organizational Levels: HFACS Analysis of 523 Accidents, Aviation, Space, and Environmental Medicine, 77, 10, 1056-1061.
- Lincoln, J. M., Hudson, D., Conway, G., 2000. Proceedings of the International Fishing Industry Safety and Health Conference, October 23-25, Massachusetts, USA.
- Lincoln, J. M., Lucas, D. L., McKibbin, R. W., Woodward, C. C., ve Bevan, J. E., 2008. Reducing Commercial Fishing Deck Hazards with Engineering Solutions for Winch Design, Journal of Safety Research, 39, 2, 231-235.
- Lincoln, J. ve Lucas, D., 2010. Commercial Fishing Deaths of United States, 2000-2009, Morbidity and Mortality Weekly Report, 59, 27, 842-845.
- Lincoln, J. M. ve Lucas, D. L., 2010. Occupational Fatalities in the United States Commercial Fishing Industry, 2000-2009, Journal of Agromedicine, 15, 4, 343-350.
- Lu, C.S. ve Tsai, C.L., 2008. The Effects of Safety Climate on Vessel Accidents in the Container Shipping Context, Accident Analysis and Prevention, 40, 2, 594-601.

- Lucas, D. L. ve Lincoln, J. M., 2007. Fatal Falls Overboard on Commercial Fishing Vessels in Alaska, American Journal of Industrial Medicine, 50, 12, 962-968.
- Marchal, P., Andersen, B., Caillart, B., Eigaard, O., Guyader, O., Hovgaard, H., Iriondo, A., Le Fur, F., Sacchi, J. ve Santurtún, M., 2007. Impact of Technological Creep on Fishing Effort and Fishing Mortality for a Selection of European Fleets, ICES Journal of Marine Sciences, 64, 192–209.
- MAIB, 2015. Annual Report 2010, United Kingdom, July 2016.
- Marianne, T., Cagner, M., Nilsson, B., ve Nordling, P. O., 1999. Occupational Injury in Swedish Fishery: 2, Promoting Implementation of Safety Measures, Occupational Ergonomics, 2, 2, 91-104.
- McNeely, R.L., 1961. The Purse Seine Revolution in Tuna Fishing, Pacific Fisherman, 59, 7: 27–58.
- Mentes, A., Yetkin, M., ve Akyildiz, H., 2016. Safety Barriers for Risk Management of Fishing Vessels off the Coasts and in Open Seas of Turkey, 3rd International Conference on Maritime Technology and Engineering, Volume: 2, Portugal.
- Murphy, K., 2007. Software Packages for Graphical Models/Bayesian Networks. International Society for Bayesian Analysis.
- Navas de Maya, B., Kurt, R. E., ve Turan, O., 2018. Application of Fuzzy Cognitive Maps to Investigate the Contributors of Maritime Collision Accident, Transport Research Arena.
- Nielsen, D. ve Roberts, S., 1999. Fatalities Among the World's Merchant Seafarers (1990–1994), Marine Policy, 23, 1, 71-80.
- Oltedal, H., 2010. The Use of Safety Management Systems within the Norwegian Tanker Industry - Do They Really Improve Safety. Reliability, Risk, and Safety: Theory and Applications, 2355-2362.
- Orbach, M.K., 1977. Hunters, Seamen, and Entrepreneurs: the Tuna Seiners of San Diego, Berkeley, University of California Press, USA, 304.
- Özbilgin, Y. D., ve Tok, V., 2017. Investigation of Mersin Bay Trawl Fishermen's Safety at Sea Awareness, Su Ürünleri Dergisi, 34, 2, 139-143.
- Percin, F., Akyol, O., Davas, A., ve Saygi, H., 2011. Occupational Health of Turkish Aegean Small-scale Fishermen, Occupational Medicine, 62, 2, 148-151.
- Petursdottir, G., Hjoervar, T., ve Snorrason, H., 2007. Fatal Accidents in the Icelandic Fishing Fleet 1980-2005, International Maritime Health, 58, 1, 47-58.

- Piniella, F., 2007. Fishermen's Training and Use of Safety Equipment: A Case-Study of the Artisanal Fleet of Andalusia, WMU Journal of Maritime Affairs, 6, 2, 105-121.
- Pristrom, S., Yang, Z., Wang, J., ve Yan, X., 2016. A Novel Flexible Model for Piracy and Robbery Assessment of Merchant Ship Operations, Reliability Engineering & System Safety, 155, 196-211.
- Psarros, G., Skjong, R., ve Eide, M.S., 2010. Under-Reporting of Maritime Accidents, Accident Analysis and Prevention, 42, 2, 619-625.
- Roberts, S. E., 2002. Hazardous Occupations in Great Britain, The Lancet, 360, 543-544.
- Roberts, S. E., 2004. Occupational Mortality in British Commercial Fishing, 1976-95, Occupational and Environmental Medicine, 61, 1, 16-23.
- Roberts, S. E., ve Williams, J. C., 2005. Update of Mortality for Workers in the UK Merchant Shipping and Fishing Sectors, Risk, 1976, 58.
- Roberts, S. E., 2010. Britain's Most Hazardous Occupation: Commercial Fishing, Accident Analysis and Prevention, 42, 1, 44-49.
- Roberts, S. E., Jaremin, B., ve Marlow, P. B., 2010. Human and Fishing Vessel Losses in Sea Accidents in the UK Fishing Industry from 1948 to 2008, International Maritime Health, 62, 3, 143-153.
- Schilling, R. S., 1966. Trawler Fishing: an Extreme Occupation. Proceedings of the Royal Society of Medicine, 59, 405-410.
- Stringer, C., Simmons, G., Coulston, D., ve Whittaker, D. H., 2014. Not in New Zealand's Waters, Surely? Linking Labour Issues to GPNs, Journal of Economic Geography, 14, 4, 739-758.
- Subasinghe, R., Soto, D., ve Jia, J., 2009. Global Aquaculture and Its Role in Sustainable Development, Reviews in Aquaculture, 1, 1, 2-9.
- Suuronen, P., Chopin, F., Glass, C., Løkkeborg, S., Matsushita, Y., Queirolo, D. ve Rihan, D., 2012. Low Impact and Fuel Efficient Fishing: Looking Beyond the Horizon, Fisheries Research, 119, 135-146.
- T.C. Resmi Gazete, Ulusal Arama Kurtarma Planına İlişkin Tebliğ 24812, 11.07.2002, 4-10.
- T.C. Resmi Gazete, İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Tebliği 28509, 26.12.2012.
- TÜİK, Su Ürünleri İstatistikleri (2018), <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr>. 08 Mayıs 2019.

- Thomas, M. ve Skjong, R., 2009. Cost Benefit Analysis of Inert Gas Systems for Chemical and Product Tankers, 28th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering, American Society of Mechanical Engineers, USA, 651-660.
- Törner, M., Karlsson, R., Sæthre, H., ve Kadefors, R., 1995. Analysis of Serious Occupational Accidents in Swedish Fishery, Safety Science, 21, 2, 93-111.
- Trucco, P., Cagno, E., Ruggeri, F., ve Grande, O., 2008. A Bayesian Belief Network Modelling of Organisational Factors in Risk Analysis, A Case Study in Maritime Transportation, Reliability Engineering and System Safety, 93, 823-834.
- URL 1. <http://www.basarangemi.com.tr/ships/balik-avci/mamuli-reis-3>. 08 Mart 2019.
- URL 2. <https://mustafaasan.wordpress.com/malkocoglu-balikcilik/>. 08 Mart 2019.
- URL-3. http://www.fao.org/3/X9656E/X9656E01.htm#P372_30585. 18 Mart 2019.
- URL-4. <http://www.imo.org/en/ourwork/humanelement/pages/stcw-f-convention.aspx>. 07 Mayıs 2019.
- URL-5. http://www.fao.org/3/X9656E/X9656E.htm#P248_13159. 3 Şubat 2019.
- Ulukan, U., 2016. Balıklar, Tekneler ve Tayfalar: Türkiye'de Balıkçılık Sektöründe Çalışma ve Yaşam Koşulları, Çalışma ve Toplum, 48, 1.
- Üstündağ E., 2013. Karadeniz'de Balıkçılık Yönetimi Uygulamalarının Balıkçılığımıza Olan Etkilerinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Von Brandt, A., 1984. Fish Catching Methods of the World, Third Edition, Fishing News Books Ltd., Farnham, Surrey, 432.
- Wang, J., Pillay, A., Kwon, Y. S., Wall, A. D., ve Loughran, C. G., 2005. An Analysis of Fishing Vessel Accidents, Accident Analysis and Prevention, 37, 6, 1019-1024.
- Wiegmann, D. A. ve Shappell, S. A., 2001. Human Error Analysis of Commercial Aviation Accidents Using the Human Factors Analysis and Classification System (HFACS).
- World Bank, 2006. Aquaculture: Changing the Face of the Waters: Meeting the Promise and Challenge of Sustainable Aquaculture. World Bank, Washington, DC.
- Woodley, C., 2000. Quota-Based Fishery Management Regimes, In Proceedings of the International Fishing Industry Safety and Health Conference, October 23-25, Massachusetts, USA.
- Yılmaz, E., 2016. Elekçi Irmağı (Fatsa/Ordu) Balık Faunası, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 11, 2, 1-13.

Yılmaz, F.ve İlhan, M. N., 2018. Türk Bayraklı Gemilerin Karıştığı Deniz Kazaları ve Denizcilere Etkilerine İlişkin Bir Analiz, Gemi ve Deniz Teknolojisi, 211, 80-95.



ÖZGEÇMİŞ

Emre ÖZAYDIN 1987 yılında Kırıkkale’de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Kırıkkale de tamamladı. 2005 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği Bölümü’nde lisans eğitimine başlayıp, 1 yıl İngilizce hazırlık sınıfı da dahil olmak üzere 5 yıllık eğitimin sonunda 2010 yılında Gemi Makineleri İşletme Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. 4 yıl özel sektör deneyimi sonrasında 2014 yılında Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne atandı. İyi derecede İngilizce bilen Emre Özaydın, evli ve 1 çocuk babasıdır.

