

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
DENİZCİLİKTE EMNİYET, GÜVENLİK VE ÇEVRE YÖNETİMİ
PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİK
PERFORMANSININ BULANIK MANTIK
YÖNTEMİYLE ÖLÇÜLMESİ: BİR LİMAN
UYGULAMASI

Muammer NURDUHAN

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Barış KULEYİN

İZMİR - 2017

TEZ ONAY SAYFASI



YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Liman Tesislerinin Güvenlik Performansının Bulanık Mantık Yöntemiyle Ölçülmesi: Bir Liman Uygulaması” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

....../....../.....

Muammer NURDUHAN

İmza

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Liman Tesislerinin Güvenlik Performansının Bulanık Mantık Yöntemiyle Ölçülmesi: Bir Liman Uygulaması

Muammer NURDUHAN

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı

Denizcilikte Emniyet, Güvenlik ve Çevre Yönetimi Yüksek Lisans Programı

Liman tesisleri ulusal ve uluslararası ticaretin devamlılığı için büyük önem arz etmektedir. Dünya ticaretinin hacim bakımından %80'inin denizyolu vasıtasıyla taşınıyor olduğu göz önünde bulundurulduğunda denizyolu taşımacılığının düğüm noktaları olan liman tesislerinin önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Ancak gittikçe artan yük dolaşımı denetim zafiyetlerine neden olmuş ve beraberinde güvenlik sorunlarını getirmiştir. Bu doğrultuda gemi ve liman tesislerinde güvenliğin sağlanması amacıyla IMO tarafından 2002 yılında ISPS Kod yayınlanmıştır. ISPS Kod ile gemi ve liman tesislerinde yürütülecek güvenlik faaliyetleriyle ilgili belirli standartlar getirilmiştir. Ancak, getirilen bu yükümlülüklerin liman tesisleri tarafından ne ölçüde gerçekleştirildiği nicel bir şekilde ölçülememektedir.

Araştırmanın amacı, liman tesislerinde yürütülen güvenlik faaliyetlerinin performansını nicel bir yöntem olan bulanık mantık yöntemiyle ölçmektir. Bu amaç doğrultusunda liman tesislerinde yürütülen güvenlik faaliyetlerini içeren veri toplama araçları oluşturulmuş ve bu anketler önce analitik hiyerarşi süreci yöntemiyle daha sonra da bulanık mantık yöntemi kullanılarak bir liman tesisinde uygulanmıştır. Analitik hiyerarşi yöntemiyle liman tesisleri için hangi güvenlik faaliyetinin ne ölçüde önemli olduğu belirlenmiş, bulanık mantık yöntemiyle de liman tesisinin güvenlik performansı sayısal olarak ifade edilmiştir.

Araştırma sonucunda uygulamanın yapıldığı liman tesisi için en önemli beş kriter sırasıyla; “*Güvenlik Olaylarına Müdahale*”, “*LTGP’nin Düzeltilmesi*”, “*Liman Tesisinin Görüntülenmesi*”, “*Farklı Seviyelerde Deklarasyon*”, “*Onaya Göre Deklarasyon*” ve “*Riskli Gemilerde Deklarasyon*” olarak belirlenmiştir. Liman tesisinin güvenlik performansının ise 100 üzerinden 53,25 ile “*Ne İyi Ne Kötü*” sınıfında olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Liman Güvenliğı, Güvenlik Performansı, Analitik Hiyerarşı Süreci, Bulanık Mantık.



ABSTRACT

Master's Thesis

Measuring Security Performance of Port Facilities Using Fuzzy Logic: A Case Study of A Port

Muammer NURDUHAN

Dokuz Eylul University

Graduate School of Social Sciences

Department of Marine Transportation Engineering

Maritime Safety, Security and Environmental Management Master' Program

Port facilities are crucial for continuity of national and international trade. Considering that 80 per cent of global trade by volume are carried by sea, the importance of port facilities as vital points of maritime transportation can be seen clearly. However, increase in circulation of goods results with lack of inspection and security problems.

ISPS Code was released by IMO in 2002, for ensuring security for ships and port facilities. ISPS Code has some standards for implementing security activities at ships and port facilities. However, there is no quantitative method for determining whether port facilities are performing these standards properly.

The main objective of this research is measuring performance of security activities performing at port facilities by using fuzzy logic. In accordance with this purpose, two questionnaires which consist of security activities of port facilities were developed and these questionnaires were used at a port facility for performing analytical hierarchy process and fuzzy logic. Analytical hierarchy process was used for determining priority degrees of port activities and fuzzy logic was used for measuring security performance of port facility quantitatively.

The results of the research were showed that the most important criteria of port facilities are “*Procedures for Responding to Security Incidents*”, “*Amendment of PFSP*”, “*Monitoring Port Facility*”, “*Declaration of Security for*

Different Level”, “*Declaration of Security for Approved Level*”, “*Declaration of Security for Risky Ships*”. Security performance of port facility was determined as 53,25 on the scale of 100 which means performance is on “Tolerable” class.

Keywords: Port Security, Security Performance, Analytical Hierarchy Process, Fuzzy Logic.



LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİK PERFORMANSININ BULANIK MANTIK YÖNTEMİYLE ÖLÇÜLMESİ: BİR LİMAN UYGULANMASI

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	xii
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
EKLER LİSTESİ	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

LİMAN TESİSLERİ AÇISINDAN GÜVENLİK KAVRAMI

1.1. LİMAN TESİSLERİNİN TANIMI VE LOJİSTİK FAALİYETLERİN İŞLEYİŞ SÜRECİ	5
1.1.1. Liman Tesislerinin Tanımlanması	5
1.1.2. Liman Tesislerinin Sosyal Çevresi	6
1.1.3. Liman Tesislerindeki Lojistik Faaliyetlerin İşleyişi	10
1.2. LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİK PERFORMANSI	13
1.2.1. Liman Tesislerinin Güvenliği Kavramı	13
1.2.2. Performans Ölçümü Kavramı	14
1.2.3. Performans Ölçüm Yöntemleri	15
1.2.4. Liman Tesislerinin Güvenlik Performansının Ölçülmesi	16
1.3. LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİNİ TEHDİT EDEN UNSURLAR	17
1.3.1. Terörizm	17

1.3.2. Kaçakçılık	19
1.3.2.1. Kitle İmha Silahlarının Kaçakçılığı	19
1.3.2.2. Uyuşturucu Madde Kaçakçılığı	20
1.3.3. İnsan Kaçakçılığı	21
1.3.2. Hırsızlık	21
1.3.3.1. Yük Hırsızlığı	21
1.3.3.2. Bilgi Hırsızlığı	22
1.3.4. Ticari Tuzaklar	23
1.3.5. Tehlikeli Yükler	23
1.3.6. Yozlaşmış Güvenlik Sistemi	24
1.4. LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİ ÇERÇEVESİNDE KURUMLARARASI İLİŞKİLER	24
1.4.1. ABD Uygulaması	25
1.4.2. AB Uygulaması	28
1.4.3. Türkiye Uygulaması	31

İKİNCİ BÖLÜM

LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİ KAPSAMINDAKİ GELİŞMELER

2.1. LİMAN TESİSLERİ AÇISINDAN DENİZ GÜVENLİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ	35
2.2. LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA OLUŞTURULAN GÜVENLİK GİRİŞİMLERİ	38
2.2.1. Konteyner Güvenliği Girişimi	38
2.2.2. Terörizme Karşı Gümrük – Ticaret İşbirliği Programı	40
2.2.3. Güvenli Liman Sözleşmesi	41
2.2.4. Güvenli Yük Girişimi	42
2.2.5. 24 Saat Önceden Manifesto Bildirme Kuralı	43
2.3. ISPS KOD KAPSAMINDA LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİ	43
2.3.1. Liman Tesisleri ve Liman İşletmelerinin Güvenlikle İlgili Sorumlulukları	44
2.3.2. Liman Tesisi Güvenlik Değerlendirmesi	45

2.3.3. Liman Tesisi Güvenlik Planı	46
2.3.4. Liman Tesisi Güvenlik Sorumlusu	47
2.3.5. Liman Tesislerinde Güvenlik Eğitimleri ve Tatbikatlar	48
2.4. LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA YAPILAN BİLİMSEL ÇALIŞMALAR	49
2.4.1. Liman Tesisi Çalışanlarının Güvenlik Algısı	49
2.4.2. Liman Tesislerinin Güvenliğinin Sağlanmasının Gerekliliği	50
2.4.3. Liman Tesislerinde Güvenliğin Sağlanması Konusundaki Güçlükler	51
2.4.4. Liman Tesislerinin Güvenliğinin Nicel Olarak Ele Alınması	52
2.4.5. Liman Tesislerinin Güvenliği İçin Yapılan Girişimler	55
2.4.6. ISPS Kod'un Liman Tesisleri Üzerindeki Etkileri	61
2.4.7. Liman Tesisleri Güvenliğinin Liman Tesislerinin Verimliliğine Etkisi	64

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA ÇERÇEVESİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ VE BULANIK MANTIK YÖNTEMİNİN AŞAMALARI

3.1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ	66
3.1.1. Çok Kriterli Karar Verme ve Analitik Hiyerarşi Süreci	66
3.1.2. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması	68
3.1.3. İkili Karşılaştırmaların Yapılması	70
3.1.4. Önem Derecelerinin Belirlenmesi ve Tutarlılığın Test Edilmesi	72
3.1.5. Global Öncelik Değerlerinin ve Alternatiflerin Skorlarının Belirlenmesi	75
3.2. BULANIK MANTIK YÖNTEMİ	76
3.2.1. Bulanık Küme Teorisi	79
3.2.2. Dilsel Değişkenler	81
3.2.3. Üyelik Fonksiyonları	82
3.2.4. Bulanıklaştırma ve Durulaştırma	83
3.2.5. Üyelik Fonksiyonu Seçimi	85
3.2.6. Bulanık Anlamlandırma Sistemi	87

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİK PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI	91
4.2. ARAŞTIRMANIN MODELİ	92
4.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	93
4.3.1. İçerik Analizi	93
4.3.2. Problemin Tanımlanması ve Anketlerin Oluşturulması	93
4.3.3. Veri Toplama	94
4.3.4. Verilerin Analizi	94
4.3.4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci Yönteminin Uygulanması	95
4.3.4.1.1. İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması	97
4.3.4.1.2. Kriterlerin Önem Derecelerinin Hesaplanması	100
4.3.4.2. Bulanık Mantık Yönteminin Uygulanması	104
4.4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI	110
4.5. ARAŞTIRMANIN KISITLARI VE ÖNERİLER	114
4.5.1. Araştırmanın Kısıtları	114
4.5.2. Gelecek Araştırmalar için Öneriler	115
 SONUÇ	 116
KAYNAKÇA	121
 EKLER	

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AHP	Analytical Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşı Süreci)
bkz.	Bakınız
BMA	Bahama Maritime Authority (Bahama Denizcilik Otoritesi)
CBP	Customs and Border Protection (Gümrük ve Sınır Muhafaza Birliği)
CFR	Council on Foreign Relations (Dış İlişkiler Konseyi)
CI	Consistency Index (Tutarlılık İndeksi)
CR	Consistency Ratio (Tutarlılık Oranı)
CSI	Container Security Initiatives (Konteyner Güvenliği Girişimi)
C-TPAT	Customs-Trade Partnership Against Terrorism (Terörizme Karşı Gümrük-Ticaret İşbirliği)
DHS	Department of Homeland Security (Ulusal Güvenlik Departmanı)
EPCIP	European Programme for Critical Infrastructure Protection (Kritik Altyapı Tesislerini Koruma Avrupa Programı)
FAST	Free and Secure Trade (Serbest ve Güvenli Ticaret)
GMB	Gümrük Muhafaza Birliği
IMCO	Inter-Governmental Consultative Organization (Maritime Hükümetlerarası Denizcilik Danışma Örgütü)
IMO	International Maritime Organization (Dünya Denizcilik Örgütü)
ISPS	International Ship and Port Facility Code (Uluslararası Gemi ve Liman Tesisleri Kodu)
LNG	Liquified Natural Gas Sıvılaştırılmış Doğal Gaz)
LTGP	Liman Tesisleri Güvenlik Planı
LTGS	Liman Tesisleri Güvenlik Sorumlusu
MTSA	Maritime Transportation Security Act (Deniz Taşımacılığı Güvenlik Sözleşmesi)
NAICS	North American Industry Classification System (Kuzey Amerika Endüstri Sınıflandırma Sistemi)
RSO	Recognised Security Organization (Tanınmış Güvenlik Kuruluşu)

SAFE	Security and Accountability For Every Act (Port (Güvenli Liman Sözleşmesi))
SFI	Secure Freight Initiative (Güvenli Yük Girişimi)
SOLAS	Safety of Life At Sea (Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi)
SUA	Suppression Unlawful Act Against Safety of Maritime Navigation (Denizde Seyir Güvenliğine Karşı Yasadışı Eylemlerin Önlenmesine Dair Sözleşme)
TDK	Türk Dil Kurumu
TSA	Transportation Security Administration (Taşımacılık Güvenliği Yönetimi)
UDHB	Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development (Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı)
WCO	World Customs Organization (Dünya Gümrük Örgütü)

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1: NAICS’a Göre Liman Tesisinin Çevresini Oluşturan Endüstriyel Faaliyetler	s.8
Tablo 2: Rotterdam ve Durban Limanlarında Yer Alan İşletme Sınıfları	s.9
Tablo 3: Performans Ölçüm Yöntemi ve Yöntemi Ortaya Koyanlar	s.15
Tablo 4: 20. Yüzyılın İkinci Yarısından Sonra Meydana Gelen Önemli Güvenlik Olayları	s.37
Tablo 5: CSI’nın Dünya Üzerinde Faaliyet Gösterdiği Ülkeler	s.39
Tablo 6: İkili Karşılaştırmalar için Temel Ölçek	s.71
Tablo 7: Rassal İndeks Değerleri	s.75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Liman Tesislerinde Lojistik Sistemlerin İşleyiş Sistemi	s.12
Şekil 2: ABD Deniz Taşımacılığı Güvenlik Sistemi	s.27
Şekil 3: AB Deniz Taşımacılığı Güvenlik Sistemi	s.30
Şekil 4: Türkiye'deki Liman Tesislerinin Güvenliğiyle İlgili Kurum ve Kuruluşların Hiyerarşisi	s.34
Şekil 5: AHP Örneği (Finlandiya Enerji Politikası'nın Hiyerarşik Yapısı)	s.69
Şekil 6: İkili Karşılaştırma Matris Örneği	s.68
Şekil 7: Klasik ve Bulanık Küme Gösterimi	s.80
Şekil 8: Bulanık Küme ve Üyelik Fonksiyonlarının Genel Gösterimi	s.81
Şekil 9: Dilsel Değişken Örneği	s.82
Şekil 10: Üyelik Fonksiyonlarının Grafik Üzerinde Gösterimi	s.83
Şekil 11: Üyelik Fonksiyonu Tipleri	s.85

GİRİŞ

Liman tesislerinin güvenliği, limanı, gemileri, kişileri, yükleri, yük taşıma birimlerini olası tehditlere karşı korumaktır. Dünya ticaretinin hacim olarak %80, değer olarak da %70'inin denizyoluyla taşındığı göz önünde bulundurulduğunda deniz taşımacılığının düğüm noktaları olan limanların güvenliğinin önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Denizcilik tarihi incelendiğinde önceleri fidyeye almak ya da hırsızlık yapmak için kullanılan gemilerin 20. yüzyılın sonlarına doğru terör saldırıları amacıyla kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Özellikle 11 Eylül saldırılarından sonra liman güvenliğine verilen önem daha da artmış, gemi ve limanlarda güvenliğin sağlanabilmesi amacıyla Dünya Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization (IMO)) tarafından Uluslararası Gemi ve Liman Tesisleri Güvenlik Kodu (International Ship and Port Facility Security Code (ISPS Kod)) yayınlanmıştır.

ISPS Kod'un yayınlanması ve 2004'te IMO'ya üye ülkelerce uygulanmasının zorunlu tutulması, liman güvenliğiyle ilgili belirgin bir farkındalık sağlamıştır. ISPS Kod'la liman güvenliğinin sağlanması amacıyla nelerin yapılması gerektiği genel hatlarıyla belirtilmiştir. Ancak ISPS Kod gerekliliklerinin nasıl yapılması gerektiği konusunda standart bir uygulama olmadığından güvenlik uygulamaları farklı ülkelere farklı şekillerde yapılmaya başlanmıştır. Hatta aynı ülkeye ait farklı limanlar arasında da uygulamada bütünlük sağlanamadığı görülmüştür. IMO'ya üye olan ülkemizde de ISPS Kod, 26468 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Uluslararası Gemi ve Liman Tesisleri Güvenlik Kodu Uygulama Yönetmeliği ile yürürlüğe girmiştir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ISPS Kod uygulamalarında belirli bir standart oluşturulamamıştır ve bu durum birtakım güvenlik zafiyetlerine yol açmaktadır.

Yük sirkülasyonunun fazla olması sebebiyle yasal olmayan faaliyetler liman tesisleri üzerinden yapılmaya çalışılmaktadır. Güvenlik faaliyetlerindeki denetim zafiyeti sonucu liman tesisleri, terörizm, kaçakçılık, hırsızlık, ticari casusluk vb. tehditlere maruz kalmaktadır. ISPS Kod'un liman tesislerinde güvenliği sağlamada yetersiz kalması sonucu farklı ülkeler tarafından güvenlik girişimleri oluşturulmaya başlanmıştır. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'de başlatılan ve 58 farklı ülkede 80 farklı limanda faaliyet gösteren Konteyner Güvenliği Girişimi (Container

Security Initiative (CSI)) en etkili ve en yaygın güvenlik girişimi olarak sayılmaktadır. Benzer şekilde yine ABD tarafından başlatılan Terörizme Karşı Gümrük-Ticaret İşbirliği (Customs-Trade Partnership Against Terrorism (C-TPAT)) ile de malların üretiminden alıcıya ulaştırılıncaya kadarki tedarik zinciri süreçleri kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır.

Liman güvenliğinin sağlanması tüm ülkeleri ilgilendiren önemli bir konu olması sebebiyle güvenlik zafiyetlerinin minimum düzeyde tutulması gerekmektedir. Ülkemizdeki herhangi bir limana yapılacak olası bir saldırı sadece liman yönetimini değil, başta o bölgede yaşayan insanlar olmak üzere bütün vatandaşları etkileyecek ciddi sonuçlar doğuracaktır. Çünkü herhangi bir limana saldırı olması durumunda limanlardaki güvenlik seviyeleri yükseltilecek, bu durum operasyonel işlemlerin yavaşlamasına ve dolayısıyla gemilerin gecikmesine neden olacaktır. Yapılan yoğun güvenlik faaliyetleri ve gemi gecikmelerinden kaynaklanan maddi kayıplar üreticiye yansıtılacak ve bu durum nihai olarak ürün fiyatlarına yansiyarak hepimizi etkileyecektir.

ISPS Kod uygulamalarında belirli bir standart oluşturulamaması sebebiyle limanlar, güvenlik personeline liman güvenliği farkındalığının oluşturulamaması, liman güvenliği konusundaki eğitim ve tatbikatların yeterli olmaması, liman güvenliğiyle ilgili faaliyetleri yürütecek kalifiye eleman bulunamaması, artan güvenlik önlemlerinin operasyonel etkinliğe ne ölçüde etki edeceğinin ölçülememesi, güvenliğe yapılan yatırımların karşılığının sayısal olarak ölçülememesi ve limanlardaki güvenlik faaliyetlerinin etkinliğinin sayısal olarak tespit edilememesi gibi sorunlarla karşı karşıya kalmaktadırlar.

Liman tesislerinde güvenlik değerlendirmesinin tarafsız ve bilimsel bir yolla yapılması için nitel ya da nicel araştırma yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Çalışmada sunulan yöntem liman tesislerinin güvenlik performansını nicel bir yöntemle ölçme imkanı sağlamaktadır. Bu sayede hem yapılan denetimler hem daha nesnel bir şekilde yürütülmüş hem de değerlendirme sonucu daha bilimsel bir değer kazanmış olacaktır.

Liman tesislerinin güvenlik performansının nicel olarak ölçülmesini amaçlayan çalışmanın birinci bölümünde liman tesisleri ve güvenlik ilişkisi ele

alınmıştır. Bu amaçla liman tesisleri tanımlanmış ve liman tesislerindeki lojistik faaliyetlerin işleyiş süreçleri hakkında bilgi verilmiştir. Lojistik faaliyetlerin işleyiş sürecinde yer alan ve liman tesislerinin çevresini oluşturan endüstriyel faaliyetler tanımlanmıştır. Liman tesislerini tehdit eden unsurlar açıklanarak liman tesislerinde yaşanan güvenlik olaylarına yer verilmiştir. Çalışmanın asıl amacını oluşturan güvenlik performansının ölçülmesi amacıyla da performans ölçüm yöntemleri incelenmiş ve çalışmaya uygun yöntemler belirlenmiştir. Bu bölümde ayrıca liman tesislerinde meydana gelen güvenlik olaylarının hangi kurum ve kuruluşları ilgilendirdiği ve bu kuruluşların oluşturdukları hiyerarşik şemalara yer verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, liman tesisleri kapsamında denizde yaşanan güvenlik olaylarının kısa bir tarihine yer verilmiştir. Başlangıçta emniyet ağırlıklı olan denizcilik düzenlemelerinin zamanla nasıl güvenliğe doğru kaydığı denizde yaşanan güvenlik olayları göz önünde bulundurularak açıklanmıştır. Birinci bölümde yer alan tehditlere karşı yapılan düzenlemeler ve uluslararası güvenlik girişimleri ve bu girişimlerin yaptıkları faaliyetler detaylı bir şekilde tanımlanmıştır. Liman tesisleri açısından çok büyük önem arz eden ISPS Kod ve ISPS Kod'la birlikte getirilen yükümlülükler belirtilmiştir. Bölümde ayrıca liman tesislerinin güvenliğiyle ilgili yapılan kapsamlı bir literatür taramasına yer verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde liman tesislerinin güvenlik performansının ölçülmesinde kullanılacak yöntemler açıklanmıştır. Bu kapsamda öncelikle çok kriterli karar verme yöntemleri ve ne amaçla kullanıldıkları belirtilmiş ve çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan analitik hiyerarşi sürecinin işleyiş aşamaları gösterilmiştir. Daha sonra bulanık mantık yöntemi ele alınmış, yöntemin hangi alanlarda ve hangi amaçla kullanıldığı belirtilerek uygulama aşamalarına yer verilmiştir. Çalışmanın uygulama bölümünde kullanılacak denklemler bu bölümde teorik olarak açıklanmıştır.

Çalışmanın dördüncü ve son bölümünde ise çalışmanın amacı ve kapsamı tanımlanmış ve çalışmanın yürütülmesi sürecinde hangi aşamalardan geçildiğine yer verilmiştir. Çalışmanın uygulanmasında nasıl bir yöntem izlendiği açıklanmış ve yöntemin uygulanma aşamaları detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Çalışma kapsamında bir liman tesisinden elde edilen verilerle üçüncü bölümde teorik olarak açıklanan

analitik hiyerarşi süreci yöntemi ve bulanık mantık yöntemi aşamaları kullanılarak hesaplamalar yapılmış ve liman tesisinin güvenlik performansı ölçülmüştür. Son olarak uygulama sonucunda elde edilen bulgular özetlenmiş, araştırmanın kısıtları ortaya konmuş ve gelecek araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.



BİRİNCİ BÖLÜM

LİMAN TESİSLERİ AÇISINDAN GÜVENLİK KAVRAMI

1.1. LİMAN TESİSLERİNİN TANIMI VE LOJİSTİK FAALİYETLERİN İŞLEYİŞ SÜRECİ

Liman tesisleri küresel taşımacılığın sürdürülmesinde hayati rol oynayan ve farklı faaliyetleri yürütmek üzere birçok işletmeyi bünyesinde bulunduran bir taşımacılık bileşenidir. Küresel ticaretin devamlılığı ve başta ulusal olmak üzere uluslararası ekonominin sekteye uğramaması için liman tesislerinde gerekli güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir. Ancak, tarihsel süreç incelendiğinde 11 Eylül saldırılarına kadar liman tesislerine güvenlik anlamında gerekli ilginin gösterilmemiş olduğu görülmektedir. 11 Eylül saldırılarından sonra ise güvenlik algısı liman tesislerinin, gemilerin, gemi personelinin ve yüklerin sadece terör saldırısı için değil aynı zamanda birçok illegal faaliyetin yürütülmesi amacıyla kullanılabileceği şeklinde değişmiştir (Kenneth, 2009:3; Haezendock, 2001:9).

1.1.1. Liman Tesislerinin Tanımlanması

Liman tesisleri, literatürde farklı şekillerde tanımlanmalarına karşın genel itibariyle “*gemilere hizmet veren kara yapıları*” olarak ifade edilmektedir. Liman tesisleriyle ilgili tanımlamalar yapısal, sosyo-kültürel, ticari, hukuki vb. olmak üzere tanımlamanın yapıldığı bilim alanına göre farklılık göstermektedir. Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde liman tesisleri, “*gemilerin barınmalarına, yük alıp boşaltmalarına, yolcu indirip bindirmelerine yarayan doğal ve yapay sığınak*” şeklinde tanımlanmıştır (TDK, 2015).

Kıyı Kanunun Uygulanmasına Dair Yönetmelik kapsamında, liman tesisleri, “*gemilerin yolcu indirip-bindirme, yükleme-boşaltma yapma, bağlama ve beklemelerine elverişli yeterli su derinliğine sahip, teknik ve sosyal altyapı tesisleri, yönetim, destek, bakım-onarım ve depolama birimleri bulunan tabi ve suni olarak rüzgâr ve deniz tesislerinden korunmuş kıyı yapıları*” olarak ifade edilmektedir (RG, 1990:20594).

Uluslararası Gemi ve Liman Tesisi Güvenlik Kodu Uygulama Yönetmeliği çerçevesinde ise liman tesisi, “sınırları idare tarafından belirlenen, gemilerin güvence içinde yük ve yolcu alıp verebilecekleri veya yatabilecekleri, barınabilecekleri, rıhtım, iskele, şamandıra demir yerleri ve yaklaşma alanları ile kapalı ve açık depolama alanlarını, atık alım tesislerini, idari ve hizmet amacıyla kullanılan bina ve yapıları veya bunların bazı kısımları ve bu bölümlerin hepsine girişin kontrollü olduğu yerleri, diğer tüm yapıları, kullanımlı veya boş sahaları içine alan bölümleri içeren doğal ya da yapay deniz yerleridir.” şeklinde tanımlanmıştır (RG, 2007:26468).

Liman tesisleri, gemilerin bulundukları uzaklığa bağlı olmaksızın beklemlerinin emredildiği ya da sıralarının gelmesini bekledikleri alanlar da dâhil olmak üzere yüklerini boşaltıp yeni yükler alabildikleri alan ya da rıhtımlardır. Genellikle diğer taşıma türlerini bir araya getiren ortak bir ara yüze sahiptirler ve böylelikle hizmetlerin birbirlerine bağlanmasını sağlarlar (Branch, 1986:1).

1.1.2. Liman Tesislerinin Sosyal Çevresi

Liman tesislerinin çevresi, liman tesislerinde yürütülen faaliyetlere ilişkin karşılıklı ilişki içerisinde bulunan, liman tesisi dışındaki çevreye karşı ortak rekabet anlayışıyla hareket edip, aynı liman bölgesinde bulunan ve rekabet avantajı sağlamak amacıyla benzer stratejiler geliştiren şirketlerden oluşan bir kümeyi ifade etmektedir (Haezendnock, 2001:136). Liman tesislerinin çevresi temelde beş farklı örgütsel gruptan oluşur. Bu gruplar liman tesisinin gümrük, uygulama ve hukuki sistemlerine bağlı olarak sorumlulukları belirlenen diğer işletmelerin alt yüklenicisi ya da acentesi olarak alt gruplara ayrılabilirler. Bunlar (Martin ve Thomas, 2010:286):

- Liman tesisi altyapı ve tesis sağlayıcıları
- Yük elleçleme hizmeti sağlayıcıları
- Denizyolu taşımacılığı işletmeleri
- Karayolu taşımacılığı işletmeleri
- Yük temsilcileri

Naniopoulos’a (2012) göre ise, liman tesisinin çevresi aşağıda belirtildiği üzere 14 unsurdan oluşmaktadır (Naniopoulos, 2012:4):

1. Hisse Sahipleri

2. Liman Tesisi Yönetimi
3. Liman Tesisi Kullanıcıları: Terminal işletmeleri, yükleme ve boşaltma işletmeleri, taşımacılık şirketleri, gemi acenteleri, lojistik şirketleri, depolama şirketleri, endüstriyel şirketler, ithalat/ihracatçılar, kılavuz ve römorkaj işletmeleri ve atık kabul tesisleri.
4. Personel: Memurlar ve liman tesisi işçileri ve işçi birlikleri
5. Tedarikçiler: Gemi levazımatçıları ve yakıt tedarikçileri
6. Kamu paydaşları: Sivil toplum örgütleri ve turistler
7. Resmi kuruluşlar: İşçi denetim birimleri, çevresel denetleme birimleri, polis, itfaiye, gümrük, gıda denetim birimleri, liman başkanlığı ve şehir planlama birimleri
8. Sigorta şirketleri
9. Bankalar
10. Rakipler
11. Basın yayın organları
12. Bilimsel kuruluşlar
13. Ulusal düzenleyiciler
14. Bölgesel otoriteler: Belediye ve kaymakamlıklar

Liman tesislerindeki faaliyete ilişkin oluşturulan Kuzey Amerika Endüstri Sınıflandırma Sistemi'ne (North American Industry Classification System - NAICS) göre bir liman tesisinin çevresini oluşturulan endüstriyel faaliyetler **Tablo 1**'de gösterilmiştir.

Tablo 1: NAICS'a Göre Liman Tesisinin Çevresini Oluşturan Endüstriyel Faaliyetler

	Açıklama
Üretim	Elektrik enerjisi üretimi Petrol & Gaz borusu ve ilgili yapıların inşası Tahıl öğütme Un öğütme Hayvansal ve bitkisel yağların arıtılması ve karıştırılması Dondurulmuş gıdaların üretimi Sebze & meyvelerin kurutulması, işlenmesi ve paketlenmesi Kâğıt hamuru, kâğıt & kartonların öğütülmesi

	Petrol rafinerileri Temel kimyasal üretimler Kauçuk ve iplik üretimi Dökümhaneler Gemi yapımı ve tamiri Ticari & endüstriyel makine ve donanımlar
Ticaret	Metal & maden (petrol hariç) satıcıları Taşımacılık ekipmanları (araç ekipmanları hariç) satıcıları Geri dönüşüm malzemeleri satıcıları Kimyasal & bileşik ürün satıcıları Petrol & petrol ürünleri satıcıları Ticari sözleşme işletmeleri Ticari sözleşme aracıları
Taşımacılık	Taşıma & depolama Deniz taşımacılığı Açık deniz yük taşımacılığı Açık deniz yolcu taşımacılığı Kıyı ve büyük göllerde yük taşımacılığı İç sularda yük taşımacılığı Genel karayolu yük taşımacılığı, bölgesel Genel karayolu yük taşımacılığı, uzun mesafe Özel yük taşımacılığı Ham petrol boru hattı taşımacılığı Doğalgaz boru hattı taşımacılığı Diğer boru hattı taşımacılıkları Kuryeler
Yük Elleçleme	Taşımacılık destek faaliyetleri Liman operasyonları Denizyolu yüklerinin elleçlenmesi Denizyolu taşımacılığı için yapılan ulusal hizmetler Deniz taşımacılığı için yapılan diğer destek faaliyetleri Karayolu taşımacılığı için yapılan destek faaliyetleri Yük taşıma anlaşmaları Taşımacılık için yapılan diğer destek faaliyetleri
Lojistik	Depolama Genel depolama Soğuk depolama Tarım ürünleri depolaması Diğer depolamalar

Kaynak: Ducruet ve diğerleri, 2007:20

Liman tesisinin çevresini işletmeler bazında ele alan ve Rotterdam ve Durban liman tesislerini inceleyen bir çalışmada elde edilen iş kolları bir araya getirilerek Tablo 2’de gösterilmiştir (De Langen, 2004:97-100).

Tablo 2: Rotterdam ve Durban Limanlarında Yer Alan İşletme Sınıfları

Çevre Bileşeni	Liman Tesisinin Çevresindeki Şirket Yüzdesi	İş Sınıfı
Yük Elleçleme	Rotterdam – %6 Durban - %7	Yükleme, boşaltma ve aktarma faaliyetleri Kılavuzluk Liman mühendisliği Vinç inşası Tank ve konteyner tamiri Dip tarama Yük denetçileri
Taşımacılık	Rotterdam - %36 Durban - %48	Deniz taşımacılığı hizmetleri Karayolu taşımacılık hizmetleri Kurtarma hizmetleri Brokerlar Demiryolu taşımacılığı Boru hattı taşımacılığı Tır nakliyesi hizmetleri
Lojistik	Rotterdam - %45 Durban - %28	Taşıma işleri araçları Depolama Lojistik danışma hizmetleri Gümrük muayene işlemleri Dağıtım danışmanlığı Dağıtım ve paketleme hizmeti
Üretim	Rotterdam - %4 Durban - %13	Petrol arıtma hizmeti Un değirmeni Kömür üretimi Temel kimyasal üretimler Diğer kimyasal üretimler Çelik ve demir üretimi Gemi yapım ve tamiri Otomobil üretimi Liman endüstrisine özel tedarikçiler

Ticaret	Rotterdam - %9 Durban - %4	Kimyasal ürün ticari araçları Metal ve madenlerin ticari araçları Petrol tüccarları Tahıl tüccarları Metal ve maden tüccarları Madeni yağ tüccarları Gıda endüstrisi hammaddelerinin ticari araçları Petrol araçları Limana bağlı ticari acenteler
---------	-------------------------------	--

Kaynak: De Langen, 2004:97-100

1.1.3. Liman Tesislerindeki Lojistik Faaliyetlerin İşleyişi

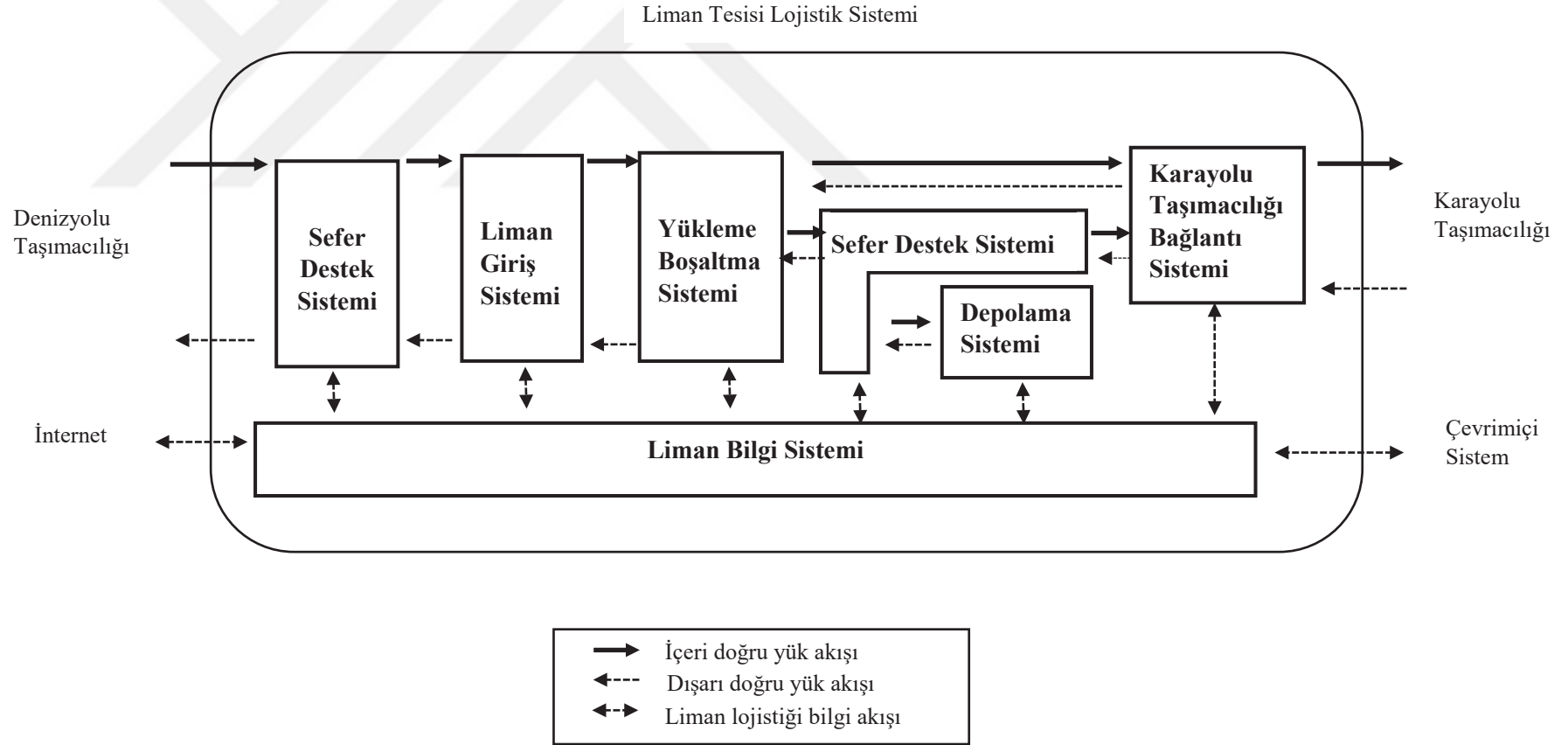
Liman tesisleri, denizyoluyla taşınacak yüklerin satın alınmasından nihai alıcıya teslim edilmesi sürecinde yer alan tüm lojistik faaliyetlerle doğrudan ya da dolaylı olarak ilgilidir. Örneğin, yüklerle ilgili yürütülen pazarlama faaliyetleri lojistik süreçlerde sefer destek sistemleri altında yer alırken taşınacak yükün gümrüklenmesi limana giriş sistemi altında yer almaktadır. Liman tesisinin çevresini oluşturan işletmeler ve bu işletmelerin karşılıklı ilişkiye dayanan faaliyetleri sonucu oluşan lojistik faaliyet zinciri Şekil 1’de gösterilmiştir (Roh ve diğerleri, 2007:289). Denizyoluyla taşınacak yüklerin taşınma süreci genel olarak aşağıda belirtilen sırayla gerçekleşmektedir.

1. Satın alınan yük için taşıma modu ve teslim şekline karar verilir.
2. Taşımayı üstlenen taraf armatör, acente ya da nakliye işleri komisyoncularıyla iletişime geçip yükün gönderileceği gemiyi ve gönderim tarihini belirler.
3. Yük gemiye yüklenmek üzere karayolu, demiryolu vb. vasıtasıyla liman tesisine ulaştırılır.
4. Liman tesisinde gümrük işlemleri halledildikten sonra yük, liman tesisine ait geçici depolama alanlarına bırakılır.
5. İlgili gemi yanaştıktan sonra yük liman tesisine ait araçlarla gemiye yüklenir.
6. Varış limanında indirilen yük gümrük memurlarının gerekli kontrolleri yapabilecekleri sahalara taşınır.
7. Gümrük tarafından onay verilen yükler karayolu, demiryolu vb. vasıtasıyla yükün nihai alıcısına ulaştırılır.

Lojistik süreçler içerisinde liman tesislerinin güvenliğini doğrudan etkileyen sistemler limana giriş sistemi ve yükleme boşaltma sistemi olduğundan bu sistemler daha detaylı olarak sırasıyla EK1 ve EK2’de gösterilmiştir.



Şekil 1: Liman Tesislerinde Lojistik Sistemlerinin İşleyiş Sistemi



Kaynak: Roh ve diğerleri, 2007:289

1.2. LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİK PERFORMANSI

1.2.1. Liman Tesislerinin Güvenliği Kavramı

Liman tesislerinin güvenlik performansının nasıl ölçülebileceğini açıklamak için liman tesislerinin güvenliği ve güvenlik performansının ölçülmesi ile neyin kastedildiğinin açıklanması gerekmektedir. Liman tesislerinin güvenlik performansının tanımı yapılmamış olduğundan bu iki kavram açıklanıp sentezlenerek tanımlanmaya çalışılacaktır.

Liman tesislerinin güvenliği; kaçakçılık, yük hırsızlığı, yolsuzluk ve terörizm gibi bireysel ya da organize bir şekilde gemiyi ya da yükü hedef alan suçlara karşı yük operasyonlarını, yükü ve işveren - işçi ilişkilerini korumaktır (USDT, 1997:7).

Geçmiş yıllarda liman tesislerinin güvenliği daha çok hırsızlık, kaçak göçmen olayları ve gümrük kaçakçılığıyla ilgiliyken ve hatta küçük limanların çoğu güvenlik görevlisi bulundurmazken, 11 Eylül terör saldırılarından sonra tüm dünyada liman tesislerinin güvenliğine karşı bakış açısı değişmiştir. 2002 yılında yayınlanıp 2004 yılında zorunlu kılınan ISPS Kod ile liman tesislerinin güvenliği liman tesislerinde olabilecek tüm illegal faaliyetlerin ve terör saldırılarının göz önünde bulundurulması ve buna uygun güvenlik önlemlerinin alınması şeklinde düzenlenmiştir (IHMA, 14.08.2016).

ISPS Kod incelendiğinde liman tesislerinin güvenliğinin; limanı, gemileri, insanları, limanda yer alan yükleri, yük taşıma ünitelerini ve limandaki diğer tesisleri olası bir güvenlik olayı riskinden korumak için güvenlik değerlendirmesi yapıp buna uygun güvenlik önlemleri alma, planlama ve risk değerlendirmesi yapma faaliyetleri olduğu görülmektedir.

Sivil Hava Meydanları, Limanlar ve Sınır Kapılarında Güvenliğin Sağlanması, Görev ve Hizmetlerin Yürütülmesi Hakkında Yönetmelik incelendiğinde ise liman tesislerinin güvenliğinin, *“limanda giriş ve çıkışların düzenli bir şekilde yapılması, can ve mal güvenliğinin sağlanması, olası yasadışı eylemlere karşı hazırlıklı olunması ve gerekli önlemlerin alınması, limandaki yük ve yolcu trafiğinin güvenli bir şekilde*

yürütülmesi için gerekli önlemleri alınması” şeklinde tanımlandığı söylenebilir (RG, 1997:23080).

11 Eylül saldırılarından hemen sonra ABD’de kurulan Taşımacılık Güvenliği İdaresi (Transportation Security Administration (TSA)) liman tesislerinin güvenliğinde öncelikli amaçlarının yolcu ve yükün güvenliğinin sağlanması, giriş ve çıkışların kontrol edilmesi, alarm sistemlerinin kurulması, limanın çitlerle çevrilmesi, aydınlatmanın yapılması, işçilerin geçmişlerinin araştırılması, devriyelerin oluşturulması, kapalı devre kamera sisteminin kurulması ve liman tesisine giriş yapan karayolu ve demiryolu araçlarının kontrolünün yapılması olduğu belirtilmiştir (Cullinane, 2011:208).

Liman tesislerinin güvenliği, limanlar üzerinden taşınan yüklerin korunması ve denetimlerinin yapılması da dâhil olmak üzere yasa, anlaşma ve korunma hükümlerini uygulama ve limanlarda olabilecek terörizm olaylarının önüne geçme faaliyetlerini kapsamaktadır (CNL, 15.08.2016).

Liman tesislerinin güvenliği uluslararası sularda yapılan deniz haydutluğuna benzer şekilde yürütülen ve karasularında yapılan deniz soygununu da kapsamaktadır. Ancak liman tesislerinin güvenliği ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında liman tesislerinin güvenliği ile daha çok karada yer alan liman tesisleri ve gemilerin kastedildiği görülmektedir. Birtakım hukuksal çelişkiler, finansal kaynak eksikliği ve donanımsal sorunlar nedeniyle birçok ülkede bu konu ele alınmamaktadır (USDT, 1997:7).

ISPS Kod incelendiğinde liman tesislerinin güvenliğinin liman devleti tarafından belirlenen güvenlik seviyesine göre yapılması gerektiği görülmektedir. Ayrıca liman tesislerindeki güvenlik önlemleri yolcuların, geminin, gemi personelinin ve ziyaretçilerin, yük ve hizmetlerin gecikmesine neden olmayacak şekilde düzenlenmelidir (IMO, 2012:288).

1.2.2. Performans Ölçümü Kavramı

Performans ölçümü, ürünlerin, hizmetlerin veya işlemlerin yerine getirilmesinde, görevlerin nasıl gerçekleştiğinin bir program dâhilinde tarafsız olarak ölçülmesi yöntemidir (Sayıştay, 2000:3).

Performans ölçümü, bir kurumun kullandığı kaynakları, ürettiği ürünleri ve hizmetleri, elde ettiği sonuçları takip etmesi için düzenli ve sistematik biçimde veri toplanması, bunların analiz edilmesi ve raporlanması sürecidir (Yenice, 2017:3).

Performans ölçümü, bir organizasyonun veya işletmenin belirledikleri hedefi hangi oranda gerçekleştirdiklerinin ölçülebilir bir göstergesidir (BD, 2017).

Performans ölçümü bir organizasyonun yaptığı işin ve o işin sonuçlarının sayısal olarak tanımlanması ve organizasyon ya da aktivitenin hedeflerine ulaşp ulaşmadığının tespit edilmesidir (OFM, 2009:2).

Performans ölçümü, bir programın etkinliği ve verimliliği ile ilgili güvenilir veri üretilmesi için çıktıların düzenli olarak ölçülmesidir (BECA, 2017:1).

1.2.3. Performans Ölçüm Yöntemleri

Performans ölçüm yöntemlerinin başarıyla uygulanabilmeleri için bir takım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bunlar; bilgi vericilik, gelişme sağlayıcılık, anlaşılabilirlik, güncellik ve zamanlılık, anlamlılık, esneklik ve uygunluk olarak sıralanabilir (Karaman, 2009:417). Özellikle performans ölçme yöntemlerinin uygulandığı işletme, organizasyon ve programların performansını ölçebilecek uygunlukta olması gerekmektedir. Bu nedenle birçok performans ölçme yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemler Tablo 3'te detaylı bir şekilde gösterilmektedir.

Tablo 3: Performans Ölçüm Yöntemleri ve Yöntemi Ortaya Koyanlar

Yöntem	Yöntemi Ortaya Koyan
Yatırımın Geri Dönüş Oranı	Du Pont, 1920'ler
Sink ve Tuttle Modeli	Sink ve Tuttle, 1989
Marka Değerleme	
Müşteri Değer Analizi	
Paydaş Değer Analizi	Rappaport, 1997
Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme	Johnson ve Kaplan, 1987
Ekonomik Katma Değer	Stern Steward&Co
Performans Piramidi	Judson, 1990; Lynch ve Cross, 1991
Performans Prizması	Kennerly ve Neely, 2000
Kurumsal Karne	Kaplan ve Norton, 1992
Mükemmellik Modeli	Avrupa Kalite Derneği, 1992

Performans Ölçüm Matrisi	Keegan ve diğerleri 1989
Performans Ölçüm Anketi	Dixon ve diğerleri 1990
Dünya Çapında Üretim İçin Performans	Maskell, 1991
Dinamik Performans Yönetim Sistemi	Bititci, 2000
Bütünleştirilmiş Performans Yönetim Sistemi	Bititci, 1994
Medori ve Steple Yapısı	Medori ve Steple, 2000

Kaynak: Yüreğir ve Nakıboğlu, 2007:550

Performans ölçüm yöntemleri incelendiğinde araştırma için en uygun yöntemin performans ölçüm anketi olduğuna karar verilmiştir. Performans ölçüm anketleri Dixon ve diğerleri (1990) tarafından bir işletme ya da organizasyonda kullanılan mevcut uygulamaların performansını ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Performans ölçüm anketleri işletmelerde belirli alanların değerlendirilmesi ve mevcut performansın gelişimi amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca işletmelerin uzun dönemli performans gelişiminin önemini belirlemek için de kullanılmaktadır. Performans ölçüm anketleri değerlendirmeyi kalite, işçi verimliliği ve makine verimliliği olmak üzere üç ana kriter üzerinden ele almaktadır (Susilawati ve diğerleri, 2013:54).

Performans ölçüm anketleri özellikle işletmelerin kendileri için belirledikleri hedeflerle mevcut performansının uygunluğunu denetlemektedir. Anket, işletmelerin stratejileriyle yaptıkları faaliyet ve aldıkları önlemler arasındaki tutarlılığı sağlamak amacıyla iş düzenini, uygunluğu, uzlaşmayı ve düzensizliği analiz etmektedir (Bititci, 2015:255).

1.2.4. Liman Tesislerinin Güvenlik Performansının Ölçümü

Önceki bölümlerdeki tanımlar ışığında liman tesislerinin güvenlik performansının ölçülmesi “liman tesislerinin kara ve denizdeki varlıklarını bir güvenlik olayı riskinden korumak amacıyla almış olduğu güvenlik önlemlerinin ne ölçüde yerine getirildiğinin ve güvenlik uygulamalarının etkinliğinin ölçülmesi” şeklinde tanımlanmaktadır. Liman tesislerinin güvenlik performansının ölçülmesi, ISPS Kod ile birlikte getirilen güvenlik yükümlülüklerinin yerine getirilip getirilmediğinin ve alınan güvenlik önlemlerinin belirlenen hedeflerle ne oranda örtüştüğünün tespit edilmesidir. Performans ölçümü ile ilgili tanımlamalar (“ölçemediğinizi anlayamazsınız”, “ölçemediğinizi iyileştiremezsiniz” ve

“ölçemediğinizi yönetemezsiniz”) (Oktay, 2006:5) dikkate alındığında liman tesislerinin güvenlik performansının ölçülmesi sayesinde aşağıdaki kazanımların olacağı ifade edilebilecektir:

- liman tesislerindeki güvenlik uygulamalarının etkinliğinin ölçülmesi,
- güvenlik uygulamalarındaki aksaklıkların tespit edilmesi,
- güvenlik faaliyetlerinin genel bir çerçevesinin oluşturulması,
- güvenlik önlemlerindeki eksikliklerin belirlenmesi,
- gerekli görülen yerlerde yeni güvenlik önlemlerinin alınması,
- güvenlik uygulamalarını net bir şekilde ortaya koyarak güvenlik ilgililerini motive edilmesi.

1.3. LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİNİ TEHDİT EDEN UNSURLAR

Liman tesislerindeki güvenlik algısı önceleri emniyet ağırlıklı ve doğa olaylarına karşı alınan önlemleri içermektedir. 1960’lı yıllarda meydana gelen deniz haydutluğu olayları ve 1980’li yıllarda meydana gelen gemilere yönelik terör saldırıları, liman tesislerine yönelik güvenlik algısında değişikliklere neden olmuştur. 11 Eylül (2001) saldırılarından sonra ise liman tesislerinin güvenliğine gerekli ilginin gösterilmesinin bir zorunluluk olduğu sonucuna varılmış ve başta terör saldırıları olmak üzere gemi ve liman tesislerinde meydana gelebilecek illegal faaliyetlerin önlenmesine yönelik bir dizi önlem alınmıştır (Kenneth, 2009:3-9; Talley, 2013: 195). Liman tesislerinin güvenliğini tehdit eden unsurlar, terörizm, kaçakçılık, hırsızlık, ticari tuzaklar, tehlikeli yükler, yozlaşmış güvenlik sistemi olmak üzere altı başlıkta incelenmektedir.

1.3.1. Terörizm

Terörizm kelimesi TDK (2016)’ya göre yıldırımcılık kelimesine karşılık gelen ve “Bir siyasi davayı zorla kabul ettirmek için karşı tarafa korku salacak, cana ve mala kıyacak davranışlarda bulunma” şeklinde tanımlanan bir olgudur. Tanımı yapılmasına karşın terörizm, kesin sınırları çizilemeyen ve bakış açısına göre farklılık gösteren bir olgudur. Bu nedenle terör, terörizm, direniş, direnişçi kavramları da kişiden kişiye ve

ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Günümüzde meydana gelen terör olayları ya da savaşlar göz önünde bulundurulduğunda bir ülke için terörist olarak kabul edilen gruplar diğer bir ülke için direnişçi olarak kabul edilebilmekte ve desteklenebilmektedir.

Uzmanlar, çok sayıda insanın ölümüne neden olma, basın organlarının ilgisini çekme ve ülke ekonomisini sekteye uğratma amacı taşıyan teröristler için Amerika Birleşik Devletleri limanlarının ilgi uyandırıcı hedefler olduğu konusunda uyarılmaktadırlar. Liman tesisleri, feribot ve kruvaziyer gemiler gibi çok sayıda insanın bulunduğu ya da çalıştığı oldukça kalabalık alanlarda konumlandırılmışlardır. Sıvılaştırılmış doğal gaz (Liquified Natural Gas (LNG)) terminalleri ve petrol rafinerileri, patlamaya oldukça müsait olan petrokimyasallar ve ham petrolün benzine dönüştürüldüğü ve yakıtların ısıtıldığı gaz terminalleri de yerleşim yerlerine oldukça yakındırlar. ABD ekonomisinin dış ticarete verdiği önem göz önünde bulundurulduğunda Amerika'nın önemli limanlarından birine karşı yapılacak olası bir saldırı sonucu birkaç günlüğüne bile kapatılması limanın katkı sunduğu bölgesel ekonomi üzerinde oldukça yıkıcı etkiler bırakacaktır (CFR, 2006).

11 Eylül 2001'de ABD'de, 2008'de Hindistan'ın Mumbai şehrinde ve 2015 yılında Fransa'nın Paris şehrinde gerçekleştirilen terör saldırıları binlerce insanın ölümü ve milyarlarca dolarlık ekonomik zararlar sonuçlanmıştır. Özellikle Mumbai saldırısının Pakistan'dan denizyoluyla taşınan teröristler tarafından düzenlenmiş olması liman tesislerinin güvenliği konusundaki hassasiyeti arttırmaktadır.

Güvenlik uzmanları ABD'ye yapılabilecek olası terör saldırılarıyla ilgili senaryoları şu şekilde belirtmişlerdir (Fritelli, 2005:5):

- Ticari bir kargo konteynerini, teröristleri, nükleer, kimyasal ya da biyolojik silahlar ve bu silahlara ait parçaları ve diğer tehlikeli yükleri ülke sınırları içine sokmak,
- Büyük yük gemilerini ele geçirip bu gemilerle köprüleri ya da kıyıda yer alan petrol ünitelerini çarpma suretiyle yok etmek,
- Büyük bir ticari yük gemisini önemli kanallardan birinde batırıp liman tesislerine giriş ve çıkışları engellemek,
- Patlamaya hazır durumda akaryakıt taşıyan bir petrol tankerini patlatarak liman tesislerinde çok büyük patlamalara neden olmak,

- Liman tesisinde ya da açıkta bulunan tankerlere ya da petrol ünitelerine saldırarak büyük çaplı çevresel zararlara neden olmak,
- Çok büyük feribotları ya da kruvaziyer gemileri ele geçirerek taleplerinin yerine getirilmemesi durumunda ölümle tehdit etmek,
- Askeri gemilere saldırarak askeri personelleri öldürmek, gemiye ve değerli askeri mallara zarar vermek ve radyolojik sızıntıya neden olmak,
- Liman tesisinin çevresindeki kıyıları kullanarak köprülere, petrol rafinerilerine ve diğer limanlara saldırmak.

1.3.2. Kaçakçılık

Liman tesislerinde meydana gelen kaçakçılık faaliyetleri çeşitli şekillerde görülmektedir. Tehlikeli olmayan ancak ticari kazanç sağlamak amacıyla illegal yöntemlerle taşınan yükler, insan sağlığına zarar veren uyuşturucu ve tıbbi malzemeler, nükleer, radyoaktif ve biyolojik silahlar, resmi olmayan yollarla taşınan silahlar ve insan kaçakçılığı limanlar üzerinden gerçekleştirilebilecek kaçakçılık faaliyetlerine örnek olarak gösterilebilir.

1.3.2.1. Kitle İmha Silahlarının Kaçakçılığı

Liman tesislerinin güvenliği konusu hem limanlara doğrudan yapılacak saldırıları hem de kitle imha silahlarının limanlar üzerinden ülkeye girişini önlemeyi amaçlamaktadır. Kitle imha silahlarıyla yapılacak saldırılar doğrudan limana yapılacak saldırılarla kıyaslandığında oldukça yıkıcı etkilere sahiptir.

El-Kaide adlı terör örgütünün ABD ve diğer batı ülkelerini hedef alacak radyoaktif ve kimyasal silah geliştirebilecek kapasitede olduğu bilinmektedir. Bunun yanında nükleer silah edinme konusunda da istekli olduğu belirtilmektedir. İddia edildiği gibi El-Kaide'nin yapacağı olası bir nükleer saldırının sonuçları hesaplanamamaktadır. Uluslararası alanda önemli gördüğü konularda araştırmalar yapıp buna karşılık politika oluşturulmasına öncülük eden bağımsız bir düşünce kuruluşu olan Dış İlişkiler Konseyi (CFR)'nin öngörüsüne göre Manhattan'da gün içerisinde patlatılacak bir kiloton gücündeki bir nükleer silah en az 200.000 kişinin

ölümü ve 200.000 kişinin de yaralanmasıyla sonuçlanacaktır. Ayrıca patlamadan sonra oluşacak radyoaktif serpinti, patlamanın olduğu yerin beş kilometre çapındaki çevresinde ikamet edip radyoaktif serpintiye maruz kalanların en az yarısının birkaç hafta içinde ölmesiyle sonuçlanacaktır. Bunun yanında patlama nedeniyle Manhattan'daki ulaşım, iletişim, altyapı tesisleri ve kamu kurumları da zarar görecektir (De Ruy, 2005:8).

Yüksek tesirli patlayıcılar, radyoaktif, kimyasal ve nükleer silahların yanında diğerlerine kıyasla çok daha etkili silahlar olarak kullanılabilen biyolojik silahlar da bulunmaktadır. Nitekim 2001 yılı sonbaharında ABD'ye posta yoluyla gönderilen her biri bir ya da iki gr. Anthrax bakterisi taşıyan altı adet posta nedeniyle beş kişi yaşamını yitirmiştir. Buna benzer biyolojik silahların konteynerle taşınması, nükleer silahlarla kıyaslandığında sonuçları bakımından çok daha büyük risk taşımaktadır (Webb, 2003:4356).

1.3.2.2. Uyuşturucu Kaçakçılığı

Liman tesisleri, uyuşturucu maddelerin yük ya da konteyner içine gizlenerek taşınması tehdidiyle karşı karşıyadırlar. Kaçakçılar bu iş için ya paravan şirket kullanmakta ya da yasal yollarla taşımacılık yapan firmaların yüklerini kötüye kullanmaktadırlar.

Liman tesisleri uyuşturucu kaçakçılığını önlemek için tedbirler almak zorundadırlar. Bu tedbirler, liman tesisine girişlerin kontrollü yapılması, liman tesisinin ışıklandırılması ve devriyelerin tesisi kontrol etmesi şeklinde fiziki önlemler olabileceği gibi, gemi personeliyle koordineli bir şekilde liman tesisindeki gemilerin aranması şeklinde anlaşmalar yapmak da olabilir. Bunun yanında kaçakçıların tespiti için güvenlik birimlerinden yardım alma ve istihbarat bilgilerinden yararlanma şeklindeki uygulamalar da kaçakçılığın önüne geçmeye yardımcı olabilir(USDT, 1997:21).

Özellikle artan konteyner taşımacılığı uyuşturucu madde yapımında kullanılan kimyasallar ve uyuşturucu madde kaçakçılığında yeni fırsatlar doğurmaktadır. Taşınması yasal olmayan yükler işini kötüye kullanan şirketler tarafından yük manifestosunda yasal kimyasal maddeler olarak yazılmakta ve ticari işlemler de ona

göre yapılmaktadır. Liman tesisleri için en büyük sorunlardan biri olan bu yöntemle yükün taşınması sırasında herhangi bir yasal engelle karşılaşmamaktadır. Bu tür uygulamaların önüne geçebilmek için taşınan kimyasal yüklere ait manifestonun denetlenebilmesi ve ticareti yapan şirketlerin sorgulanabilir olması liman tesisleri için hayati öneme sahiptir (USDT, 1997:21).

1.3.2.3. İnsan Kaçakçılığı

Kaçak yolcu (Stowaway), gemiye ya da daha önce yüklenmiş bir yükün içerisine kaptan, gemi sahibi ya da ilgili diğer personellerin bilgisi olmadan gizlenen, liman tesisinden ayrıldıktan sonra tespit edilen ve varış limanında kaptan tarafından ilgili mercilere bildirilen kişiler olarak tanımlanmaktadır.

Kaçak yolcuların varlığı hem gemiler hem de liman tesisleri için ciddi sonuçları da beraberinde getirmektedir. Kaçak yolcu olayları nedeniyle gemiler limanlarda daha uzun süreler bekleyerek gecikmelere neden olabilir, kaçak yolcunun ülkesine iade edilmesi süreci nedeniyle kaptan, armatör, liman tesisi yetkilileri ve acenteler oldukça maliyetli süreçlere maruz kalabilmektedirler. Bunun yanında, kaçak yolcular saklandıkları yerlerde uzun süre kalmak zorunda oldukları için havasızlıktan boğulabilir ya da açlık ve susuzluk nedeniyle hayati tehlike geçirebilirler (IMO, 2016).

1.3.3. Hırsızlık

Liman tesislerinde meydana gelen hırsızlık olayları çoğunlukla yük hırsızlığı olmak üzere liman tesisine ait gizli bilgilerin çalınması şeklinde de görülebilmektedir.

1.3.3.1. Yük Hırsızlığı

Liman tesislerinde meydana gelen hırsızlık olayları, yüklerin gemiye yüklenmesi ya da gemiden tahliye edilmesi sırasında, depolama ve yükün liman tesisi içindeki transferi sırasında yükün bir kısmının ya da tamamının çalınması durumunu ifade etmektedir. Liman tesislerinde nakledilecek yükün çalınması, Liman Tesisleri Güvenlik Sorumlusu (LTGS) ve terminal güvenlik amirleri de dâhil olmak üzere tüm

liman tesisinin güvenlik ilgililerini endişelendiren bir durumdur. Liman tesislerinde yükün çalınması yükle ilgili tüm tarafların vakit ve diğer kaynaklarının gereksiz yere harcanmasına neden olmaktadır. Dünya genelinde her yıl rapor edilen yük hırsızlıklarının 50 milyar dolar olduğu ve kayıt dışı durumlarla birlikte 100 milyar doları bulduğu belirtilmektedir. Yük hırsızlığının etkileri sadece yükü yitirmek değil, yeniden üretme, yükleme, sigorta, zaman ve diğer iç ve dış maliyetleri de içermektedir (Kenneth, 2009:58).

Limn tesislerinde meydana gelen bu tür hırsızlıkların önüne geçebilmek, yükün liman tesisi içinde taşınması ve depolanması sırasında sürekli kontrol edilebilmesini sağlamak amacıyla giriş kontrol sistemleri, kapalı devre kamera sistemleri, konteyner görüntüleme sistemleri ve konteyner takip sistemlerinde teknolojik yenilikler yapılmıştır.

Yük hırsızlığı, hazır piyasası olan yüksek teknoloji ürünleri, bilgisayar bileşenleri, giyecek ve ayakkabı, kozmetik ürünleri, tıbbi malzemeler, sigara ve alkol gibi çalıntı olduğu kolayca tespit edilemeyen ve yükte hafif pahada ağır yüklerin çalınması şeklinde gerçekleşmektedir. Yük hırsızlıkları “*çalıntı malların satıldığı pazar*”, “*çalıntı olduğu bilinen malları düşük fiyatlarla satın almak isteyen gruplardan oluşan pazar*” ve “*hırsızlık işini yapanların oluşturduğu pazar*” olmak üzere üç farklı pazarın oluşmasına neden olmuştur. Malların çevrim süresinin çok kısa olması, vergiye tabi olunmaması ve işlemlerin nakit olarak yapılması sonucu doğrudan sıcak para elde edilmesi gibi nedenler yük hırsızlığını suç örgütleri için cazip bir hale getirmiştir (Tallev, 2011:285-288).

1.3.3.2. Bilgi Hırsızlığı

Limn tesisleri ticaret, taşımacılık ve ithalat/ihracat faaliyetlerinin birleşim noktası oldukları için bilgi hırsızlıklarının hedefi haline gelmektedirler. Özel sektördeki rekabet sonucu bazı firmalar diğer limanlara ait ticari sırları ve iş anlaşmalarını rekabet avantajı sağlamak amacıyla ele geçirmeye çalışmaktadırlar. Bunun yanında kaçakçılık faaliyeti yürütenler ve komplo tertipçileri liman tesisine erişimi olan, liman tesislerinde yürütölen gümrük faaliyetleri, güvenlik polisleri, güvenlik faaliyetleri ve liman tesisindeki güvenlik kültürü hakkında bilgisi olan

kişileri kullanmaktadırlar. Bu sayede liman tesisindeki güvenlik açıklarını tespit ederek kaçakçılığı yapılan yükleri kontrol edip izleyebilmektedirler. Ayrıca, alınan bilgilerle güvenilir olup, güvenlik kontrolüne ihtiyaç duyulmayan ithalatçıların yükleri tespit edilebilmekte ve kaçakçılık faaliyetleri bu yüklerle birlikte gerçekleştirilebilmektedir (Kenneth, 2009:56-59).

1.3.4. Ticari Tuzaklar

Terörizm, kaçakçılık ve hırsızlık olaylarının yanında liman tesislerinin başa çıkması gereken en önemli konulardan biri de taşınan mallarla ilgili sahte belge ve beyanların yapılmasıdır. Görünürde yasal olarak herhangi bir engeli bulunmayan bu ürünler aşağıda yer alan sebeplerle yasal olmayan hale gelmektedirler (Kenneth, 2009:60).

- Gümrüklenmemiş ithal malların ülke içinde dolaşıma sokulması
- Tekstil ürünlerinin belirlenen kotaları aşması
- Mal bedelinin olduğundan düşük gösterilmesi, çifte fatura basılması ya da ithal edilen ürün tanımının yanlış yazılması
- Telif hakkı olan ürünlerin sahtesinin ithal edilmesi, taşınması ve dağıtılması
- Bozuk ya da yasaklanmış gıda ürünleri ve onaylanmamış ilaçlar gibi insana ya da çevreye zarar veren maddelerin ithali, taşınması ve dağıtılması

1.3.5. Tehlikeli Yükler

Tehlikeli yükler, kitle imha silahları, nükleer, kimyasal ve radyoaktif silahların yapımında kullanılabilecek ve taşınmasında herhangi bir yasal engel bulunmayan petrol türevleri, kimyasallar ve diğer maddeleri içermektedir. Tehlikeli yükler, liman tesislerine zarar vermek isteyen teröristler tarafından kullanılabileceği gibi yeterli tecrübesi olmayan liman tesisi çalışanlarının hatası nedeniyle de liman tesislerine büyük zararlar verebilir.

Çin'in Tianjin Limanı'nda 12 Ağustos 2015 tarihinde kimyasal yüklerin birbiri ardınca patlaması sonucu 165 kişi ölmüş, 700'den fazla kişi de yaralanmıştır. Bunun yanında bölgedeki 17000 ev, 1700 şirket ve 600 mağaza patlamadan olumsuz

etkilenmiştir. Patlama, taşınması ve depolanması büyük ilgi gerektiren kimyasal yükler nedeniyle gerçekleşmiştir. Patlamanın liman tesisinde depolanan amonyum nitrat, potasyum nitrat, sodyum ve magnezyum metalleri ve sodyum siyanit gibi kimyasal yüklerin henüz belirlenemeyen bir nedenle yanması sonucu meydana geldiği belirtilmiştir (Sun, 2015:315).

1 Temmuz 2004 yılında İtalya'nın Port Torres Limanı'nda Panam Serena adlı gemide meydana gelen patlama sonucunda da iki kişi hayatını yitirmiştir. Patlamanın statik elektrik nedeniyle oluşan kıvılcımın Benzen ve C6 buharlarıyla teması sonucu oluştuğu belirtilmiştir. Patlama olayının tahliye operasyonlarının bitimine doğru gerçekleşmesi olası bir faciayı önlemiştir. Zira gemide bulunan 8391 ton yükün 8160 tonu tahliye edildikten sonra patlama gerçekleşmiştir (BMA, 2004:4-16).

1.3.6. Yozlaşmış Güvenlik Sistemi

Güvenlik tehditleriyle başa çıkılabilmesinin en önemli koşulu liman tesislerindeki güvenlik ilgililerine tehditler ve riskler konusunda eğitim verilmesi, bilinçlendirme ve gerekli güvenlik yeteneklerinin kazandırılmasıdır. Liman tesislerinde meydana gelen suç olaylarının çoğunlukla güvenlik konusunda farkındalığı olmayan güvenlik personelleri sebebiyle gerçekleştirildiği görülmektedir. Liman tesislerini tehdit eden bir diğer unsur ise periyodik olarak aynı güvenlik uygulamalarını gerçekleştiren personellerin bir süre sonra farkındalığını yitirip güvenlik kontrollerini rutine bağlayarak tehditleri görememesidir (Kenneth, 2009:58).

1.4. LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİ ÇERÇEVESİNDE KURUMLARARASI İLİŞKİLER

11 Eylül 2001'de ABD'de meydana gelen terör saldırıları sonrasında başta ABD olmak üzere tüm liman devletlerinde liman tesislerinin terör saldırıları ve illegal faaliyetler için kullanılması tehdidine karşı önlemler alınmaya başlamıştır. Dünya ticaretinin büyük ölçüde deniz taşımacılığına bağlı olması güvenlik tedbirlerine verilecek önemi arttırmaktadır. Bu durum hem özel sektör hem de kamu kuruluşları arasında güvenlik konusunda işbirliği yapma ihtiyacı doğurmuştur. Bunun yanında

lkeler arasında güvenlik uygulamaları konusunda belirli bir standart oluşturulmak amacıyla Uluslararası Denizcilik rgt tarafından Uluslararası Gemi ve Liman Tesisleri Güvenlik Kodu yayınlanmıştır. ISPS Kod ile IMO'ya taraf ülkelerce gemi ve liman tesislerinin uyması gereken asgari güvenlik standartları belirlenmiş ve bu standartların uygulanması zorunlu hale getirilmiştir.

ISPS Kod'un getirdiği ykmllkler beraberinde çok büyük maddi külfetleri de getirmiştir. Zira, liman tesisleri bu yükümlülükleri sağlamak için güvenlik alanında ortalama 434.000 Euro yatırım yapmak zorunda kalmışlardır. Ayrıca güvenliğin sürdürülme maliyeti de ortalama 234.000 Euro olarak belirlenmiştir (Dekker ve Stevens, 2007:485-499).

ISPS Kod liman tesislerine uymaları gereken genel bir güvenlik erevesi sunmasına rağmen güvenliğin sağlanması için yeterli görülmemiş ve birçok ülke tarafından yeni güvenlik girişimleri hayata geçirilmiş ve buna uygun politikalar izlenmiştir. Yüklerin satıcıdan nihai alıcıya ulaşıncaya kadarki süreçte yürütülen lojistik faaliyetlerde herhangi bir aksaklık ve güvenlik zafiyeti oluşmaması için hem ulusal hem de uluslararası düzeyde kurum ve kuruluşlarla daha fazla işbirliği geliştirilmiştir.

1.4.1. ABD Uygulamaları

ABD'de meydana gelen 11 Eylül terör saldırılarından sonra liman tesislerinin güvenliğiyle ilgili kanun ve uygulamalarda birçok değişiklik yapılmıştır. Bunlar sırasıyla;

2001- Havacılık ve Ulaştırma Güvenliği Sözleşmesi,

2002- Deniz Taşımacılığı Güvenliği Sözleşmesi,

2003- Ulusal Güvenlik Departmanı'nın kurulması,

2006- Her Liman için Güvenlik ve Açıklanabilirlik Sözleşmesi

şeklinde gerçekleşmiştir. Bu gelişmelere ek olarak Sahil Güvenliği Programı geliştirilmiş ve Gümrük ve Sınır Koruma Birimi kurulmuştur (TSA, 2016).

Ulaştırma Güvenlik İdaresi, 19 Kasım 2001'de Havacılık ve Ulaştırma Güvenliği Sözleşmesi'nin onaylanmasıyla birlikte 11 Eylül saldırılarına benzer

saldırlara karşı önlem almak, insanların ve eşyaların güvenli bir şekilde ve özgürce dolaşımını sağlamak amacıyla kurulmuştur (TSA, 2016).

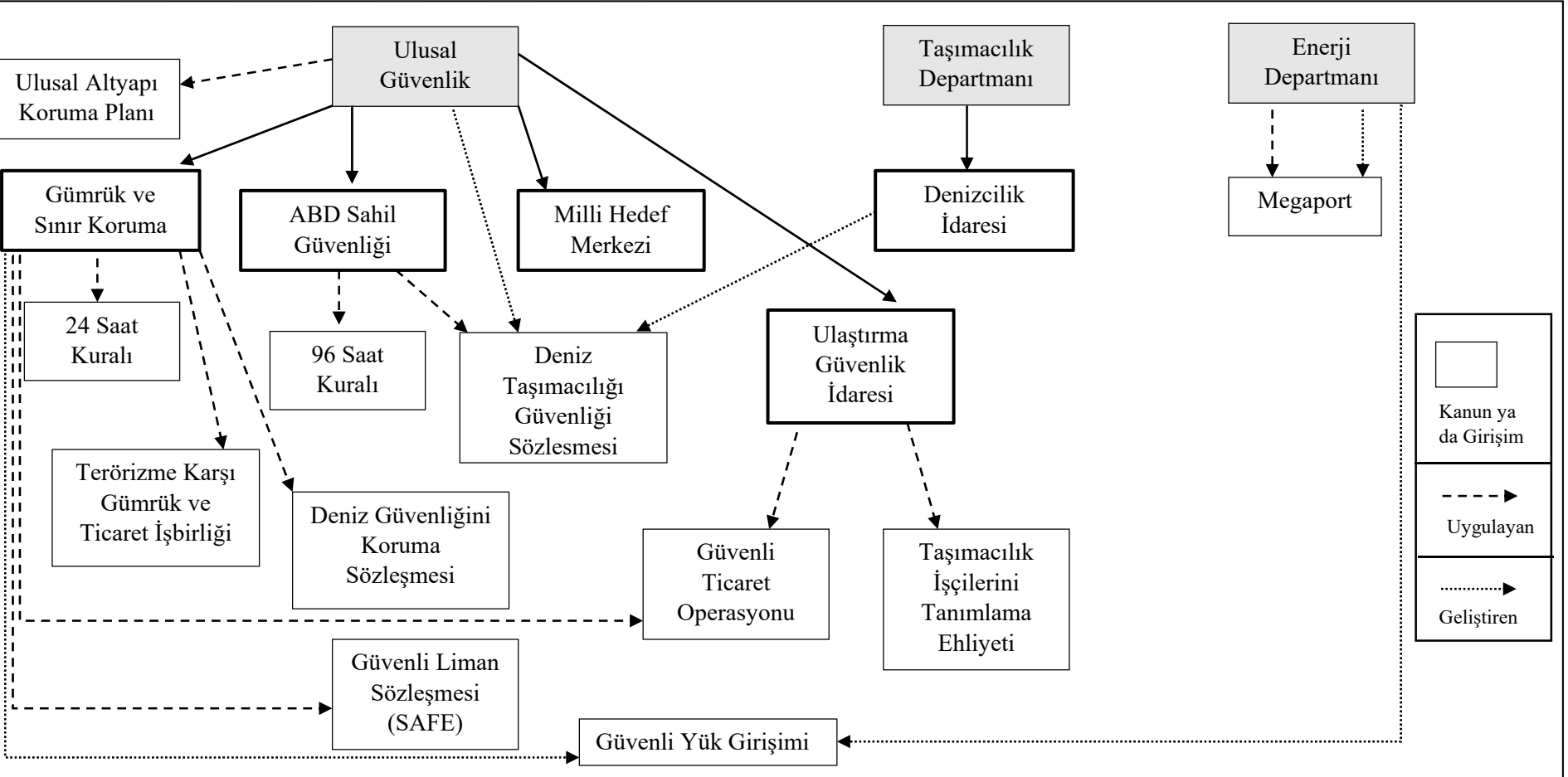
ABD Deniz Taşımacılığı Güvenliği Sözleşmesi, 2002 yılında liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması konusunda ISPS Kod'da yer alan uygulamaların güçlendirilmesi ve ek güvenlik önlemlerinin alınması amacıyla kabul edilmiştir. Sözleşmenin asıl amacı liman tesisleri ve denizlerde meydana gelebilecek olası terör saldırılarına karşı önlem almaktır (MTSA, 2002:1-9).

Ulusal Güvenlik Birimi, 11 Eylül saldırılarından hemen sonra terörizme karşı önlemler alma, terör saldırılarına ne şekilde karşılık verileceği konusunda kapsamlı bir strateji geliştirme ve ülke güvenliğini etkileyecek benzer olayların önlenmesi amacıyla Ulusal Güvenlik Sözleşmesi ile 2002 yılında kurulmuş ve Mart 2003'te faaliyetlerine başlamıştır (DHS, 2016).

Her Liman için Güvenlik ve Açıklanabilirlik Sözleşmesi, 2006 yılında denizin ve yüklerin güvenliğinin sağlanması ve diğer amaçlar için kabul edilmiştir. Bu sözleşme ile ülke giriş yapan bütün konteyner yüklerinin radyasyon amaçlı taranmasını zorunlu kılınmıştır. Bunun yanında bu sözleşme ile birlikte Terörizme Karşı Gümrük-Ticaret İşbirliği ve Konteyner Güvenliği Girişimleri başlatılmıştır (USCBP, 2017).

Yukarıda sözü geçen program, sözleşme ve departmanların birbirleriyle olan ilişkileri Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 2: ABD Deniz Taşımacılığı Güvenlik Sistemi



Kaynak: Talley, 2011: 252

1.4.2. Avrupa Birliği (AB) Uygulamaları

11 Eylöl saldırılarından hemen sonra AB, gemi ve liman tesislerinde güvenliğin sağlanması amacıyla bir takım uygulamaları yürürlüğe koymuştur. Ancak bu uygulamalar ABD'nin yaptığı gibi farklı yasa ve girişimlerden ziyade deniz taşımacılığı ve gümrük yasalarını güvenlik kapsamında revize etmek şeklinde olmuştur. Örneğin, ISPS Kod AB tarafından benimsenmiş ancak AB'ye üye ölkelerin tamamına uygulanabilecek şekilde olmadığı için yasalarla kapsamı genişletilmiş ve daha sıkı kurallar getirilmiştir. Nihayetinde AB'ye üye ölkeler de güvenlik konusunda bilgi paylaşımına çok sıcak bakmamış ve bu durum ölkelerin güvenlik endişelerini önleyecek yeni yasaların kabul edilmesiyle önlenmiştir. Ayrıca, AB'ye üye ölkelerdeki bazı liman tesislerinin sınırlarının ISPS Kod'da belirtildiği gibi net bir şekilde ayrılamaması alınan güvenlik önlemlerinin bu duruma uygun şekilde geliştirilmesini gerekli kılmıştır (EC, 201).

AB Ulaştırma Departmanı, Ulaştırma, Enerji, Önemli Altyapılar ve Bilgi bölümlerinden oluşmaktadır. Bu bölümler arasında liman tesislerinin güvenliğıyla ilgili Ulaşım ve Enerji bölümleri ön plana çıkmaktadır. Ulaşım bölümünde ISPS Kod'a ek olarak gemi ve liman tesislerinin güvenliğinin arttırılması amacıyla deniz taşımacılığı ve gemi-deniz arayüzü konusunda 725/2004 no'lu düzenleme ve liman tesisleriyle ilgili 65/2005 no'lu yönerge ile 648/2005 no'lu düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması konusunda bütüncöl bir yaklaşımın doğru olmadığı, limanların ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiği ve düzenlemelerin buna göre yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Enerji bölümünde ise başta terörizm olmak üzere doğal afetler, suç faaliyetleri ve diğer olumsuz nedenlerin meydana getirebileceği olası aksaklıkların önüne geçmek amacıyla hayati öneme sahip altyapı tesislerinin korunmasına yönelik bir program başlatılmıştır. Kritik Altyapı Tesislerini Koruma Avrupa Programı(European Programme For Critical Infrastructure Protection (EPCIP)) olarak adlandırılan bu programla sečilten altyapı tesislerinde uygulanmak üzere birtakım yükümlölükler getirilmiştir (EPCIP; 2006).

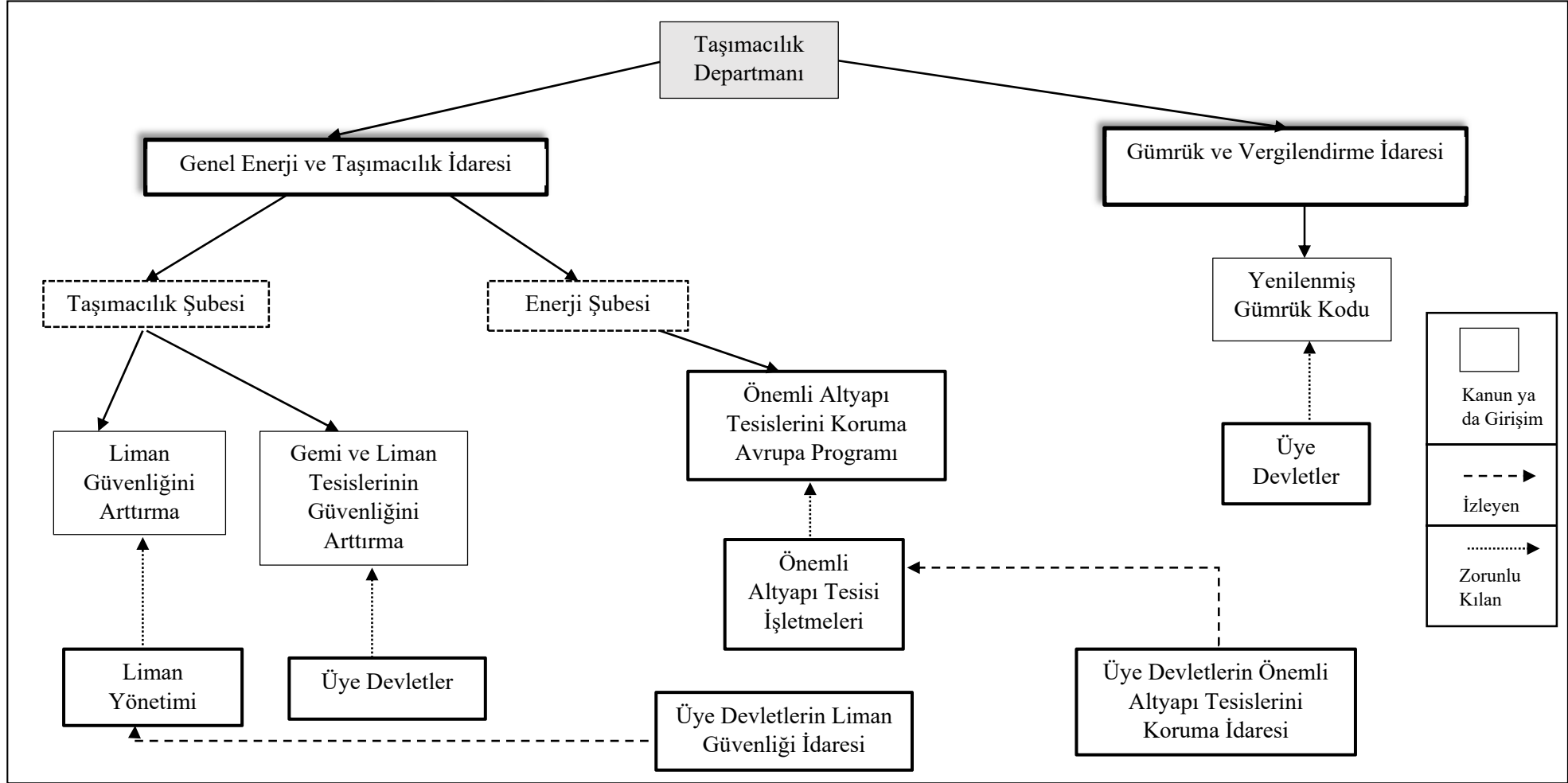
AB Komisyonu tarafından liman tesislerinin güvenliğini sağlamak amacıyla yapılan düzenlemelerden biri de Gümrük Kanunu'nda değişiklik yapılmasıdır.

648/2005 no’lu düzenleme ile daha güvenli bir gümrük sisteminin kurulması ve tedarik zinciri güvenliğinin artırılması amaçlanmıştır (EC, 2005).

Şekil 3’te liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması amacıyla AB Komisyonu tarafından yürütülen birim ve programlar yer almaktadır.



Şekil 3: AB Deniz Taşımacılığı Güvenlik Sistemi



Kaynak: Talley, 2011: 253

1.4.3. Türkiye Uygulaması

Ülkemizde ISPS Kod hükümleri 20.03.2007 tarihli ve 26468 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “*Uluslararası Gemi ve Liman Tesisleri Güvenlik Kodu Uygulama Yönetmeliği*” kapsamında yürütülmektedir. Yönetmeliğin ilk maddesinde amaç şu şekilde belirtilmiştir: “*Deniz yoluyla olabilecek güvenlik tehditlerinin önlenmesi ve karşı tedbirlerin geliştirilmesi için, uluslararası sefer yapan gemi ve bu gemilere hizmet veren liman tesislerine yönelik olarak oluşturulan, Uluslararası Gemi ve Liman Tesisleri Güvenlik Kodunun Türk Bayraklı gemilerde ve Türkiye’nin deniz yetki alanı içerisinde yer alan liman tesislerinde etkin olarak uygulanmasını teminen ilgili kurum ve kuruluşların yetki, görev ve sorumlulukları ile bu Kodun öngördüğü yükümlülükler çerçevesinde yapılacak faaliyetlere ilişkin uygulama usul ve esaslarının belirlenmesi, Kodun uygulayıcıları arasında koordinasyon ve işbirliğini de içeren bir uygulama sisteminin sağlanmasıdır.*”. Bu kapsamda kurumlar arasında işbirliğinin sağlanması ve Denizcilik Müsteşarlığı’na tavsiyede bulunma ve danışmanlık yapmaları amacıyla toplantılar düzenlenmektedir. Bu toplantılar gerekli görülen hallerde Denizcilik Müsteşarlığı Başkanlığı’nda; Genelkurmay Başkanlığı, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, Sahil Güvenlik Komutanlığı, Jandarma Genel Komutanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü ve Gümrük ve Ticaret Müdürlüğü temsilcilerinin katılımıyla gerçekleştirilmektedir (RG, 2007; RG, 1997).

Liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması için kurumlar arası işbirliğini artırma ve olaylara daha hızlı reaksiyon göstermek amacıyla ülkemizde ISPS Kod kapsamında çeşitli tatbikatlar düzenlenmektedir. Bu tatbikatların kimler tarafından nasıl yapıldığına İzmir Alsancak Limanı’nda yapılan tatbikat örnek olarak gösterilebilir. Ülkemizin yetki alanında bulunan liman tesislerinde ISPS Kod’un etkin bir şekilde uygulanarak tedbirlerin oluşturulması, kurumlar arasında koordinasyon ve işbirliğinin artırılması, ilgili kurumlar arasında eksiksiz ve doğru bilgi akışının yapılması ve olası tehditlere karşı hazırlıklı olmayı amaçlayan tatbikatlardan biri olan Alsancak Limanı Tatbikatı 2010 yılında gerçekleştirilmiştir. Tatbikat Denizcilik Müsteşarlığı başkanlığında; İzmir Valiliği, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, Sahil Güvenlik Komutanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü ve Gümrük Müsteşarlığı birimleri ile gerçekleştirilmiştir. Tatbikatta liman tesisinde bulunan gemiyi ele geçirip

bomba döşeme ve liman binasını ele geçirip çalışanları rehin alma şeklinde iki farklı senaryo üzerinden yürütülmüş ve tatbikat başarıyla sonuçlandırılmıştır (Güngördü, 2010; Doğan, 2010).

Liman tesislerinde meydana gelebilecek olası güvenlik olaylarına ilişkin gerekli önlemlerin alınması liman tesisinin bağlı bulunduğu ile ait valinin sorumluluğundadır. Valiler kendilerine verilen bu yetkiyi Mülki İdare Amiri sıfatıyla kaymakam veya vali yardımcılarına devredebilirler. Mülki İdare Amirleri, liman tesislerinde can ve mal güvenliğinin sağlanması, yolcu ve eşya trafiğinin güvenlik içerisinde yürütülmesi, yasadışı müdahale, yangın ve diğer tehlikelere karşı koruma amaçlı tedbirleri alır, aldırır ve denetler. Bu görevin yerine getirilmesinde aşağıdaki birimler tarafından destek sağlanır ve işbirliğinde bulunulur (RG, 1997):

Maliye Bakanlığı,

Turizm Bakanlığı,

Sağlık Bakanlığı,

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı,

İçişleri Bakanlığı,

Gümrük Müsteşarlığı.

Liman tesislerine giriş/çıkış için kullanılan kartlar Mülki İdare Amiri tarafından aşağıdaki birimlerle işbirliği yapılarak onaylanır:

Gümrükler Muhafaza Genel Müdürlüğü,

Kaçakçılık Daire Başkanlığı,

İstihbarat Daire Başkanlığı,

Narkotik Daire Başkanlığı,

Güvenlik Tahkikatını Yapacak Diğer Emniyet Birimleri.

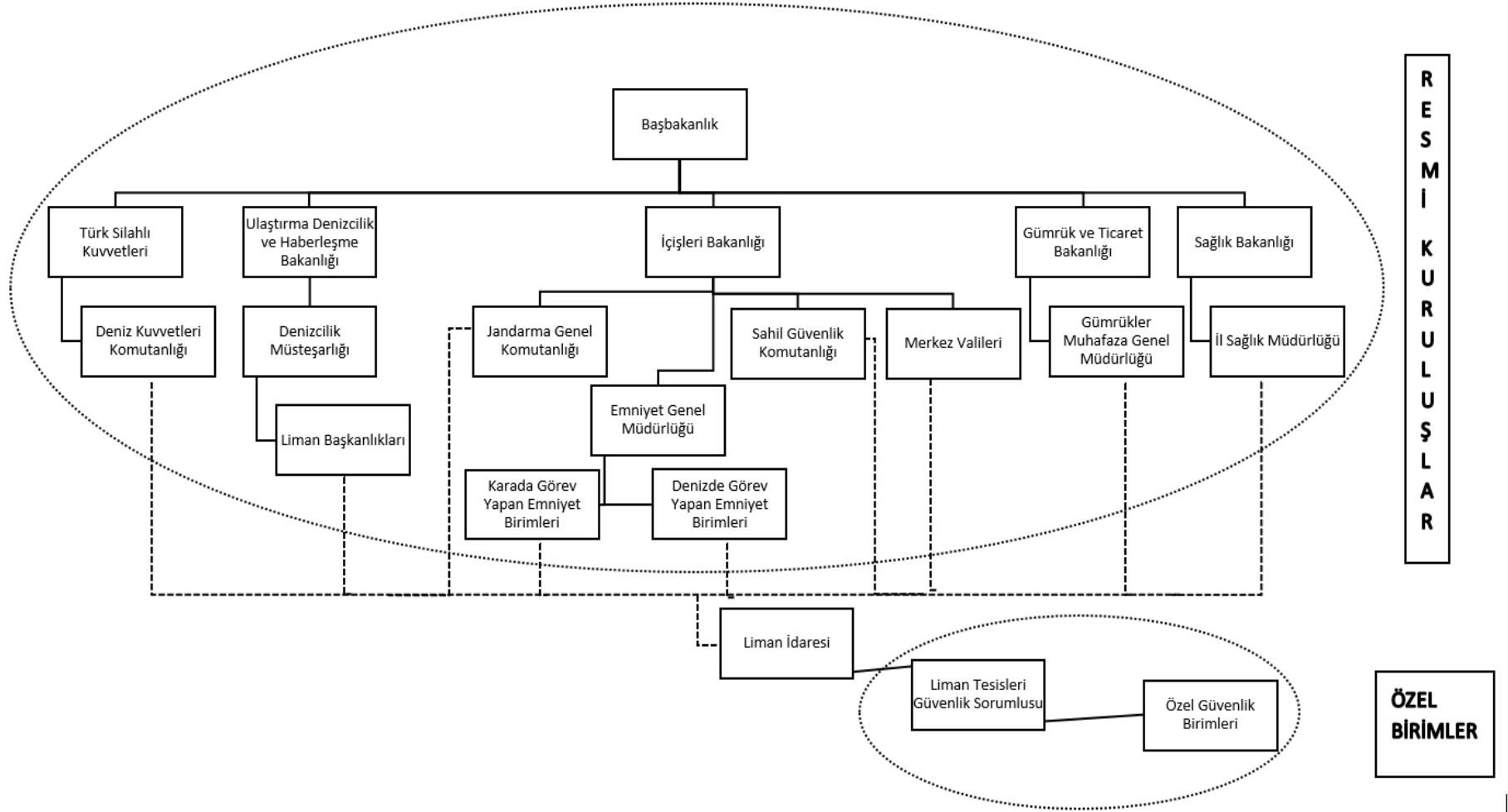
Liman tesislerinde karada alınacak güvenlik tedbirleri; Polis, Jandarma, Gümrük Muhafaza ve Özel Güvenlik Personeli, denizde alınacak güvenlik tedbirleri ise Sahil Güvenlik Komutanlığı, Deniz Polisi ve Gümrük Muhafaza idaresi aracılığıyla alınır.

Ülke genelinde kamu ve özel sektöre ait liman tesislerinde güvenlik politikası, alınması gerekli tedbirler ile Milli ve Milletlerarası güvenlik politika ve programlarını görüşmek oluşturmak ve Mülki amirlerden intikal eden sorunları görüşmek ve çözümlmek amacıyla İçişleri Bakanlığı Müsteşarı veya Güvenlikten sorumlu

Müsteşar yardımcısının başkanlığında Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ve Gümrük Müsteşarları veya yardımcıları; Denizcilik Müsteşarlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü ve Jandarma Genel Komutanlığı temsilcileri ile Gümrükler Genel Müdürü ve Gümrük Muhafaza Genel Müdürü, Sivil Havacılık Genel Müdürü ve Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdüründen oluşan “*Merkez Güvenlik Kurulu*” oluşturulur. Bunun yanında liman tesislerinde güvenlik tedbir ve tertiplerinin geliştirilmesi ve uygulanması; yürütülen güvenlik eğitim ve denetim hizmetleri ile ilgili uygulanan tedbirleri, görülen aksaklık ve eksiklikleri görüşmek üzere mülki idare amirinin başkanlığında, Ulaştırma Bakanlığı, Gümrük Müsteşarlığı, Emniyet, Jandarma, sağlık kuruluşlarının ve limanlarda Denizcilik Müsteşarlığının temsilcilerinin katılımı ile “*Güvenlik Komisyonu*” oluşturulur (RG, 1997).

Resmi kayıtlar ve mevzuat incelendiğinde liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması amacıyla ülkemize ait kurumlar arasındaki işbirliğini gösteren herhangi bir organizasyon şeması bulunamamıştır. Yapılan tatbikatlar ve liman tesisinin çevresini oluşturan kurumlara ait mevzuatlar incelenerek Şekil 4’te yer alan işbirliği şeması oluşturulmuştur.

Şekil 4: Türkiye’deki Liman Tesislerinin Güvenliğiyle İlgili Kurum ve Kuruluşların Hiyerarşisi



İKİNCİ BÖLÜM

LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİ KAPSAMINDAKİ GELİŞMELER

2.1. LİMAN TESİSLERİ AÇISINDAN DENİZ GÜVENLİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Bütün sosyal organizasyonlar yaşamlarını sürdürdükleri çevrenin güvenliğini göz önünde bulundurmak zorundadırlar. Bu güvenlik algısı işletme sahipleri için rekabet koşullarına ayak uydurmak, çalışanların güvenliğini sağlamak ve operasyonel etkinliğin sürdürülmesi şeklinde olabileceği gibi bir aile için de aile bireylerinin hava şartlarından korunması, hırsızlığın önlenmesi ya da bebeklerin tehlikeli maddelerden uzak tutulması şeklinde değişiklik gösterebilir (Kenneth, 2009:24).

İnsanların güvenlik algısı bulundukları ortama göre değişebileceği gibi zamana bağlı olarak ve yaşanan tecrübelerle göre de farklılık gösterebilmektedir. Nitekim 11 Eylül saldırılarından önce uçakların kaçırılmasının sadece fidye almak ya da hükümet tarafından birtakım özel isteklerin yerine getirilmesi amacıyla yapıldığı düşünülmekteydi. Ancak 11 Eylül saldırılarından sonra ticari bir uçağın masum insanların ölümüne neden olabilecek bir kitle imha silahı haline dönüşebileceği gerçeği insanlarda güvenliğin süreklilik arz eden bir durum olduğu bilincinin oluşmasına neden olmuştur. Böylece güvenlik uygulamaları konusunda değişmeden kalan tek şeyin güvenliğin kendisi olduğu bunun dışında kalan güvenlik yönetimi, güvenlik uygulamaları, güvenlik planları ve güvenlik değerlendirmelerinin sürekli değişmesi, yenilenmesi, yeniden planlanması ve yeniden değerlendirilmesi gerektiği görülmüştür (Kenneth, 2009:26).

Güvenlik algısı insanların içinde bulundukları ortama göre farklılık gösteren *mekân algısı* ile ilişkilidir. Yani, evden çıkarken, araç kullanırken ya da gemiye binerkenki güvenlik algıları birbirinden farklılık gösterir ve bu algının azalıp artmasına göre güvenlik planları farklılık göstermektedir. Bu nedenle liman tesislerindeki güvenlik yönetiminin bu bakış açısıyla yürütülmesi çok önemlidir. Çünkü güvenlik yöneticilerinin mekân algısı tehditlerin algılanması ve önlemlerin alınması için hayati önem taşımaktadır (Kenneth, 2009:24-32).

Tarihsel süreç incelendiğinde denizlerde güvenliğin sağlanması adına yapılan düzenlemelerin genellikle tecrübe edilmiş güvenlik olaylarından sonra ortaya çıktığı görülmektedir. 17. yüzyılın başlarında özellikle farklı ülkelere ait balıkçıların istedikleri yerde avlanabilmesi ve bölgesel avlanmaya zarar vermesi, denizlerde sınırların olmaması nedeniyle kaçak göçmen olaylarının önüne geçilememesi ve teknolojik olarak gelişen donanmaların diğer ülkelerin egemenliklerini tehdit etmesi nedeniyle birtakım önlemler alınması ihtiyacı doğmuştur. Bu nedenle 1609 yılında Hollandalı hukukçu Hugo Grotius tarafından denize kıyısı bulunan devletlerin kıyıları boyunca 3 millik alanda egemenliğinin olması gerektiğini belirten doktrini *Mare Liberum*'u yayınlanmıştır. Bu sayede ülkeler kendileri için belirlenen karasularında diledikleri gibi güvenlik önlemi alabilmişlerdir (Gammeltoft ve Aalberts, 2010:440-441; Müsili, 2011:183).

1912 yılında Titanik faciası olarak bilinen kaza sonucu 1503 kişi yaşamını yitirmiş ve bu durum gemilerde birtakım önlemler alınmasını gerekli kılmıştır. 1914 yılında yayınlanan Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi (International Convention For The Safety of Life At Sea (SOLAS)) ile gemilerde bulunması gereken filika sayısı, buzlu bölgelerdeki seyir hızı, alarm sistemleri, buz devriyeleri, can filikalarının tasarımı, mevki belirleme cihazları, can yelekleri ve dalış giysileriyle ilgili düzenlemeler getirilmiştir. SOLAS sözleşmesi daha sonra 1929, 1948, 1960 ve 1974 yıllarında güncellenmiştir (IMO, 2015a).

20. yüzyılın ilk yarısına gelindiğinde emniyet, güvenlik ve çevre kirliliği konusunda alınan önlemlerin tüm dünyada uygulanabilir olması ve uygulamalardaki farklılıkların ortadan kaldırılabilmesi amacıyla uluslararası bir örgütün kurulması ihtiyacı doğmuştur. Bu nedenle tüm ülkeler için standart uygulamalar ve sözleşmelerin oluşturulabilmesi amacıyla 1948 yılında uluslararası bir konferans düzenlenmiş ve uluslararası bir denizcilik örgütü kurulmasına ilişkin bir konvansiyon yayınlanmıştır. Günümüzde IMO olarak bilinen bu örgüt ilk olarak Hükümetlerarası Denizcilik Danışma Örgütü (Inter-Governmental Consultative Organization (IMCO)) olarak kabul edilmiş 1982 yılında ise bugünkü şeklini almıştır. Örgütün öncelikli amaçları arasında; hükümetler arasında uygulamalar ve düzenlemelerle ilgili teknik açıdan işbirliği sağlamak ve denizlerde emniyet, seyrüsefer etkinliği ve gemi kaynaklı kirliliğin önlenmesi yer almaktadır (IMO, 2015b; IMO, 2016b).

20. yüzyılın özellikle ikinci yarısında artan güvenlik tehditleri uluslararası alanda yeni güvenlik önlemleri almayı zorunlu kılmıştır. İlk başlarda deniz haydutluğu şeklinde olan saldırılar deniz ticaretinin önem kazanması nedeniyle terör saldırılarının hedefi haline gelmiştir. 20. Yüzyılın ortalarından günümüze kadar gerçekleşen önemli saldırıların birkaçı **Tablo 4**'te verilmektedir:

Tablo 4: 20. Yüzyılın İkinci Yarısından Sonra Meydana Gelen Önemli Güvenlik Olayları

Tarih	Gemi Adı	Gemi Tipi	Olayın Gerçekleştiği Yer	Olayın Türü
23 Ocak 1961	SS Santa Maria	Kruvaziyer	La Guaira (Venezuela)	Deniz Haydutluğu
12 Şubat 1963	Anzoategui	Yük Gemisi	Venezuela Açıkları	Deniz Haydutluğu
14 Mart 1970	SS Columbia Eagle	Yük Gemisi	Tayland ve Vietnam arasında	Deniz Haydutluğu
16 Ocak 1996	MV Avrasya	Feribot	Trabzon (Türkiye)	Deniz Haydutluğu
7 Ekim 1985	Achille Lauro	Kruvaziyer	İskenderiye (Mısır)	Terör Saldırısı
10 Haziran 2000	USS Cole	Askeri Gemi	Aden (Yemen)	Terör Saldırısı
6 Ekim 2002	SS Limburg	Petrol Tankeri	Aden (Yemen)	Terör Saldırısı
27 Şubat 2004	SuperFerry	Feribot	Filipinler	Terör Saldırısı
20 Temmuz 2010	M/V M. Star	VLCC Petrol Tankeri	Basra Körfezi	Terör Saldırısı

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Denizde yaşanan ilk terör saldırısı olan Achille Lauro olayından sonra IMO tarafından aynı yıl “*Gemi Emniyetini ve Yolcu ve Mürettebatın Güvenliğini Tehdit Eden Yasadışı Eylemleri Önlemek İçin Tedbirler*” [A.584(14) on Measures to prevent unlawful acts which threaten the safety of ships and the security of their passengers and crews] adlı yasa tasarısı hazırlanmıştır. 1986 yılında ise “*Gemilerde Yolcu ve Mürettebata Yönelik Yasadışı Eylemleri Önlemek için Tedbirler*” [MSC/Circ.443 Measures to prevent unlawful acts against passengers and crews board ships, 26/09/1986] adlı genelge yayınlanmıştır. IMO’nun güvenlik düzenlemeleri ve konvansiyonların benimsenmesi ve geliştirilmesi çalışmaları sonraki dönemlerde de devam etmiş ve 1988 yılında “*Denizde Seyir Güvenliğine Karşı Yasadışı Eylemlerin Önlenmesine Dair Sözleşme*” [The Convention for The Suppression of Unlawful Acts against the Safety of Maritime Navigation(SUA)] yayınlanmıştır. Bu sözleşme ile

geminin zorla ele geçirilmesi, gemideki insanlara şiddet uygulanması, gemiye zarar verecek maddelerin gemiye yerleştirilmesi gibi yasadışı eylemlerde bulunan kişilere karşı gerekli önlemlerin alınması sağlanmıştır. Sözleşmede, bahsi geçen suçları işleyenlerin ülkelerine iade edilmesi ya da cezalandırılması konusundaki hükümler yer almaktadır (IMO, 2016b).

11 Eylül 2001 terör saldırılarından sonra güvenlik algısı farklı bir boyuta taşınmıştır. Bu saldırılardan sonra gemilere yapılan saldırılardan ziyade deniz taşımacılığının terör eylemleri amacıyla bir araç olarak kullanılması sorunu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle IMO tarafından Kasım 2001’de A.924(22) no’lu karar yayınlanmış ve bu karar Aralık 2002’de SOLAS’ın XI. Bölümüne ISPS Kod olarak eklenmiştir. 1 Temmuz 2004 tarihi itibarıyla de ISPS Code hükümlerinin IMO’ya üye devletler tarafından uygulanması zorunlu hale getirilmiştir (IMO, 2015b).

2.2. LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA OLUŞTURULAN GÜVENLİK GİRİŞİMLERİ

Liman tesislerinin güvenliğini sağlamak amacıyla ISPS Kod’la birlikte getirilen yükümlülüklerin tek başına yeterli olmadığı görülmüş ve bu nedenle özellikle ABD ve Avrupa Birliği (AB)’de birtakım güvenlik girişimleri başlatılmıştır. Bu girişimler yüklerin gemi ve liman tesislerinde denetlenmesinden ziyade yüklerin tedarik zinciri süresince her safhada denetlenmesi esasına dayanmaktadır.

2.2.1. Konteyner Güvenliği Girişimi

Konteyner Güvenliği Girişimi (Container Security Initiative (CSI)), 11 Eylül saldırılarından sonra ABD Gümrük ve Sınır Muhafaza Birimi tarafından yüklerin güvenliğiyle ilgili oluşturulan stratejilerin bir parçası olarak kurulmuştur. CSI, ülke dışındaki liman tesislerinde görevlendirilen çok disiplinli takımlarla sınır güvenliği ve küresel ticareti denizyoluyla taşıyan konteynerleri kullanarak tehdit eden potansiyel teröristleri tespit etmektedir. Bu takımlar yüksek risk taşıyan konteynerleri ABD’ye gidecek gemilere yüklenmeden önce tespit edip denetlemektedir (USCBP, 2011:2).

2002 yılında kurulan CSI ilk olarak ABD'ye en çok ihracatın yapıldığı liman tesislerinde uygulanmıştır. Daha sonra stratejik açıdan önemli bulunan diğer liman tesislerine yayılmıştır. Dünya genelinde 58 farklı liman tesisinde hizmet veren (bkz. **Tablo 5**) CSI ABD'ye ihraç edilen yüklerin %80'inden fazlasını gemiye yüklenmeden önce görüntülemektedir. Dünya Gümrük Örgütü(WCO), Avrupa Birliği(EU) ve G8 ülkeleri CSI'nın yürüttüğü güvenlik uygulamalarını desteklemektedirler(USCBP, 2011:3-4).

Tablo 5: CSI'nın Dünya Üzerinde Faaliyet Gösterdiği Ülkeler

Amerika ve Karayipler'deki Liman Tesisleri	
Montreal, Vancouver & Halifax, Canada	Kingston, Jamaica
Santos, Brazil	Freeport, The Bahamas
Buenos Aires, Argentina	Balboa, Colón and Manzanillo, Panama
Puerto Cortes, Honduras	Cartagena, Colombia
Caucedo, Dominican Republic	
Avrupa'daki Liman Tesisleri	
Rotterdam, The Netherlands	La Spezia, Genoa, Naples, Gioia Tauro, and Livorno, Italy
Bremerhaven & Hamburg, Germany Felixstowe, Liverpool, Thamesport, Tilbury, and Southampton, United Kingdom (U.K.)	Antwerp and Zeebrugge, Belgium Piraeus, Greece
Le Havre and Marseille, France	Algeciras, Barcelona, and Valencia, Spain
Göteborg, Sweden	Lisbon, Portugal
Asya ve Doğusunda Yer Alan Liman Tesisleri	
Singapore	Shenzhen and Shanghai
Yokohama, Tokyo, Nagoya and Kobe, Japan	Kaohsiung and Chi-Lung
Hong Kong	Colombo, Sri Lanka
Pusan, South Korea	Port Salalah, Oman
Port Klang and Tanjung Pelepas, Malaysia	Port Qasim, Pakistan
Laem Chabang, Thailand	Port of Ashdod, Israel
Dubai, United Arab Emirates (UAE)	Port in Haifa, Israel
Afrika'daki Liman Tesisleri	
Durban, South Africa	Alexandria, Egypt

Kaynak: U.S. Customs and Border Protection, 2011:4

CSI'nin temel hedefleri şunlardır: istihbarat ve otomatik erken hedef tespit sistemleriyle terörizm riski taşıyan konteynerleri belirleme, kalkış limanında risk taşıyan konteynerleri varış limanına gitmeden önce görüntüleme ve riskli konteynerleri taramak için en gelişmiş teknolojiyi kullanma olmak üzere üç temel hedefi bulunmaktadır.

2.2.2. Terörizme Karşı Gümrük-Ticaret İşbirliği Programı

Terörizme karşı Gümrük-Ticaret İşbirliği Programı (Customs-Trade Partnership Against Terrorism (C-TPAT), ABD Gümrük ve Sınır Muhafaza Birimi (US Customs and Border Protection (USCBP)) tarafından oluşturulan ve kamu-özel sektör işbirliğine dayanan çok katmanlı güvenlik stratejilerinden biridir. C-TPAT programı gönüllülük esasına dayalı bir programdır. Bu program sayesinde USCBP, ithalatçılar, taşıyıcılar, gümrük müşavirleri ve tedarikçiler gibi uluslararası tedarik zincirinin paydaşları arasında yakın ilişkiler kurarak yük güvenliğini sağlamaya çalışır.

C-TPAT programı 11 Eylül saldırılarından hemen sonra Kasım 2001'de yürürlüğe girmiştir. Başlangıçta en büyük yedi ithalatçıyla işbirliği yapılmış ve günümüze kadar bu sayı 10512 sertifikalı şirket sayısına ulaşılmıştır. ABD ithalatçıları, ABD/Kanada ve ABD/Meksika otoyolu taşıyıcıları, denizyolu ve demiryolu taşıyıcıları, ABD gümrük müşavirlikleri, ABD liman işletmeleri ve çeşitli aracı kuruluşlardan oluşan bu şirketler ABD'nin ithal ettiği yüklerin değer bakımında % 50'sini oluşturmaktadır (USCBP, 2016:1).

C-TPAT programı ticari ortaklarıyla “*güven ama doğrula*” yaklaşımını kullanmaktadır. Programa başvurmak için, aday şirket internet tabanlı portal sistemi üzerinden temel şirket bilgileri ve güvenlik profilini sunmaktadır. Şirketin gönderdiği bilgiler CBP tarafından hukuk kurallarına ve şirketin ticari kayıtlarına göre incelenmekte ve değerlendirme sonucunda şirketin kendi işkolu için minimum güvenlik kriterlerini yerine getirip getirmediği tespit edilmektedir. İlk güvenlik incelemesi olumlu sonuçlanan şirketler programa dahil edilmektedir. Sonraki aşamada C-TPAT Tedarik Zinciri Güvenliği Uzmanları risk tabanlı bir yaklaşım kullanarak güvenlik uygulamalarını uygun bir biçimde yerine getirip getirmediğini onaylamak

için programa dahil edilen şirketin yurtiçi ve yurtdışındaki tesislerini ziyaret etmektedir. Güvenli Liman Sözleşmesi (The SAFE Port Act (SAFE)) C-TPAT programının yürütülmesi konusunda birtakım düzenlemeler içermektedir. Bu düzenlemelere göre programa başvuran şirketlerin başvuru tarihinden sonraki 90 gün içerisinde incelenmesi ve uygun olduğu takdirde sertifikalandırılması, sertifikaların bir yıl süreyle verilmesi ve ilk geçerlilik süresinden itibaren 4 yıl içinde yeniden sertifikalandırılma işlemi yapılması gerekmektedir. C-TPAT yöneticileri sertifikalandırma işlemlerinin belirlenen süreler çerçevesinde, bir bütünlük içerisinde ve geçerliliklerin doğru bir biçimde raporlandırılmasından sorumludurlar (USCBP, 2016:1-2).

C-TPAT programı için CBP tedarik zincirini oluşturan şirketler arasında güvenlik uygulamaları açısından entegrasyonu sağlamak ve güvenlik esaslarını doğrulamak amacıyla çağrıda bulunmaktadır. Bunun karşılığında üyelerine birtakım ayrıcalıklar sağlamaktadır. Bunlar (USCBP, 2016:2);

- C-TPAT konteynerlerinin denetim sırasında diğer konteynerlere göre öncelikli olması ve bu sayede uzun beklemelemlerden kaynaklanan parasal kayıpların önüne geçilmesi.
- Serbest ve Güvenli Ticaret (FAST) hattı kullanılabilecek. Bu sayede Kanada, Meksika ya da ABD üzerindeki belirli sınır noktaları üzerinden ülkeye giren yükler özel denetime tabi tutulması. (Bu durum hem zaman kaybını önleyecek hem de potansiyel müşteriler için özel bir pazarlama aracı olarak kullanılabilecek).
- Güvenlik konularında danışılmak üzere C-TPAT Tedarik Zinciri uzmanlarından bireysel olarak erişim sağlanması.
- Yıllık düzenlenen C-TPAT eğitim ve konferansları aracılığıyla diğer şirketlerle bir ağ kurulabilmesi.

2.2.3. Güvenli Liman Sözleşmesi

Güvenli Liman Sözleşmesi, liman tesisi güvenlik planları için gerekli yükümlülüklerin yerine getirilebilmesi için 2006 yılında ABD Kongresi tarafından

kanunlaştırılmıştır. Liman tesisi güvenlik planlarının önemine binaen ilgili yasa aşağıdaki yükümlülükleri içermektedir (Kenneth, 2009:105):

- İthal edilen tüm konteynerlerin radyasyon tespiti için görüntülenmesi,
- Terör saldırılarına karşı ABD'deki liman tesislerinin güvenliğine yardım sağlamak amacıyla risk tabanlı fonların oluşturulması,
- Olaylar karşısında ortak hareket edilmesi amacıyla liman tesisleriyle özel sektör, devlet ve federal paydaşlarla ortak operasyon merkezlerinin kurulması,
- Ulusal Güvenlik Birimi tarafından taşımacılık sırasında meydana gelen olaylardan sonra yapılacak faaliyetlere ilişkin protokol oluşturulması,
- Ulusal Güvenlik Birimi tarafından yabancı liman tesislerinin güvenlik önlemlerinin değerlendirilmesi ve idare edilmesi,
- Denizcilik tesislerine habersiz denetimlerin yapılması,
- Liman tesisi güvenlik planının etkinliğinin yılda en az iki kez doğrulanması,
- Bazı suçlardan hüküm giymiş kişiler için taşıma güvenlik kartlarının basılmaması.

2.2.4. Güvenli Yük Girişimi

ABD Ulusal Güvenlik Birimi yurtdışındaki liman tesislerinde yüklerin görüntülenmesi amacıyla Kasım 2006'da bir program başlatmıştır. Güvenli Yük Girişimi (Secure Freight Initiative (SFI)) adı verilen bu girişimle ilk aşamada bazıları yüksek risk taşıyan liman tesisleri Port Kasım (Pakistan), Puerto Cortes (Honduras) ve Port Salalah (Umman) olmak üzere Southampton (İngiltere), Busan Limanı'ndaki Gamman Terminali (Kore) ve Singapur'da nükleer madde tespiti yapan cihazlar konuşlandırılmıştır. Denizyoluyla bu liman tesislerinden ABD'ye taşınacak yükler gemiye yüklenmeden önce radyasyon tespiti amacıyla görüntülenmektedir. Tehlikeli madde tespiti durumunda hem ilgili ülke hem de ABD Ulusal Güvenlik Birimi ortak hareket etmektedir. Program başka ülkede gerçekleştirilen ancak finansmanı ABD tarafından sağlanan girişimlerden biridir (Talley, 2013:215-216).

2.2.5. 24 Saat Önceden Manifesto Bildirme Kuralı

Otomatik Manifesto Sistemi, ABD'ye boşaltma, transit geçiş ve gemi bordasında kalmak üzere gelecek tüm yüklerle ilgili bilgilerin önceden bildirilmesini gerektirmektedir. Bu bilgiler ABD Gümrük ve Muhafaza Birliği (USCBP)'ne yükleme limanında yükleme yapılmadan 24 saat önce bildirilmesi esasına dayanmaktadır. Bu bilgilere göre USCBP yükün ülkeye gönderilmesi için izin verir ya da yüklemeyi reddeder.

2010 yılında Otomatik Manifesto sistemine ek güvenlik önlemleri eklenmiş ve “10+2 Girişimi” başlatılmıştır. Buna göre ABD'ye gelecek yüklere ait 10 madde ve bu yükleri taşıyanlara ait iki madde halinde bilgilendirme yapılması zorunluluğu getirilmiştir. Bu bilgiler aşağıdaki gibidir (USCBP, 2010:4):

İthalatçıya ait bilgiler;

1. İthalatçının kayıt numarası,
2. Alıcının kayıt numarası,
3. İthalatçının adı ve adresi,
4. İhracatçının adı ve adresi,
5. Yüklenilen gemi,
6. Üreticinin adı ve adresi,
7. Yüklemenin yapıldığı ülke,
8. Yükün gümrük kodu
9. Konteyner yükleme bölgesi
10. Aracının adı ve adresi

Taşıyıcıya ait bilgiler;

1. Gemi yükleme planı,
2. Konteyner durum mesajı

2.3. ISPS KOD KAPSAMINDA LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİ

Uluslararası Gemi ve Liman Tesisleri Güvenlik Kodu, IMO'nun Deniz Emniyeti Komitesi ve Deniz Güvenliği Çalışma Grubu'nun, Kasım 2001'de yolcuları, mürettebatı ve gemi güvenliğini tehdit eden terör eylemlerinin önlenmesine yönelik

uygulama ve önlemleri içeren A.924(22) no'lu kararın alındığı 22. oturumundan itibaren, bir yılı aşkın sürede yaptığı yoğun çalışmaların bir sonucudur. 12 Aralık 2002 tarihinde Taraf Devletlerce yapılan kongrede ISPS Kod'un, SOLAS'a eklenmesine karar verilmiştir. Kongrede alınan diğer karar ise SOLAS Bölüm V ve XI'de gerekli değişikliklerin yapılması ve Kod'un uygulanmasının 1 Temmuz 2004 tarihi itibarıyla zorunlu hale gelmesidir. Mevcut olan XI. Bölüm değiştirilmiş ve XI-1 olarak tanımlanmış ve denizde güvenliği arttırmak için özel önlemlerin yer aldığı XI-2 bölümü eklenmiştir (ISPS, 2003:2-3).

ISPS Code'un amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir (ISPS, 2003:4):

1. Güvenlik tehditlerini tespit etmek/değerlendirmek ve uluslararası ticarete kullanılan gemi ve liman tesislerini etkileyecek güvenlik olaylarına karşı önlem almak için Taraf Devletler, resmi kurumlar, yerel yöneticiler ve gemi ve liman endüstrisi arasında uluslararası bir işbirliğini tesis etmek,
2. Deniz güvenliğini sağlamak amacıyla ilgili tüm kurumlar arasında yetki ve sorumlulukları ulusal ve uluslararası düzeyde belirlemek,
3. Güvenlikle ilgili bilgilerin erken ve etkin bir şekilde tasnif etmek ve bilgi alışverişini sağlamak,
4. Değişen güvenlik seviyelerine uygun hareket edebilmeyi sağlayan plan ve prosedürlere sahip olabilmek amacıyla güvenlik değerlendirmeleri için metodoloji oluşturmak,
5. Uygun ve yeterli güvenlik önlemlerinin alındığından emin olmak.

2.3.1. Liman Tesisleri Ve Liman İşletmelerinin Güvenlikle İlgili Sorumlulukları

Liman tesislerinde ISPS Kod kapsamında yürütülecek güvenlik faaliyetleri başta liman tesisleri olmak üzere liman tesisi adına güvenlik faaliyetlerini yürütenleri ve resmi yetkilileri ilgilendirmektedir.

SOLAS'ın XI-2/3 ve XI-2/7 hükümlerine göre taraf devletler, güvenlik seviyelerini belirlemeli ve güvenlik olaylarına karşı korunma konusunda rehberlik sağlamalıdır. Güvenlik seviyesinin üçe (olağanüstü durum) çıkması durumunda güvenlik olayından etkilenecek gemi ve liman tesisleri için güvenlikle ilgili bilgiler

sağlamalı ve gerekli görülürse uygun talimatlar hazırlamalıdır. Taraf devletler ISPS Kod'da belirtilen bazı istisnalar dışında güvenlikle ilgili bazı görevlerin yerine getirilmesi için tanınmış güvenlik kuruluşları(Recognised Security Organization (RSO))'na yetki verebilirler. Gemi ve liman tesislerinin güvenlik planlarının ve planlarda yapılan düzeltmelerin etkinliğini test edebilir (IMO, 2012:21).

Liman tesisleri ise bağlı bulundukları taraf devletin belirlediği güvenlik seviyesine göre hizmet vermelidirler. Liman tesislerinde uygulanacak güvenlik faaliyetleri yolcuların, yüklerin, ziyaretçilerin, gemilerin, gemi personelinin ve hizmetlerinde minimum düzeyde gecikme ve kesinti olacak şekilde yerine getirilmelidir. Gemilerin ISPS Kod'a uymakta güçlük çektikleri, gemi güvenlik planında yer alan güvenlik önlemlerini alamadığı ya da güvenlik seviyesi 3'te taraf devletin belirlediği güvenlik talimatlarına uymakta güçlük çektikleri durumlarda liman tesisi güvenlik sorumlusuyla gemi güvenlik sorumlusu uygun faaliyetleri gerçekleştirmek amacıyla koordineli bir şekilde çalışmalıdırlar (IMO, 2012:123).

2.3.2. Liman Tesisi Güvenlik Değerlendirmesi

Liman tesisi güvenlik değerlendirmesi, liman tesisi güvenlik planının geliştirilmesi ve güncellenmesi sürecinin gerekli ve bütüncül bir parçasıdır. Değerlendirme taraf devlet ya da taraf devletin yetkilendirdiği tanınmış güvenlik kuruluşları tarafından yapılır. Tanınmış güvenlik kuruluşlarınca yapılan değerlendirmeler taraf devlet tarafından gözden geçirildikten sonra onaylanır. Güvenlik değerlendirmesi, tehditlerdeki değişimler ve liman tesisinde meydana gelen küçük değişiklikler nedeniyle periyodik olarak yenilenir ya da güncellenir, şayet liman tesisinde büyük bir değişiklik yapılmışsa güvenlik değerlendirmesi yeniden yapılır (IMO, 2012:129).

Liman tesisi güvenlik değerlendirmesi asgari olarak aşağıdaki unsurları içermelidir (IMO, 2012:129):

1. Korunması önemli olan altyapı ve varlıkların tanımlanması ve değerlendirilmesi,

2. Güvenlik önlemlerinin oluşturulması ve önceliklendirilmesi için altyapı ve varlıklara karşı oluşabilecek olası tehditlerin tanımlanması ve tehditlerin gerçekleşme olasılıklarının belirlenmesi,
3. Zafiyetlerin giderilmesinde yöntemlerin değiştirilmesi ve karşı önlemlerin önceliklendirilmesi, seçilmesi ve bunların etkinlik derecesinin belirlenmesi,
4. Altyapı, yasalar, yöntemler ve insan faktörü konusunda zayıflıkların belirlenmesi.

Liman tesisi güvenlik değerlendirmesi tamamlandıktan sonra değerlendirmenin nasıl yapıldığı, değerlendirme sırasında gözlenen her bir zafiyetin tanımlandığı ve bu zafiyetler için geliştirilen karşı önlemlerin belirlendiği bir rapor oluşturulmalı ve bu rapor yetkisiz kişilere karşı korunmalıdır (IMO, 2012:129).

2.3.3. Liman Tesisi Güvenlik Planı

Liman tesisi güvenlik planı, her bir liman tesisi için yapılan liman tesisi güvenlik değerlendirmesine göre geliştirilir ve muhafaza edilir. Hazırlanan plan taraf devlet tarafından onaylanmalıdır. Liman tesisi güvenlik planında yapılacak hangi değişikliklerin onaylanmadan uygulanamayacağı taraf devlet tarafından belirlenmelidir. Liman tesisi güvenlik planı, yetkili olmayan kişilere karşı korunmalıdır. Plan, ISPS Kod'un B bölümündeki tavsiyeler de dikkate alınmak suretiyle en azından aşağıdaki hususları içermelidir (IMO, 2012:130):

1. İnsanlara, gemilere ya da liman tesislerine karşı kullanılmak amacıyla silah ya da diğer tehlikeli madde ve araçların ve bunun yanında gemi ya da liman tesisine girişine izin verilmeyen yüklerin girişini engellemek için alınan önlemleri,
2. Liman tesisine, liman tesisindeki gemiye ve liman tesisindeki sınırlı alanlara yetkisiz girişi önleyecek önlemleri,
3. Liman tesisinde ya da gemi liman arayüzündeki önemli faaliyetleri sürdürülebilecek şartları da içermek üzere güvenlik ihlali ya da güvenlik tehditlerine karşılık verme yöntemlerini,
4. Taraf devletin güvenlik seviyesi 3 için belirlediği güvenlik talimatlarına karşılık verme yöntemlerini,

5. Güvenlik ihlali ya da güvenlik tehdidi olması durumunda liman tesisinin boşaltılma yöntemlerini,
6. Güvenlikten sorumlu liman tesisi personellerinin ve diğer personellerin güvenlik açısından belirlenen görevlerini,
7. Gemi güvenlik faaliyetleriyle arabirim kurma yöntemlerini,
8. Planın periyodik olarak yenilenmesi ve güncellenmesi yöntemlerini,
9. Güvenlik olaylarının raporlanması yöntemlerini,
10. Liman tesisi güvenlik sorumlusunun 24 saat ulaşılabilecek iletişim bilgilerini de içermek üzere belirlenmesi,
11. Planda yer alan bilgilerin güvenliğini sağlanması için alınan önlemleri,
12. Liman tesisinde yer alan yük ve elleçleme ekipmanlarının etkin bir şekilde güvenliğini sağlanması için alınan önlemleri,
13. Liman tesisi güvenlik planının denetlenme yöntemlerini,
14. Liman tesisindeki bir geminin alarm sisteminin devreye girmesi durumunda yapılması gerekenleri,
15. Karaya çıkacak gemi personelinin ya da personel değişiminin ve bunun yanında gemiadamı sağlığı temsilcileri ve işçi organizasyonlarını da içermek üzere ziyaretçilerin gemiye girişinin kolaylaştırılması için yapılacakları.

2.3.4. Liman Tesisi Güvenlik Sorumlusu

Liman tesisi güvenlik sorumlusu, liman tesisi güvenlik planının geliştirilmesi, uygulanması, gözden geçirilmesi ve sürdürülmesinden sorumlu ve aynı zamanda gemi güvenlik sorumlusu ve şirket güvenlik sorumlusuyla işbirliği halinde çalışmak üzere atanan kişidir. Liman tesisi güvenlik sorumlusu her bir liman tesisi için atanmak zorundadır ve birden fazla liman tesisi için atanabilir. Liman tesisi güvenlik sorumlusunun görev ve sorumlulukları aşağıda yer alan maddelerle sınırlı olmamak üzere şu şekilde sıralanabilir (IMO, 2012:127):

1. Liman tesisi güvenlik değerlendirmesini de göz önünde bulundurarak kapsamlı bir güvenlik denetimi yapılması,
2. Liman tesisi güvenlik planının geliştirilmesi ve sürdürülmesinin sağlanması,
3. Liman tesisi güvenlik planının uygulanması,

4. Uygun güvenlik önlemlerinin devamlılığının sağlanması amacıyla liman tesisinde düzenli güvenlik denetimi yapılması,
5. Liman tesisindeki değişiklikler göz önünde bulundurularak eksikliklerin tamamlanması ve planın güncellenmesi amacıyla tavsiyede bulunma ve işbirliği yapılması,
6. Liman tesisi personelinin güvenlik algısının ve farkındalığının artırılması,
7. Liman tesisinin güvenliğinden sorumlu personelin eğitilmesi,
8. Liman tesisinin güvenliğini tehdit eden olayların kaydının tutulması ve ilgili makamlara bildirilme,
9. Liman tesisi güvenlik planının şirket ve gemi güvenlik sorumlusuyla işbirliği halinde uygulanması;
10. Güvenlik hizmetleriyle işbirliği yapılması;
11. Liman tesisinin güvenliğinden sorumlu personelin belirlenen standartları taşıdığından emin olunması;
12. Güvenlik ekipmanlarının uygun bir şekilde işletildiğinden, test edildiğinden, kalibre edildiğinden ve bakımının yapıldığından emin olunması;
13. Gemiye binmek isteyenlerin tanımlanması konusunda gemi güvenlik sorumlusuna yardımcı olunması.

2.3.5. Liman Tesislerinde Güvenlik Eğitimleri ve Tatbikatlar

Liman tesisi güvenlik sorumlusu ve liman tesisindeki diğer güvenlik personelleri ISPS Kod'un B bölümünde yer alan tavsiyeleri de göz önünde bulundurarak liman tesisi güvenliği konusunda yeterli bilgiye sahip olmalı ve eğitim almalıdırlar. Özel güvenlik görevleri bulunan liman tesisi güvenlik personelinin görev ve sorumluluklarını liman tesisi güvenlik planında yer aldığı gibi yerine getirebilecek beceriye sahip olmalı ve görev ve sorumluluklarını iyi kavramalıdır. Liman tesisi güvenlik planının etkin bir biçimde yürütülmesi için liman tesisinin yürüttüğü operasyon türleri, personel değişimi, hizmet verilen gemi türleri ve ilgili diğer etkenlere bağlı olarak belirli aralıklarla tatbikat yapılmalıdır. Liman tesisi güvenlik sorumlusu, liman tesisi güvenlik planının etkin ve işbirliği içinde yürütüldüğünden emin olmak için belirli aralıklarla sınavlara katılmalıdır (IMO, 2012:132).

2.4. LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA YAPILAN BİLİMSEL ÇALIŞMALAR

Araştırma kapsamında içerik analizi tekniği kullanılarak liman tesislerinin güvenliği konusunda yapılan bilimsel çalışmaların niteliği ve güvenliğin hangi yönlerden ele alındığı incelenmiştir. İçerik analizi, benzer verilerin karakterize edilmesi ve karşılaştırılması ya da daha ileri analizler için kullanılabilmesi amacıyla kullanılan sistematik bir tekniktir (Altunışık, ve diğerleri, 2012: 324-325). Bu amaçla Dokuz Eylül Üniversitesi Online Kütüphanesi üzerinden “*veri tabanları tam metin toplu tarama*” sekmesinden “*Hakemli Dergiler*”de yayınlanmış ve başlığında “*liman+güvenlik*” (port+security) kavramlarını kullanan makaleler taranmıştır. Tarama sonucunda 2017 yılı Mart ayı itibarıyla 145 makaleye ulaşılmıştır. Makaleler incelendiğinde 59 adet sonucun konuyla doğrudan ilgili olmadığı (mimarlık, bilgisayar bilimleri, çevre ve tekrar eden makaleler) görülmüştür. Ayrıca, araştırma makalelerle sınırlandırıldığı için 25 adet bildiri ve 2 adet rapor kapsam dışı bırakılmıştır. Geriye kalan 59 adet makale incelenmiş ve sonuçlar 7 başlık altında derlenmiştir.

2.4.1. Liman Tesisi Yönetimi ve Liman Tesisi Çalışanlarının Güvenlik Algısı

Liman tesislerinin güvenliğine ilişkin yapılan uygulamaların belirli standartlar dâhilinde olmaması nedeniyle uygulamada liman tesisi yönetimleri tarafından sorunlarla karşılaşmakta ve bunun sonucunda da yapılan yatırımların işletmeye değer katmadığı algısı oluşmaktadır.

Mileski ve diğerleri (2015), yaptıkları çalışmada Amerika ve Avrupa'daki liman tesislerini inceleyerek liman tesisi yönetimi ve liman tesisi çalışanlarının güvenlik algısını incelemiş ve güvenliğe ilişkin yapılan yatırım ve zorunlu uygulamaların nasıl algılandığını ele almıştır. Çalışma sonucunda bir kaç liman tesisi dışında geri kalanların çoğunun güvenliğe yapılan yatırımların liman tesisine ek değer katmadığı ve müşteriler tarafından liman tesisi seçiminde herhangi bir etkisinin

olmadığı kanaatinde olduklarını ortaya koymuştur (Mileski ve diğerleri, 2015: 93-108).

Bennett (2014), çalışmasında liman tesislerinin 11 Eylül saldırılarından önceki durumu ile sonrasında meydana gelen gelişmeleri ve güvenlik alanına yapılan yatırımları ele almıştır. 11 Eylül saldırılarından sonra liman tesislerinin ne kadar hayati önem taşıdığının ve güvenlik açıklarının da ne kadar fazla olduğunun farkına varıldığını ve bu açıkların giderilmesi amacıyla bir dizi önlem alındığını belirtmiştir. Ayrıca güvenliğin sağlanması adına liman tesisi çalışanlarının eğitildikleri ve bilinçlendirildiklerini, güvenlik konusunda fonların oluşturulduğunu ve yüklerin taranması konusunda birçok yeniliğin getirildiğini ifade etmiştir (Bennett, 2014:7).

2.4.2. Liman Tesislerinin Güvenliğinin Sağlanmasının Gerekliliği

Yapılan çalışmaların çoğunda liman tesislerinin güvenliğinin ulusal ve uluslararası ekonomi, politika, ticaret ve can güvenliği açısından büyük bir öneme sahip olduğu vurgulanmıştır.

Leonard ve diğerleri (2015), Amerika Birleşik Devletleri'ndeki liman tesisleri üzerinden yürüttüğü çalışmada özellikle konteynerlerle gelen yüklerin oldukça fazla olduğunu ancak buna karşılık yapılan denetimlerin çok az olduğunu belirtmiştir. Güvenlik alanında oluşan bu zafiyetin tedarik zincirinin her safhasındaki boşlukların ilgililerce (üretici, taşıyıcı, gümrük ve ulusal güvenlik birimleri) kapatılması ve herhangi bir güvenlik açığının oluşmasına fırsat verilmeyerek azaltılabileceğini dile getirmiştir (Leonard ve diğerleri, 2015:41-49).

Davidson (2008), çalışmasını Dubai üzerinden yürütmüş ve başta Dubai olmak üzere Birleşik Arap Emirlikleri'ne bağlı ülkelerin artan terör tehdidi nedeniyle özellikle liman tesislerinde güvenlik alanında çok ciddi yatırımlar yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bunun yanında, Dubai'nin ekonomisinin büyük ölçüde petrol ihracatına dayandığını ve liman tesislerinde meydana gelebilecek olası bir sabotajın ülke ekonomisine ciddi zararlar verebileceğini belirtmiştir. Çalışmasında ayrıca Dubai'nin yakın geçmişte yaşadığı terör, insan kaçakçılığı, kölelik ve para aklama olaylarına da yer vermiştir. Günümüzde özellikle El-Kaide adlı terör örgütünün Dubai için büyük tehdit teşkil ettiğini ve bu tehdidin son zamanlarda aleni bir şekilde dile

getirildiğini vurgulamış ve bu konuda acil önlemler alınması gerektiğini belirtmiştir. Aksi takdirde liman tesislerinde oluşabilecek herhangi bir güvenlik zafiyeti nedeniyle hem Dubai'deki liman tesislerine sabotaj yapılabileceği hem de Dubai'deki liman tesislerinin üs olarak kullanılıp diğer ülke ya da liman tesislerine terör saldırısı düzenlenebileceğini ifade etmiştir (Davidson, 2008:143-160).

2.4.3. Liman Tesislerinde Güvenliğin Sağlanması Konusundaki Güçlükler

Yapılan çalışmalar incelendiğinde liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması için yapılması gereken yatırımların dışında liman tesisi çalışanlarının bu konuda eğitilmeleri ve denetlenmeleri konusunda eksikliklerin olduğu belirtilmiştir.

Sciascia (2013), çalışmasında Endonezya'daki Belawan ve Medan limanlarını ele almış ve bu liman tesislerinde devlete bağlı güvenlik birimleri, özel güvenlik birimleri ve liman tesislerinde yaptıkları illegal faaliyetlerle bilinen milis kuvvetlerin yer aldığını ve bu durumun güvenlik zafiyetine neden olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında bu birimler arasındaki yetki uyuşmazlıkları ve problemlili ilişkilerin de güvenlik zafiyetine yol açtığını belirtmiştir (Sciascia, 2013:163-187).

Wengelin (2006), çalışmasında İsviçre'deki liman tesislerinde ISPS Kod uygulamalarındaki güçlükleri ele almış ve güvenliğin sağlanması konusunda birbirleriyle ilişkili olan birimler arasındaki ilişkilerin zayıflığına değinmiştir. Çalışmada liman tesisi güvenliğini sağlanmasında teknolojiye ziyade güvenlik bilincinin oluşturulması konusunun önemli olduğu vurgulanmıştır (Wengelin, 2006:1-12).

Banomyong (2005), çalışmasında denizcilikte güvenliğin sağlanması amacıyla oluşturulan girişimlerin liman tesisleri ve deniz ticareti üzerindeki etkisini ele almıştır. Bu amaçla güvenliğin sağlanmasının gerekliliğini ve güvenliğin sağlanması amacıyla oluşturulan girişimlerden biri olan CSI'yi ele almış ve CSI'nin uygulamaları konusunda bilgi vermiştir. CSI ve C-TPAT gibi girişimleri uluslararası alanda tüm ülkeler tarafından benimsenmesi gereken girişimler olarak nitelendirmiştir. Çalışmada ele alınan bir diğer konu ise bu girişimlerin finansmanının kimler tarafından ne surette yapılması gerektiği olmuştur (Banomyong, 2005:3-13).

Gunasekaran (2012), Malezya'daki liman tesisleri üzerinden yürüttüğü çalışmada liman tesislerinin ISPS Kod'un yayınlanmasından önce ve sonraki durumlarını ele almış ve ISPS Kod ve CSI'nin gerekliliklerini yerine getirme konusundaki güçlükleri vurgulamıştır. Çalışmada ISPS Kod'un yayınlanmasının lüzumlu olduğu ancak gerekliliklerin yerine getirilmesi konusunda hele ki terör tehdidine maruz kalmamış olan ülkeler için oldukça külfetli olduğu dile getirilmiştir. Bunun yanında ISPS Kod'da yer alan bazı bölümlerin Malezya'daki bazı liman tesislerine uygulanamadığı ve bu nedenle oluşturulan güvenlik planlarında uyumsuzlukların olduğu belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca Amerika ile ticaret yapan ülkelere ait liman tesislerinde denetim yapılabilmesi amacıyla gönüllülük esasına dayanılarak oluşturulan CSI birimlerinin ülkeler arası ticarete zarar gelmemesi amacıyla zorunlu olarak kabul edildiği ve uyum konusunda bir takım güçlüklerin bulunduğu dile getirilmiştir (Gunasekaran, 2012:56-68).

2.4.4. Liman Tesislerinin Güvenliğinin Nicel Olarak Ele Alınması

Liman tesislerinin güvenliğini sağlamak amacıyla yapılan yatırımlarla elde edilen kazanımların nicel olarak ortaya konmaması hem yatırımcıların hem de çalışanların güvenliğe gerekli önem vermemesine neden olmaktadır. İncelenen araştırmalarda çok az sayıda nicel çalışmanın yapıldığı görülmektedir.

Yang ve diğerleri (2014), liman tesislerinin güvenliğini sağlanmasına yönelik yapılan yatırımlar ve uygulamalarda belirli bir standardın olmaması ve güvenlik anlayışının limandan limana farklılık göstermesi nedeniyle bu konunun nicel bir yöntemle ele alınması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu nedenle ISPS Kod'da yer alan liman tesisi güvenlik göstergelerini bulanık mantık yöntemiyle ele alarak farklı liman tesisleri için uygulanabilecek standart bir yaklaşım ortaya koymuşlardır. Bu sayede liman tesislerinin güvenlik performansını ölçme imkanı bularak güvenlik konusunda daha efektif yatırımlar yapabileceğini belirtmişlerdir (Yang ve diğerleri, 2014:72-90).

Yeo ve diğerleri (2013), rıhtım sayısı, çalışan sayısı, liman tesisinin sahip olduğu alan gibi faktörlerin liman tesisi verimliliğine etkisinin lineer yollarla hesaplanabileceğini ancak güvenliğe ilişkin yapılan yatırımlar için böyle bir lineer denklemin oluşturulamayacağını belirtmişlerdir. Bunun için liman tesisinin güvenlik

seviyesiyle konteyner sayısı arasındaki ilişkiyi sistem dinamiği yaklaşımıyla analiz etmeye çalışmışlardır. Bu yöntemle liman tesislerinin maliyet, zaman, güvenilirlik ve güvenlik seviyesinin gözlemlenebileceği ve bu sayede güvenliğe yapılan yatırımların düzeyinin belirlenebileceğini dile getirmişlerdir (Yeo ve diğerleri, 2013:285-301).

Concho ve Marquez (2010), liman tesislerinin güvenliği konusunu konteynerler üzerinden ele almışlar ve konteynerlerin farklı sensörler kullanılarak ve bu sensörlerin her biri için eşik değeri belirleyerek, sonrasında ise uygun bir denetlenme yapılanması oluşturularak denetlenmesi gerektiğini belirten bir karar ağacı modellemesi sunmuşlardır (Concho ve Marquez, 2010:255-266).

Greenberg (2011), liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması amacıyla risk analizi yapılabileceğini belirtmiştir. Liman tesislerinde yapılacak risk analizinin nükleer tesislerdeki analize benzer olduğunu vurgulamış ve yapılması gereken risk analizinin aşamalarını anlatmıştır. Hesaplamalardaki güçlükler ve boşlukların neler olabileceğini belirtmiş ve analiz yaparken bunların göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmiştir. Ancak yazar her ne kadar liman tesislerinde risk analizi yapılabileceğini belirtmişse de risk analizini nükleer tesisler üzerinden ele almış ve liman tesislerinde yapılabilir risk analizinin belirtilen çerçeveler dahilinde başkaları tarafından yapılabileceğini ifade etmiştir (Greenberg, 2011:121-136).

Kumar ve Verusso (2008), çalışmalarında liman tesislerinde bulunan konteynerlerin güvenliğinin sağlanması amacıyla risk değerlendirmesi yapılabileceğini belirtmiş ve bu sayede tehditlerin tespit edilip önlenebileceğini ifade etmişlerdir. Konteynerlerin güvenliğine tehdit olarak görülen şeyleri insan hatası, sabotaj, ekipman bozukluğu ve güvenlik ihlali şeklinde sınıflandırmış ve bunların hata ağacı analiziyle ele alınıp tehditlerin önlenebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca risk değerlendirmesini konteynerin fabrikadan, alıcı limana ulaşması sürecindeki aktarma noktaları üzerinden de ele almıştır (Kumar ve Verusso, 2008:26-41).

Wilhelm ve Gokce (2010), çalışmalarında liman tesisi güvenliğinin sağlanması için oluşturulabilecek takip sisteminin dizaynı için bir programlama modeli sunmaktadır. Yazarlar oluşturdukları modelle, ilk aşamada liman tesislerinin konumuna, bulunduğu yerdeki iklim koşullarına, kullanılacak sensörlerin tipi ve sayısına bağlı olarak minimum maliyetle oluşturulabilecek bir takip sistemi oluşturmayı amaçlamaktadırlar. İkinci aşamada ise oluşturulan modeli liman tesisine

uygun tekniklerle uygulamayı hedeflemişlerdir. Son olarak üçüncü aşamada ise modelin liman tesisine uygulanmasından sonra liman tesisi üzerindeki etkisinin ölçülmesi ve maliyet-etkinlik analiziyle modelin geçerliliğini göstermeyi amaçlamışlardır (Wilhelm ve Gokce, 2010:316-325).

Bonsall ve diğerleri (2007), liman tesislerinin güvenliği sürecini kalite kontrolü amacıyla ölçmeyi amaçlayan bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada kalite kontrolünü altı sigma yöntemiyle ölçülmeye çalışılmıştır. Bunun için öncelikle liman tesislerinin güvenlik süreci belirli aşamalara ayrılmış ve liman tesisi yönetiminden her bir aşamada yapılması gerekenleri açık bir şekilde ifade etmeleri istenmiştir. Daha sonra liman tesislerinin güvenlik sürecini iyileştirmek adına altı sigma yöntemi uygulanmış ve ölçü aracı olarak da zaman kullanılmıştır. Başarı ölçütü olarak da zamandan tasarruf edilerek kazanılan müşteri memnuniyeti gösterilmiştir (Bonsall ve diğerleri, 2007:631-639).

Wang ve diğerleri (2009), liman tesislerinin kompleks yapılar olması sebebiyle güvenlik değerlendirmelerinin yapılmasının zor olduğunu belirtmişler ve buna karşılık güvenlik risklerinin Hata Türleri Etki Analizi (Failure Mode and Effect Analysis FMEA)) ile ele alınıp modellenebileceğini ifade etmişlerdir. Liman tesislerine yapılacak olası saldırılar ve etkilerinin öngörülemez olması sebebiyle liman tesislerinin kontrol altında tutabildikleri kritik öneme sahip öğelerin ele alınıp her bir güvenlik seviyesi için yapılacak güvenlik değerlendirmelerinin bu model vasıtasıyla yapılmasının daha doğru olduğunu ifade etmişlerdir (Wang ve diğerleri, 2009:61-73).

Harald ve diğerleri (2004), çalışmalarında liman tesislerinin birbirlerine ekonomik yönden bağlı bir kaç sistemden oluştuğunu ve uygun bir risk yönetimi yaklaşımıyla etkili güvenlik girişimlerinin gerçekleştirilebileceğini belirtmişlerdir. Daha sonra belirlenen güvenlik girişimlerinin etkinliğinin ve ekonomik etkisinin değerlendirilerek liman tesisi için yararlı olup olmadığı ya da liman tesisine hangi yönden zarar verebileceğinin ortaya koyulabileceğini belirtmişlerdir (Harald ve diğerleri, 2004:1-21).

Harris ve diğerleri (2013) çalışmalarında gemi olarak sayılmayan ve denetimleri çok az yapılan küçük deniz vasıtaları ile kitle imha silahları kullanılarak yapılabilecek olası bir saldırı riskini azaltmak için bilgisayar temelli bir simülasyon modeli geliştirmişlerdir. Ticari bir yazılımla birlikte çalıştırılıp farklı liman tesislerine

uygulanabilen bu model ile mevcut güvenlik uygulamalarının gözden geçirilmesi, yeni uygulamaların getirilmesi ve güvenliği sağlanacak bölgenin tanımlanması amaçlanmıştır (Harris ve diğerleri, 2013:193-201).

Yoon ve Gim (2014), çalışmalarında liman tesislerinde artan güvenlik denetimleri nedeniyle oluşan gecikmeleri önlemek amacıyla geliştirdikleri modeli ele almaktadırlar. Bu sayede gecikmelerin önüne geçilerek ekonomik verimlilik elde edilebileceği gibi güvenlik amacıyla kullanılan ekipman ihtiyacı da belirlenebilecektir (Yoon ve Gim, 2014:443-453).

2.4.5. Liman Tesislerinin Güvenliği için Yapılan Girişimler

Liman tesislerinin güvenliğinin nasıl sağlanabileceği konusu birçok yazar tarafından farklı yönlerden ele alınmıştır.

Urciuoli (2016), çalışmasında İsveç'te liman tesisi güvenliğiyle ilgili eğitim ve uygulama kurslarının mevcut durumlarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu kapsamda güvenlik kurslarıyla ilgili yapılması gereken çok şey olduğunu belirtmiş ve devletlerin güvenlik konusunda uyumlaştırılması amacıyla bir yol haritası oluşturmuştur (Urciuoli, 2016:580-596).

Sim (2016), tarafından yürütülen çalışma Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi ile Liman Lojistiği Güvenlik Sisteminin oluşturulması hedeflenmiştir. Çalışmada, liman tesisi operasyonlarında gittikçe artan bilgi teknolojileri ve otomasyon sistemlerinin kullanımının beraberinde siber güvenlik sorunlarını getirdiği vurgulanmıştır. Bu amaçla Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi kapsamında liman lojistiği fiziki ve teknik açıdan ele alınmış ve Liman Lojistiği Güvenlik Sistemi çerçevesi oluşturulmuştur (Sim, 2016:1549-1555).

Scholliers (2016)'in çalışmasında, tedarik zinciri sürecinde en büyük güvenlik zafiyetini konteynerlerin oluşturduğu ve dolayısıyla da konteynerlerin birleşme noktası olan liman tesisi ve terminallerin de benzer zafiyetleri taşıdığı belirtilmiştir. Bu amaçla liman tesisi bazlı tedarik zinciri sürecinde konteynerlerin entegrasyonunun geliştirilmesi amacıyla kullanılan teknolojik imkânlar tartışılmıştır. E-mühürler, takip cihazları, kamerayla görüntüleme sistemleri ve giriş kapısı işlemleri gibi olası güvenlik

çözümleri incelenip değerlendirilerek konteyner güvenliğinin artırılması amacıyla yapılabilecek uygulamalarla ilgili tavsiyelerde bulunulmuştur (Scholliers, 2016:1374-1383).

Urciuoli ve diğerleri (2013:357-375), güvenliğe ilişkin yapılan yatırımların yanında güvenliği sağlayacak çalışanların da bu konuda eğitilmiş olmaları gerektiğini ve bu konuda verilen eğitimlerin içeriğinin düzenlenerek ve liman tesisi çalışanlarının hepsinin bu eğitimden geçirilmesiyle liman tesislerinin güvenliğinin sağlanabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle güvenlik konusunda verilebilecek eğitimle ilgili bir çerçeve oluşturmuş ve bütün liman tesisi çalışanlarının çerçevede eğitilmesi gerektiğini dile getirmiştir (Urciuoli ve diğerleri, 2013:357-375).

Bateman (2012), yaptığı çalışmada Hint Okyanusu'nu ele almış ve liman tesisi güvenliğinin sağlanabilmesi için Liman Devleti Kontrolü'nün görevlerini eksiksiz bir biçimde yerine getirmesi gerektiğini vurgulamıştır. Deniz haydutluğu ve silahlı soygun vakalarının çoğunun bu bölgede gerçekleşmesinin nedeni olarak bölgedeki Liman Devleti Kontrolü denetimlerindeki usulsüzlükleri göstermiştir. Denetimi yapan görevlilerin rüşvetle veya görevlerini kötüye kullanarak gemilerdeki uygunsuzlukları rapor etmediklerini bu nedenle de bölgeye çok sayıda standartlara uymayan geminin geldiğini belirtmiştir. Bu durumu bilen deniz haydutları ve silahlı soyguncuların da gemileri kaçırp fidye istediklerini ya da kaçırdıkları gemilerle diğer gemilere saldırdıklarını dile getirmiştir. Çözüm olarak da bölgede uygulanan Hint Okyanusu Memorandumu ya da Riyad Memorandumu yerine etkinliği kanıtlanmış Paris ve Tokyo Memorandumu'nu ya da ABD Sahil Güvenliği (United States Coast Guard (USCG)'nin uygulamalarının örnek alınması gerektiğini belirtmiştir (Bateman, 2012:188-201).

Chulkov (2012), çalışmasında limanların kara ayağında alınan güvenlik önlemleri ve yük denetimlerinin dışında deniz tarafında oluşabilecek tehditlere dikkat çekmiştir. Gemilerin su altında kalan kısımlarının denetlenmesi, deniz altında hareket eden donanımlı ya da insansız denizaltı araçları ve denizde yakıt ikmali sağlayan platformlara yapılabilecek olası saldırıların da göz önünde bulundurulması gerektiğini ve bu nedenle denizaltı güvenliğine de yatırım yapılması gerektiğini vurgulamıştır (Chulkov, 2012:95-106).

Huang ve diğerkleri (2012), Kaohsiung limanı üzerinden yürüttükleri çalışmada konteynerlerle taşınan yükün güvenliğinin sağlanması üzerinde durmuşlardır. Bunun için taklit edilebilir plastik mühürler yerine radyo frekansıyla sinyal gönderebilen elektronik mühürler kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu sayede yükün takip edilebileceğı, mühür söküldüğü anda uyarı verilebileceğı ve yükün konumunun rahatlıkla tespit edilebileceğini dile getirmişlerdir. Bu sayede olası hırsızlık olaylarının önüne geçilebildiğı gibi şüpheli konteynerlerin takibine de imkan sağladığı belirtilmiştir (Huang ve diğerkleri, 2012:69-88).

Eski (2011), çalışmasında liman tesislerinde oluşabilecek tehditleri terörizm, uyuşturucu madde kaçakçılığı, insan kaçakçılığı ve çevre kirliliğı olarak ele almıştır. Bunların önlenmesi için yapılan yatırımlarda aşırıya kaçılmaması gerektiğini, zira aşırı güvenlik yatırımının işlerin aksamasına ve trafik sıkışıklığına neden olduğuna ve bu durumun da yeni güvenlik açıkları oluşturacağından söz etmiştir. Bunun yerine ABD'den sonra Avrupa'da da yavaş yavaş yürütölmeye başlanan gümrük ticaret işbirliğı programlarının daha etkili olabileceğini belirtmiştir (Eski, 2011:415-431).

Khalid (2008), çalışmasını Mayıs, 2008'de Indiana Üniversitesi'nde yapılan Liman Şehirlerinin Güvenliğı konulu konferansta ele alınan başlıkları özetleyerek rapor halinde sunmuştur. Çalışmasında konferansta yapılan konuşmaları 11 Eylül saldırısı öncesi ve sonrasındaki güvenlik anlayışı, liman şehirlerinin hem güvenlik hem de emniyet açısından yeniden inşa edilmesi ve çevresel güvenliğın sağlanması başlıkları altında ele almış ve sunulan bildirileri kısaca özetlemiştir (Khalid, 2008:27-29).

Hlaca ve diğerkleri (2008), çalışmalarında Rijeka limanının güvenliğinin sağlanmasında ISO 27001:2005'in etkilerini ele almışlardır. Rijeka limanının hızla gelişen liman tesisleri arasında olması sebebiyle gelişiminin sürdürölmesi ve muhafaza edilmesi konusunun liman tesisi yönetiminin yanı sıra Hırvatistan için de stratejik konulardan biri olduğunu ve bu sebeple önemli güvenlik alanlarından biri olan bilgi ve iletişim güvenliğinin sağlanmasının oldukça önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu amaçla Rijeka Limanı'nda ISO 27001:2005 (Bilgi Güvenliğı Yönetim Sistemi)'in uygulanmasıyla bilgi ve iletişim güvenliğinin sağlanacağını belirtmişlerdir. Çalışmalarında öncelikle ISO 27001:2005'i kapsamlı bir şekilde ele alıp sonrasında

liman tesisine nasıl uygulanabileceğini ve liman tesisine ne gibi katkılar sağlayacağını ele almışlardır (Hlaca ve diğerleri, 2008:245-258).

Altıok (2011), çalışmasında liman tesislerinin başta ulusal ve uluslararası ekonominin ve deniz ticaretinin omurgası olduğunu belirtmiş ve bu nedenle de liman tesislerinde emniyet ve güvenliğin sağlanmasının çok önemli olduğunu vurgulamıştır. Liman tesislerinde güvenliğin sağlanabilmesi, tehditlerin önlenebilmesi ya da olası saldırıların sonuçlarını asgariye indirmek için risk analizi yapılması gerektiğini belirtmiştir. Liman tesislerinde alınan emniyet tedbirlerine oranla güvenlik önlemlerinin ömrünün kısa olduğunu ve sürekli yenilenmesi gerektiğini dile getirmiştir. Zira alınan güvenlik önlemlerinin istenmeyen kişilerce analiz edilmesi güvenlik zafiyetine yol açacağından mevcut güvenlik önlemlerinin yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Güvenlik alanında yapılacak değişimler için de oyun teorisi modellerinin kullanılabileceğini ifade etmiştir (Altıok, 2011:1-3).

Helmick (2008), çalışmasında liman tesisi ve deniz güvenliği konusunda yapılan araştırmaların önceliklerinin neler olduğunu ve neye göre belirlendiklerini ele almaya çalışmıştır. Güvenlik alanında birçok araştırmanın yapılabileceği ve bununla birlikte araç, teknoloji ve süreçlerle ilgili önemli gelişmelerin elde edilebileceğini ancak belirli bir araştırma gündemi olmadan yapılacak çalışmaların parça parça, birbirini taklit eden, zaman kaybı oluşturan ve mevcut tehditlere karşı koyamayan çalışmaları ortaya çıkaracağını ifade etmiştir. Bunun önüne geçebilmek için, uzun soluklu, tutarlı ve sürdürülebilir bir deniz güvenliği gündeminin oluşturulması gerektiğini ve bu durumun sermaye sahiplerini teşvik ederek ilgili organizasyonlarla birlikte daha verimli çalışmalar ortaya koyulabileceğini vurgulamıştır (Helmick, 2008:15-29).

Johnson (2013), çalışmasında terörizmin liman tesisleri ve deniz ticareti üzerindeki etkilerini ele almış ve terörizmin önlenebilmesi için yapılması gerekenlerle ilgili öneriler sunmuştur. Çalışmada liman tesislerinin terör saldırıları için neden önem taşıdıkları, denetlenemeyen yüklerin ne gibi tehditler taşıdığı ve terör saldırılarının önüne geçebilmek için ne gibi yöntemler uygulanabileceği gibi sorulara cevap aranmaktadır. Ayrıca küresel bir hal alan terörizme karşı alınacak önlemlerin uluslararası alanda geçerliliği olan ve ortak bir şekilde yürütülmesi gereken uygulamalar olması gerektiği belirtilmiştir (Johnson, 2013:65-76).

Brown ve Fassett (1953), çalışmalarında liman tesislerinde meydana gelebilecek olası tehditleri belirtmiş ve dönemin koşullarına göre alınması gereken güvenlik önlemlerini dile getirmişlerdir. Liman tesislerinde güvenliğin sağlanması adına özellikle liman tesisi çalışanlarının eğitimden geçmesi gerektiği ve kimlik tespitlerinin yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Zira yetkisi olmayanların bile liman tesisine rahatça girebildiğini ve bu durumun sabotaj yapmak isteyenler için fırsat oluşturduğunu vurgulamıştır. Çalışmada ayrıca ABD'de o dönemde yaşanan uluslararası siyasi çekişmeler ve komünizm akımının zor şartlar altında çalışan liman tesisi çalışanları üzerindeki etkisiyle birlikte liman tesislerinin olası tehdit noktaları haline geldiğinden söz etmişlerdir. Liman tesislerine yapılacak olası saldırıların önüne geçebilmek için de liman tesislerinde çalışmak isteyenlerin USCG tarafından oluşturulan bir programa tabi tutulmaları ve program sonunda uygun görülen adaylara verilen sertifikalarla çalışmaları gerektiğini belirtmişlerdir Brown ve Fassett, 1953:1163-1208)

Akkoumi ve diğerleri (2011), konteyner limanlarında güvenliğin sağlanması amacıyla oluşturulan devriyelerin sayısını azaltmak ve daha az maliyetle aynı görevi görebilecek bir hareket takip sistemi kurmayı önermişlerdir. Çalışmada liman tesislerinin farklı yerlerine yerleştirilen kamera ve sensörlerin, oluşturdukları bir program sayesinde hareket eden insanları ayırt edebileceğini ve sisteme yüklenmiş devriye planlarına göre bölgede devriye gezen personel olmaması durumunda alarm vermesi işleyişine dayandığını belirtmişlerdir. Liman tesislerinde uygulanacak bu sistem sayesinde devriye sayılarının düşürülebileceği gibi daha az sayıdaki güvenlik görevlisiyle bu işin yürütülebileceğini dile getirmişlerdir (Akkoumi ve diğerleri, 2011:123-131).

Roach (2003), çalışmasında konteynerler ve liman tesisleri arasındaki ilişkiyi ele almış ve özellikle konteynerle taşınan yüklerin liman tesisleri için tehdit oluşturduğunu ifade etmiştir. Konteynerlerde taşınan yükleri görüntüleyen ya da tehditleri algılayabilen teknolojinin henüz var olmaması nedeniyle denetimlerin artırılması gerektiğini vurgulamış ve denetimin sağlanması amacıyla oluşturulan bir girişim olan CSI'ı ve uygulamalarını ele almıştır. liman tesisi güvenliğinin sağlanmasında ayrıca USCG tarafından alınan önlemleri de dile getirmiştir (Roach, 2003:341-361).

Keefer (2008), çalışmasında konteyner liman tesislerinin gelişimini ve buna paralel olarak büyüyen tehditleri, tehditlerin neler olduğunu ve güvenliğin sağlanması için alınması gereken önlemleri ele almıştır. Çalışma, ABD'de yer alan konteyner limanları üzerinden yürütülmüş ve ulusal stratejiler doğrultusunda güvenliğin sağlanması için oluşturulan girişimler ele alınmıştır. Oluşturulan girişimler ve bu girişimlerin işleyişleri detaylı bir şekilde açıklanmıştır (Keefer, 2008:139-174).

Firestone ve Corbett (2003), çalışmalarında güvenlik ve çevre politikalarını bir bütün olarak ele alıp deniz güvenliği politikası oluşturmayı amaçlamışlardır. Bunun yanında liman devleti ve bayrak devletinin sorumluluklarının çakışmasının önlenmesi amacıyla oluşturulabilecek uluslararası bir yasanın gerekliliğini ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada liman devleti kontrolünün deniz çevresini korumak amacıyla ne derece sorumlu olduğu ve deniz güvenliğinin sağlanması amacıyla diğer devletlerle ya da uluslararası alanda ne ölçüde uyum sağlayabileceği de önemle tanımlanmaya çalışılmıştır (Firestone ve Corbett, 2003:419-437)

Bralliar (2005:1-68), çalışmasında liman tesislerinin güvenliğini birkaç bölümde ele almıştır. Birinci bölümde liman tesisi güvenliğinin gerekliliği ve olası terör saldırılarının ABS'ye ve uluslararası düzeyde ekonomik etkisi konularını ele almıştır. İkinci bölümde ABD'ye gelen konteyner gemilerinin başta ABD olmak üzere ulusal ve uluslararası alanda oluşturduğu tehditler ve bu konudaki zayıf noktaları ele almıştır. Üçüncü bölümde konteynerlerle yapılacak bir terör saldırısının olası etkilerini, buna karşılık ulusal ve uluslararası işbirliğini gerektiren çok katmanlı savunma sistemlerinin oluşturulması gerektiğini ifade etmiştir. Dördüncü bölümde ISPS Kod'un konteynerlerden kaynaklanacak tehditleri önleyebilecek düzeyde olup olmadığını tartışmıştır. Beşinci ve son bölümde ise ABD'nin ulusal ve uluslararası alanda liman tesisi güvenliğini sağlamak adına yürüttüğü uygulama ve programlara yer vermiştir (Bralliar, 2005:1-68).

Marian (2007), çalışmasında liman tesisi güvenliğinin ABD açısından önemine değinmiş ve liman tesisi güvenliğini kısa bir tarihçesine yer vermiştir. Daha sonra Deniz Taşımacılığı Güvenliği Yasası (Marine Transportation Security Act (MTSA)) ve SAFE Port Act (Security and Accessibility for Every Port Act – Tüm Limanlar için Erişim ve Güvenlik Yasası) kapsamında liman tesisi güvenliğinin sağlanması amacıyla yürütülen girişimleri ele almıştır (Marian, 2007:1499-1539).

Chlomoudis ve Kostagiolas (2010), çalışmalarında AB tarafından Avrupa'daki liman tesislerinde güvenliğin sağlanması amacıyla uygulanan emniyet ve güvenlik uygulamalarının uyumu konusunu araştırmışlardır. Bunun yanında emniyet ve güvenlik standartları ile bunların kaliteleri arasındaki ilişki ve bütünlüğü ortaya koymaya çalışmışlardır (Chlomoudis ve Kostagiolas, 2010:105-112).

2.4.6. ISPS Kod'un Liman Tesisleri Üzerindeki Etkileri

İncelenen kaynaklardan anlaşıldığı üzere liman tesislerinin güvenliğine verilen önem özellikle ISPS Kod'un yayınlanmasından sonra artmaya başlamıştır. Bu nedenle ISPS Kod'un doğru anlaşılması büyük önem taşımaktadır.

Hendrapati'nin (2015) çalışmasında ISPS Kod'un gelişim sürecini, içeriğini ve Endonezya'da ISPS Kod'un hangi kurumlar tarafından yürütüldüğü konusunu ele almıştır (259-268).

McNaught (2005), çalışmasında ISPS Kod'un denizcilik alanındaki tehditleri önlemede yeterince etkili olup olmadığını değerlendirmiştir. Bu amaçla öncelikle denizcilik alanındaki tehditler ele alınmış, sonrasında ISPS Kod'un içeriği anlatılmış ve ISPS Kod'un uluslararası alanda nasıl uygulandığı belirtilmiştir. Son aşamada ise ISPS Kod'un güçlü ve zayıf yanları ele alınmış ve bu yönde genel bir değerlendirme yapılmıştır (McNaught, 2005:89-100).

Larrucea (2012), çalışmasında ISPS Kod'u çıkış nedenleriyle birlikte ele alarak içinde yer alan terimleri detaylandırmış ve uygulamaların nasıl yapılabileceği konusunda bilgi vermiştir. Ayrıca ISPS Kod'un liman tesislerinin güvenliğini sağlamada yapılması gerekenleri genel çerçevede açıklayan bir rehber olduğunu ancak liman tesislerinin bu çerçeveye bağlı kalarak kendi güvenlik stratejilerini oluşturabileceklerini belirtmiştir (Larrucea, 2012:1-12).

Okoroji ve Ukpere (2011), çalışmalarında ISPS Kod'un Nijerya'daki liman tesisleri üzerindeki etkisini ele almışlardır. Çalışmada Nijerya'da 75 liman tesisi bulunduğunu ancak bu liman tesislerinden sadece 65'inin ISPS Kod'un gerekliliklerini yerine getirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca ISPS Kod'u uygulayan liman tesislerindeki eksiklikleri ve nedenlerini de ele almışlardır. Sonuç olarak ISPS Kod'u uygulayacak olan liman tesisi ve diğer kuruluşların bu konuda eğitim almaları gerektiğini ancak

Nijerya'da ekonomik sıkıntılardan dolayı böyle bir eğitimin olmadığını, bu durumun özel sektörün yapacağı yatırımlarla aşılabileceğini vurgulamışlardır (Okoroji ve Ukpere, 2011:1426-1430).

Heathcote (2004), çalışmasında 11 Eylül saldırılarından sonra gemi ve liman tesislerinde güvenliğin sağlanması için alınan önlemleri ele almıştır. Bu amaçla çalışmasında IMO, SOLAS, SUA Konvansiyonu ve ISPS Kod'a yer vermiş ve gelişmeler hakkında kısaca bilgi vermiştir. Çalışmanın önemli bir kısmını ISPS Kod hükümleri, hükümlerin uygulanması, terimlerin açıklanması ve farklı uygulamaların önüne geçebilmek için alınan önlemler oluşturmaktadır (Heathcote, 2004:13-21).

Dekker ve Stevens (2007), deniz güvenliğinin Avrupa'daki liman tesislerine maliyetlerini inceleyen bir çalışma yürütmüşlerdir. Yazarlar, ISPS Kod'un zorunlu hale gelmesinden sonra liman tesislerinin güvenlik alanında ciddi yatırımlar yapması gerektiğini belirtmişler ve yatırımları başlıklar altında toplayarak ortalama maliyeti belirlemişlerdir. Buna göre liman tesislerinin güvenlik alanında yaptığı yatırımlar liman tesisi başına ortalama €464.000 ve yıllık giderlerin de €234000 olduğunu ifade etmişlerdir. Güvenlik yatırımı maliyet kalemleri ise yüzdelere göre şu şekilde sıralanmıştır (Dekker ve Stevens, 2007:485-499):

- Karadaki Giriş Noktaları : % 44;
- Elektronik Sistemler: % 34;
- Denizdeki Giriş Noktaları: % 14;
- Karadaki Demiryolu ve Karayolu Yatırımları: % 4;
- Denetim ve Sigorta: %3;
- Personel: % 1.

Anyanova (2007), çalışmasında liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması amacıyla getirilen yükümlülüklerin AB'nin mevcut kanunlarıyla olan ilişkisini ve mevcut güvenlik sistemini, ülkelerin çıkar ve ihtiyaçları ve mevcut kanunlarla ne derece uyumlu olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmasında AB'nin denizcilik alanındaki güvenlik uygulamalarıyla uluslararası kanunlar arasındaki olası çatışmaları tanımlamaya çalışmıştır Anyanova 2007:25-31).

Schoenbaum ve Langston (2003), çalışmasında 11 Eylül saldırılarının liman tesisleri üzerindeki etkilerini uluslararası, ulusal ve bölgesel etkilerini ele almıştır. Uluslararası etkilerini IMO'nun getirdiği kurallar çerçevesinde incelemiş, ulusal

etkilerini ABD'ye bağı kurum ve kuruluşların ele aldığı uygulamalar üzerinden incelemiş ve bölgesel etkilerini de Georgia ve Savannah limanları üzerinden ele almıştır (Schoenbaum ve Langston, 2003:1333-1370).

Clyne (2003), çalışmasında denizcilik alanındaki terörizmin kısa bir tarihini sunup 11 Eylül saldırılarından sonra bu alanda yapılan güvenlik girişimleri ve yasaları ele almıştır. Bunun yanında güvenlik alanında ele alınan gereklilikler ve girişimlerin deniz taşımacılığına olası etkilerini incelemiştir (Clyne, 2003:1183-1222).

Booth ve Altenbrun (2002), çalışmalarında 11 Eylül Saldırısı'nın gerçekleştiği dönem ve sonrasında deniz ve liman tesislerinde alınan önlemleri ele almışlardır. Bunun yanında 11 Eylül saldırısının denizcilik piyasası üzerindeki etkilerini irdelenmişlerdir. Çalışmada ayrıca saldırıdan sonra devletlerin deniz ve liman tesisi güvenliğinin sağlanması amacıyla yürüttüğü programlar incelenmiş ve uluslararası alanda yapılan düzenlemeler ele alınmıştır (Booth ve Altenbrun, 2002:1-47).

Suppiah (2009), çalışmasında gemi ve liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması amacıyla getirilen yükümlülükleri ve bunun gemi personeliyle olan ilişkisini ele almıştır. Çalışmada gemi ve liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması amacıyla getirilen yükümlülüklerin gemi ve liman tesisi çalışanlarına görev olarak ek külfetler getirdiğini ve özellikle çalışma koşulları düzenlenmeyen gemi çalışanlarının bu yükümlülükleri yerine getirmekte zorlanabileceği ve güvenliği sağlayacak kişilerin gemi çalışanları olduğu için bu konuda yeni düzenlemelerin getirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada ISPS Kod ile getirilen yükümlülüklerin gemi çalışanları tarafından zorlanmadan yerin getirilebilmesi için gemide yapılan görevler ve buna göre çalışması gereken personel sayısı ile ilgili formüllere yer verilmiştir (Suppiah, 2009:57-72).

Khalid (2006), çalışmasında liman tesisi güvenliğinin sağlanması amacıyla getirilen yükümlülüklerin uygulanabilirlik açısından daha kolay olması ve etkinliğin artırılabilmesi amacıyla katı kurallardan ziyade esnekliğe imkan sağlayabilecek şekilde olması gerektiğini, gemi ve liman tesisi güvenliğinin sağlanmasından sorumlu olan sosyal paydaşların kararlarının yer almadığı teorik kurallarla güvenliğin etkin ve sürdürülebilir olmasının mümkün olmadığını belirtmiş ve bu konuları detaylandırmıştır. Bunların yanında güvenliğin sağlanması konusunda oluşturulan algı ve buna karşılık güvenliğin sağlanması adına standart bir güvenlik modelinin ortaya

koyulamaması konusunda eleştirilere yer verilmiştir. Ayrıca liman tesislerinde güvenliğin sağlanması amacıyla yapılan yatırımların maliyetlerinin kimler arasında ne ölçüde bölüştürüleceği konusunun da ele alınması gereken önemli bir konu olduğunu vurgulamıştır (Khalid, 2006:261-273).

Flynn (2006), çalışmasında özellikle konteynerle taşınan yüklerin çoğalmasıyla birlikte denetim ihtiyacının arttığını ve olası bir terör saldırısının ekonomiyi küresel ölçekte etkileyeceği hususunu, bunun önlenmesi amacıyla oluşturulan programlar ve girişimleri ve alınan güvenlik önlemlerinin gerçek anlamda liman tesisi güvenliğini sağlayıp sağlayamayacağı konusunu ele almıştır. Bunun yanında alınan güvenlik önlemlerinin teröristler tarafından aşılabileceğini belirtip gerçek anlamda güvenliğin nasıl sağlanabileceği konusunda bilgilere de yer vermiştir (Flynn, 2006:5-11).

2.4.7. Liman Tesisleri Güvenliğinin Liman Tesislerinin Verimliliğine Etkisi

Bichou (2011), konteyner terminalleri üzerinden yürüttüğü çalışmasında liman tesislerinin güvenliği için yapılan yatırımların liman tesisi performansına etkisini araştırmıştır. Bu nedenle 2002-2008 yılları arasında hizmet vermiş olan 420 terminalin kayıtlarını inceleyerek güvenlik yatırımları ve güvenlik uygulamalarının operasyonel verimliliğe etkilerini incelemiştir. Elde ettiği sonuçlara göre 2002-2004 yılları arasında güvenliğe yapılan yatırımların operasyonel verimliliğe etkisinin ters yönlü olduğunu, 2004-2008 yılları arasında da olumlu yönde etki sağladığını belirtmiştir. Bunun yanında farklı terminaller için güvenlik yatırımlarının yanı sıra CSI ve 24-h Advanced Manifest Rule gibi uygulamaların da operasyonel verimliliğe etkisini de ele almıştır (Bichou, 2011:1-28).

Chang ve Thai (2016), çalışmalarında Kaohsiung Limanı'nda yürüttükleri bir örnek olay ile liman tesisi güvenlik kalitesi, liman tesisi hizmet kalitesi, müşteri memnuniyeti ve müşteri bağlılığı arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Bu amaçla Tayvan'daki denizcilik şirketleri ve freight forwarderlarla bir anket çalışması yürütmüştür. Çalışma sonucunda tüm değişkenlerin birbiri üzerinde doğrudan ve pozitif etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Ancak, liman tesisinin hizmet kalitesinin

etkisinin liman tesisi güvenlik kalitesinden çok daha fazla olduğu görölmüşür (Chang ve Thai, 2016:720-736).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ VE BULANIK MANTIK YÖNTEMİ

Araştırma kapsamında verilerin analizi önce analitik hiyerarşi süreci daha sonra bulanık mantık yöntemi kullanılarak yapılacaktır. Bu bölümde her iki yöntem için kullanılacak işlem basamakları teorik olarak ele alınmıştır.

3.1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ

Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytical Hierarchy Process (AHP)), hiyerarşik yapının oluşturulması, ikili karşılaştırmaların yapılması, önem derecelerinin belirlenmesi ve tutarlılığın test edilmesi ve global öncelik değerlerinin belirlenmesi olmak üzere beş adımda gerçekleşir.

3.1.1. Çok Kriterli Karar Verme ve Analitik Hiyerarşi Süreci

Çok kriterli karar verme, en genel tabiriyle karar vericiler tarafından farklı şekillerde değerlendirilen ve birbiriyle çatışan birden fazla kriter arasında değerlendirme yapılması durumunu ifade eder. Karar vericiler için tek bir çözümün olmadığı problemler ve karar vericinin önceliklerine göre çözümün değişkenlik gösterdiği durumlarda kullanılan bir değerlendirme yöntemidir (Xu ve Yang, 2001:3; Majumder, 2015:35-36).

En çok kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri, ağırlıklı toplama yöntemi, ağırlıklı ürün yöntemi, analitik hiyerarşi süreci yöntemi, ELECTRE (The Elimination and Choice Translating Solutions) yöntemi ve TOPSIS (The Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions) yöntemidir (Triantaphyllou v.d., 1998:3-4).

AHP, Saaty tarafından geliştirilen çok kriterli karar verme yaklaşımlarından biridir. Bu yöntemde alternatifler, alt kriterler ve hedeflerle oluşturulan çok katmanlı hiyerarşik yapılar oluşturulur. Veriler ikili kıyaslama kümelerinin oluşturulmasından elde edilir. Bu kıyaslamalar karar kriterinin önem derecesinin belirlenmesi ve alternatifler arasında da her bir karar kriteri için göreceli önem dereceleri oluşturma

amacıyla kullanılır. Çok kriterli karar verme yöntemleri gerçek hayattaki problemler için hayati bir öneme sahip olduğundan, AHP yöntemi de mühendislik uygulamaları, üretim ve yatırım kararları, üretim sistemleri ve yerleşim düzenleri vb. gibi birçok konuda yerel ya da merkezi hükümetler, endüstri firmaları ve işletmeler tarafından karar verme mekanizması olarak kullanılmaktadır (Triantaphyllou ve Mann, 1995:2).

AHP yöntemi, nitel, nicel ve kimi zaman birbiriyle çelişen faktörler arasında karar verme işlemini optimize edebilmek amacıyla geliştirilmiştir. AHP, karmaşık ve genelde geri döndürülemez kararların alınmasında oldukça etkilidir. AHP, karar vericilerin problemleri hiyerarşilere bölerek şekillendirilmesinde kullanılır. Problemin karmaşıklığı, çözülecek problem için oluşturulan hiyerarşiyle temsil edilir. Bu hiyerarşi karar alternatifleri, yönetsel hedefler (müşteri tatmini, ürün/hizmet, finansal, insan kaynakları ve yönetsel etkinlik) ve proje riskleri için oran ölçekli kriterler elde etmek amacıyla kullanılır. AHP, kriterlerin matematiksel olarak en uygun çözüme ulaşabilmesi amacıyla matrisleri kullanır (Brunelli, 2012:2).

AHP yöntemiyle problemlerin çözümü 4 aşamada gerçekleşmektedir (Doupou ve Zopounidis, 2002:56):

1. Aşama: Problemin hiyerarşik yapısının oluşturulması.
2. Aşama: Verilerin girilmesi.
3. Aşama: Değerlendirme kriterlerinin göreceli önem derecelerinin belirlenmesi
4. Aşama: Alternatiflerin değerlendirilmesi için hesaplanan göreceli önem derecelerinin birleştirilmesi.

AHP yöntemini ele alan bir başka çalışmada ise AHP'nin altı aşamada gerçekleştirildiği belirtilmiştir (Doğan ve Ger, 2012:4):

1. Problemin Tanımlanması
2. Sistemin Gözlenmesi
3. Hiyerarşik Yapının Kurulması
4. Önceliklerin Belirlenmesi (İkili Karşılaştırma)
5. Sentez
6. Değerlendirme ve Sonuç

3.1.2. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Genel sistemler teorisi kurucularından biri olan –Ludwig von Bertalanffy- şöyle yazar: “ *En temel parçacıklardan atom çekirdeğine, moleküllere, multimoleküler bileşenlere ve atom ve hücrelerden meydana gelen varlıklara kadar evreni bir hiyerarşik yapı olarak görebiliriz.*”. Hiyerarşik yapı “yapısal” ve “fonksiyonel” olmak üzere iki şekilde oluşturulabilir. Yapısal hiyerarşi bölümlerin sıralanması, fonksiyonel hiyerarşi ise süreçlerin sıralanmasını ifade eder, ancak temelde aynı şeyler olduğu söylenebilir. Bütün sistemler birbirleriyle ilişkili elemanlardan oluşan kümelerdir. Bu elemanlar doğal ya da insan yapımı sistemlerin varlığı için gerekli olan hiyerarşik yapıları oluşturur. Sistemler çok katmanlı yapılardan oluşur. Her bir katman yapı ve fonksiyonu itibarıyla diğerlerinden ayrılır. Alt katmandaki her bir elemanın fonksiyonu üst seviyedeki bir elemanın fonksiyonuna bağlıdır. Üst katmanların uygun şekilde hesaplanması alt katmanların uygun şekilde hesaplanmasıyla mümkündür (Cabala, 2010:6).

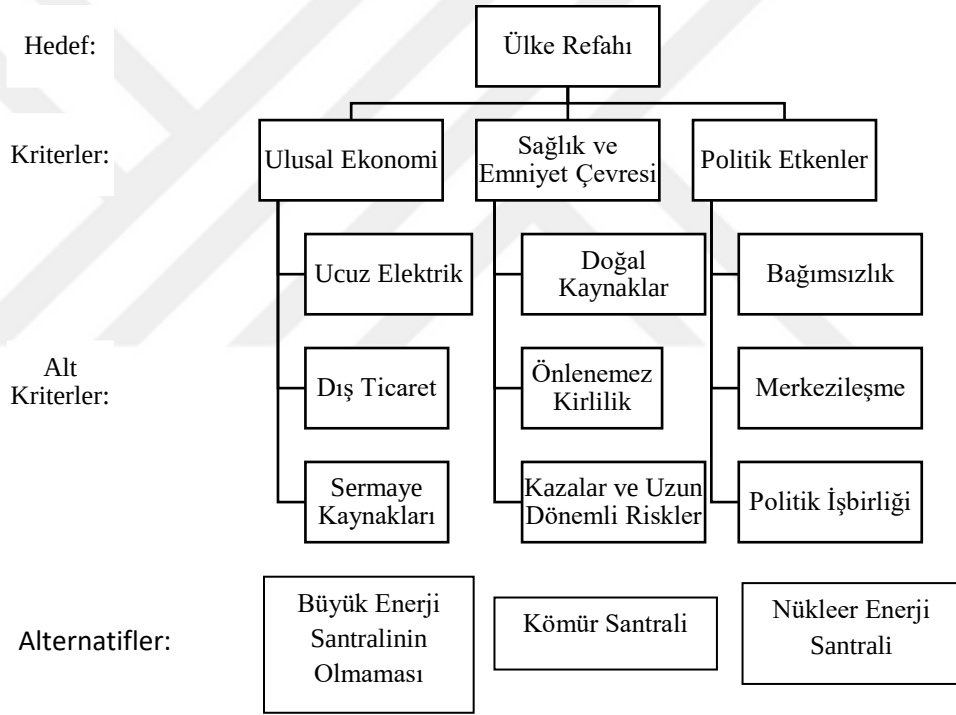
Geniş çerçevede ele alındığında yapısal ve fonksiyonel hiyerarşi türleri birbirinden ayrılabilir. Yapısal hiyerarşi kompleks sistemlerin bileşenleri arasında yapısal özellikleri (şekil, hacim, renk, yaş) bakımından ele alınan ilişkileri ifade etmektedir. Yapısal hiyerarşi, insan zihninin karmaşıklıklarını sınıflara, gruplara, alt gruplara, türlere, kümelere ve alt kümelere ayırarak analiz etme yolunu yansıtmaktadır. Fonksiyonel hiyerarşi ise belirli bir hiyerarşi seviyesindeki elemanlar arasındaki ilişkiler olarak görülmektedir. Bu nedenle belirli seviyedeki elemanlar tam olarak birbirinin eşleniği değildir. Fonksiyonel hiyerarşi elemanlar arasında ‘az önemli’, ‘çok önemli’ gibi ilişkiler olduğu anlamına gelmektedir. Bu iki hiyerarşi türü arasındaki ayrım çelişkili görülebilir. Fonksiyonel hiyerarşinin oluşturulması nihayetinde yapısal hiyerarşinin bir çeşidi olmaktadır. Hiyerarşik ilişkiler kural olarak birbiriyle ilişkili elemanların ast üst ilişkileri anlamına gelirken, fonksiyonel hiyerarşi yatay ilişkileri temsil eder. Diğer yandan, hiyerarşik seviyeler ayrılırken bağımlı elemanlar aynı seviyede olmak zorunda değildir.

Problemlere ilişkin hiyerarşik yapılar oluşturulurken insan algısının sınırlı olduğu gerçeği unutulmamalıdır. Bu nedenle belirli bir hiyerarşi seviyesindeki elemanların ya da hiyerarşik seviyelerin sayısı dokuzu geçmemelidir. Bu durum

insanların (Örneğin; Satranç oyuncuları) aynı anda sadece birkaç bilgiyi tanımlayabildiklerini gösteren deneysel psikolojik araştırmanın sonucu olarak ortaya çıkmıştır (Cabala, 2010:8).

Şekil 5, AHP ile çözümlenen bir probleme ait hiyerarşik yapıyı göstermektedir (gerçekte kullanılan çok daha detaylı bir yapının özeti şeklindedir). Özel hiyerarşik seviyeler sayılar ya da kelimelerle ifade edilirler. Bu örnekte, diğer birçok örnekte olduğu gibi, en üst seviyede hedef yer alırken, ikinci seviyede seçim kriterleri yer almaktadır. Hiyerarşik yapının tabanını ise alternatifler oluşturmaktadır.

Şekil 5: AHP Örneği (Finlandiya Enerji Politikası'nın Hiyerarşik Yapısı)



Kaynak : Saaty, 1987:162

Belirli bir sistemin hiyerarşik yapıyla gösterilmesinin yanı sıra yapıda yer alan her bir elemanın sistemin bütünü üzerindeki göreceli etkilerinin belirtilmesi de oldukça önemlidir. AHP'nin ikinci aşamasında bütün elemanların ikili karşılaştırmaları yapılır ve bu karşılaştırmaların tutarlılığı hesaplanır (Cabala, 2010:6-8).

3.1.3. İkili Karşılaştırmaların Yapılması

Problemlerin çözümü için oluşturulan hiyerarşik yapı içinde yer alan elemanlar arasında önceden edinilmiş tecrübelerle dayanarak karşılaştırmalar yapılır. Uygulanan yöntem sonucu elde edilen sonuç bu konuda deneyimli ve uzman kişilerce tatmin edici olmadığı takdirde süreç yeniden ele alınıp karşılaştırmaların daha dikkatli yapılması gerekmektedir. Diğer yandan, karşılaştırmalar arasında tutarsızlığın olup olmadığının tespiti için AHP yönteminin kendi tutarlılık testi bulunmaktadır ve AHP ile elde edilen sonuçların gerçek sonuçlara oldukça yakın çıktığı tecrübe edilmiştir.

Karar problemlerinde elemanların öncelik değerlerinin belirlenmesi için yapılması gereken ilk şey ikili karşılaştırmaların yapılmasıdır, yani belirlenen kritere göre elemanların ikililer şeklinde kıyaslanmasıdır. İkili kıyaslamaların matrislerle yapılması önerilir. Matrisler tutarlılığın test edilmesine imkân sağlayan, tüm karşılaştırmaların yapılması sonucu ilave bilgiler edinilebilen ve önceliklerin duyarlılığının analiz edilebilmesini sağlayan basit ve güvenilir araçlardır (Saaty, 1990:71-74).

İkili karşılaştırmalar sürecinde (bkz: **Şekil 6**), hiyerarşinin tepesinde yer alan kriter ya da özellikten başlanarak ilk karşılaştırma yapılır. Daha sonra sırayla bir alt basamaktaki elemanlar arasında karşılaştırmalar yapılır. C gibi bir kriter ya da özellik için $A_1, A_2, \dots, A_7$ şeklinde yedi eleman belirlenmiş olsun. Bu kriter ya da özelliğin elemanlarının matris şeklinde karşılaştırılması aşağıdaki gibi olur.

Şekil 6 : İkili Karşılaştırma Matris Örneği

C	A_1	A_2	...	A_7
A_1	1	5	...	
A_2	1/5	1		
.	.			
.	.			
.	.			
A_7				1

Matriste önce ilk satırda C kriterine bağlı A_1 elemanı ile üstteki sütunlarda yer alan A_1 , A_2 , A_3 ve diğer elemanlarla tek tek karşılaştırma yapılır. Daha sonra bir alt satırda yer alan A_2 elemanı ile sütunlarda yer alan elemanlar arasında karşılaştırma yapılır ve işlem diğer satırlarda yer alan elemanlar için benzer şekilde tekrar edilir. Elemanlar arasında karşılaştırma yapılırken bir elemanın karşılaştırma yapılan diğer eleman üzerindeki etki, tatmin, baskınlık vb.'nin ne ölçüde olduğu belirlenmeye çalışılır. Bu nedenle sorulan soruların karşılaştırma yapılan elemanlar arasındaki ilişkiyi istenen sonuca göre net bir şekilde ortaya koyabilecek şekilde hazırlanması gerekmektedir.

İkili karşılaştırma matrisleri doldurulurken elemanlar arasındaki göreceli önem derecelerini temsil etmesi amacıyla sayılar kullanılmaktadır. **Tablo 6**'da ikili karşılaştırmalar için kullanılan Temel AHP Ölçeği gösterilmiştir.

Tablo 6: İkili Karşılaştırmalar için Temel Ölçek

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki faaliyet hedefe eşit düzeyde katkı sağlar.
3	Biraz daha önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğer faaliyete çok az derecede tercih ettirir.
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğer faaliyete kuvvetli derecede tercih ettirir.
7	Çok kuvvetli derecede Önemli	Bir faaliyet diğer faaliyete çok kuvvetli derecede tercih edilir ve baskınlığı uygulamada gözle görünür.
9	Aşırı derecede önemli	Bir faaliyetin diğer faaliyete tercih edilmesine ilişkin kanıtlar yüksek olasılıklı doğruluğa sahiptir.
2,4,6,8	Ara değerler	Kelime ile ifade edilemeyen uzlaşma yargılarının ara değerlerle sayısal olarak ifade edildiği değerler.

Kaynak : Saaty, 1980:54

Şekil 6'daki matris **Tablo 6**'daki sayısal değerlerle yorumlandığında A_1 elemanının kendisiyle karşılaştırılması 1 sonucunu verir. Bu durum sonucunda matrisin köşegenleri üzerinde bulunan sayılar 1 olur. Bu nedenle karşılaştırmalar ilk satırda yer alan birinci elemanla (A_1) ikinci sütunda yer alan (A_2) arasında **Tablo 6**'daki önem değerleri verilmek suretiyle başlar ve bu şekilde devam eder. Karşılaştırma yapılan elemanlar yer değiştirdiğinde ilk karşılaştırmada elde edilen önem derecesinin çarpma işlemine göre tersi alınır. Örneğin, A_1 elemanının A_2 elemanına göre göreceli önem derecesi 5 (Kuvvetli derecede önemli) olarak belirlenmiş olsun. Alt satırda A_2 elemanı A_1 elemanı ile karşılaştırıldığında alınan değer 1/5 olacaktır (Saaty, 1990:71-74).

3.1.4. Önem Derecelerinin Belirlenmesi ve Tutarlılığın Test Edilmesi

Karar problemlerinde karşılaştırma yapılan elemanların önem derecelerinin belirlenmesi önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle karşılaştırma yapılan elemanlarla elde edilen yargıların bir araya getirilmesi gerekmektedir. Bu sayede her bir elemanın önem derecesi için sayısal bir değer elde edilecektir (Saaty, 1990:74).

$C_1, \dots, C_n$ bir hiyerarşiye ait seviyeleri gösteren elemanlar olsun. Bu elemanların diğer elemanlar üzerindeki etkilerinin, $w_1, \dots, w_2$ bilinmesi gerekir. Önem derecelerinin belirlenmesi için özvektör ve en büyük özdeğerin belirlenmesi gerekir ve bunların niçin belirlenmesi gerektiği aşağıda gösterilmiştir.

C_i 'nin C_j üzerindeki etkisi a_{ij} olarak gösterilir. A_{ij} 'lerden oluşan matris ise A ile gösterilir.

$$A = (a_{ij})$$

Bir önceki bölümde belirtildiği gibi $a_{ji} = 1/a_{ij}$ 'tir, yani A bir kare matristir. Eğer tüm karşılaştırmalardaki yargılarımız doğruysa her i, j, k için $a_{ik} = a_{ij} * a_{jk} = 1/a_{ji}$ olur ve A matrisi tutarlıdır denir (Saaty, 1980:49).

Karşılaştırmaların kesin ölçümlere dayandığı tutarlı bir matriste, yani $w_1, \dots, w_2$ biliniyorsa o halde,

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad i, j = 1, \dots, n \quad (1-1)$$

olur. Böylece,

$$a_{ij} * a_{jk} = \frac{w_i}{w_j} * \frac{w_j}{w_k} = \frac{w_i}{w_k} = a_{ik} \quad \text{ve} \quad a_{ji} = \frac{w_j}{w_i} = \frac{1}{w_i/w_j} = \frac{1}{a_{ij}} \text{ olur.}$$

$x = (x_1, \dots, x_n)$ şeklinde bir sütun vektörü ile A matrisinin çarpılması sonucu elde edilen $y = (y_1, \dots, y_n)$ sütun vektörü denklemi ve bu yolla elde edilen denklemler kümesi aşağıdaki gibi gösterilir.

$$A.x = y$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}.x_j = y_i \quad i = 1, \dots, n$$

Denklem 1-1'den aşağıdaki denklem elde edilir.

$$a_{ij} \cdot \frac{w_j}{w_i} = 1 \quad i = 1, \dots, n$$

ve bunun sonucunda,

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j \frac{1}{w_i} = n \quad i = 1, \dots, n$$

ya da

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot w_j = n w_i \quad i = 1, \dots, n \quad \text{denklemi elde edilir. Bu}$$

denklem de aşağıda gösterilen denklemle eşdeğerdir.

$$Aw = nw \quad (1.2)$$

Matris teorisinde bu eşitlik w 'nin, özdeğeri n olan A matrisinin özvektörü olduğunu ifade eder. Bu denklem genişletilmiş bir şekilde gösterildiğinde aşağıdaki gibi görünecektir.

$$A = \begin{array}{c|cccc} & A_1 & A_2 & \dots & A_n \\ \hline A_1 & w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ A_2 & w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & & \cdot \\ A_n & w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{array} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix}$$

Gerçek hayatta a_{ij} kesin bilgilerden ziyade sübjektif yargılara dayanır. Bu nedenle a_{ij} değeri ideal w_i/w_j oranından farklılık gösterir. Matris teorisinin iki unsuru bu durumun önüne geçmektedir.

Birincisi, eğer $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ değerleri $Ax = \lambda x$ denklemini sağlıyorsa bu değerler A 'nın özdeğerleridir denir ve eğer $a_{ii} = 1$ eşitliği tüm i değerleri için sağlanıyorsa aşağıdaki gibi bir denklem elde edilir.

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n$$

Eğer (1-2)'deki eşitlik sağlanıyorsa bu durumda A matrisi için n dışındaki tüm özdeğerler sıfır olur. Daha açık biçimde ifade etmek gerekirse, tutarlı bir matriste n değeri A matrisinin en büyük özdeğeridir.

İkincisi, pozitif ve tersi alınabilen bir A matrisinde girilen a_{ii} değerlerinde meydana gelen küçük değişiklikler matrisin özdeğerlerinde de küçük değişimlere neden olur. Bu unsurlar birleştirildiğinde ortaya şu sonuç çıkmaktadır: Eğer A matrisinin köşegeni 1'lerden oluşuyorsa ($a_{ii} = 1$) ve A matrisi tutarlıysa a_{ii} değerlerinde meydana gelen küçük değişiklikler en büyük özdeğeri (λ_{max}) n değerine, diğer özdeğerleri ise 0'a yaklaştırır.

Sonuç olarak, eğer A ikili karşılaştırma değerlerinden oluşan bir matrisse önem derecelerinin bulunması için aşağıda verilen denklemi sağlayan bir w vektörünün bulunması gerekir.

$$Aw = \lambda_{max}w$$

Geometrik ortalama yöntemi, özvektörü ve özdeğerleri hesaplamak için kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem için kullanılan denklem aşağıda verilmiştir (Cabala, 2010:12).

$$W_i = \frac{(\prod_{j=1}^n a_{ij})^{\frac{1}{n}}}{\sum_{i=1}^n (\prod_{j=1}^n a_{ij})^{\frac{1}{n}}}$$

a_{ii} değerlerinde yapılan küçük değişikliklerin matrisin en büyük özdeğeri (λ_{max}) ile n arasında meydana getirdiği sapma matrisin tutarlılığının bir ölçütü olarak kabul edilir. Bu durum önceden elde ettiğimiz oran ölçeğine yakınlığı ölçmemize olanak sağlar. Bu nedenle (1-3) denklemi tutarlılık indeksi olarak kullanılır. Yani, eğer tutarlılık indeksi (CI) sonucu elde edilen değer 0,1 (gerçekte 3x3'lük bir matris için 0,05, 4x4'lük bir matris için 0,09 ve daha geniş matrisler için 0,1'den küçük olması beklenir.)'den küçükse yargıların tutarlı olduğu söylenebilir (Saaty, 1980:50-51).

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \quad (1-3)$$

İkili karşılaştırma değerlerini içeren bir A matrisinin tutarlı olması durumunda en büyük özdeğeri (λ_{max})'nin karşılaştırma yapılan eleman sayısına (n) eşit ya da büyük olması beklenir.

Ancak birçok çalışma $n+1$ boyutundaki herhangi bir matris için beklenen tutarlılık oranının (CR) n boyutunda herhangi bir matris için beklenen tutarlılık oranından büyük olması gerekir. Bu nedenle, farklı boyutlardaki karşılaştırma matrisleri için elde edilen CI değerleri doğru sonuç vermeyebilir ve bu durumda yeniden ölçeklendirilmeleri gerekebilir.

Tutarlılık Oranı (CR), CI'nın yeniden ölçeklendirilmesiyle elde edilen değerdir. n adet karşılaştırma elemanı bulunan bir matris için elde edilen CI değerinin n . *Rassal İndeks* (RI_n) değerine bölünmesiyle elde edilir. Rassal indeks, farklı boyutlarda birçok matrisin değerlendirilmesiyle ortaya çıkan ortalama tutarlılık değerinin tahminlenmesiyle oluşan bir indekstir. Tutarlılık oranı denklemi aşağıdaki gibi gösterilir (Brunelli, 2014:25).

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Karşılaştırma yapılan eleman sayısı 11'e kadar olan matrislerin ortalama tutarlılık değerlerinin hesaplanması amacıyla 500 örnekle, 12,13,14 ve 15 elemanlı matrisler için ise 100 örnekle yapılan çalışma sonucu her bir eleman sayısı için **Tablo 7**'de gösterilen Rassal İndeks Tablosu oluşturulmuştur (Saaty, 1980:21).

Tablo 7: Rassal İndeks Değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Kaynak: Saaty, 1980:21

3.1.5. Global Öncelik Değerlerinin ve Alternatiflerin Skorlarının Belirlenmesi

Kriterler ve alternatiflerle ilgili değerlendirme ve hesaplamalar yapıldıktan sonra elde edilen sonuçlar bir araya getirilir ve global öncelik değerleri hesaplanır.

Yani, her bir kriterin problemin tamamı içindeki öncelik değeri hesaplanır. Bunun için en alt kademeden başlayıp yukarı doğru her bir eleman ve o elemana denk gelen bir üst seviyedeki kriterin öncelik değerleri çarpılır. Tüm kademelerdeki önem dereceleri birbirleriyle çarpıldıktan sonra toplanarak alternatifler için öncelik değerleri hesaplanmış olur. Bunun sonucunda en büyük öncelik değeri ya da global skora sahip olan alternatif tercih edilir (Tütek, ve diğerleri., 2012:356).

3.2. BULANIK MANTIK YÖNTEMİ

Bilim, mühendislik ve araştırma yapılan diğer alanlarda nicel problemler, sonlu sayıda matematiksel operatör kullanılarak ya da bu durumun gerçekleştirilemediği durumlarda sayısal çözümlemelerle belirleyici birtakım formlar elde edip bu formlarla matematiksel modeller oluşturularak çözülmektedir. Bilimin kullandığı ilk çözüm tipi olan bu yaklaşım keskin sınırları olan kümeleri ifade eden klasik mantığı (Aristoteles mantığı) şeklinde adlandırılmaktadır. Belirsizliklerin var olduğu üst düzey çalışmaların çözümü ise birtakım gözlemlere dayanarak rastgele belirsizlikleri açıklayan olasılık konseptiyle oluşturulan istatistiksel yöntemler kullanılarak yapılır.

Gerçek hayatta çoğu zaman olaylardaki belirsizlikler gözlemlerle belirlenemez. Mühendislik uygulamalarında emniyet katsayısının belirlenmesi, karmaşık geometrik problemlerde bir bileşenin baskı dağılımının belirlenmesi ya da düzgün şekilli olmayan bir cismin kompleks reolojik özellikleri bulunan bir sıvıdaki akış deseni bu olaylara örnek olarak verilebilir. Bu olaylar istatistiksel hesaplamalarla hesaplanabilen belirsizlikler olmayıp, olasılıklardan ziyade olabirliklere dayanmaktadır (Harris, 2001:1).

Günlük hayatta sorunların çoğu sayısal bilgiden ziyade kişinin görüşü, değer yargısı, takdir ve düşünceleriyle ifade edilmektedir. Bu ifadelerin anlamlı olmaları ve başkalarına iletilebilmesi için en az bir dile ihtiyaç vardır. Dilsel ifadeler kişiden kişiye değişebileceği için içlerinde birçok belirsizlik barındırmaktadırlar. Örneğin, ‘hava sıcak’ denildiğinde farklı bölgelerde yaşayan insanlar için farklı sıcaklık dereceleri kastedilmiş olacaktır. Kutuplarda yaşayan birinin sıcaklık algısı 15 °C iken ekvator bölgesinde yaşayan birinin sıcaklık algısı 35°C olabilir. Böylece sıcak kelimesi için insanların ima ettiği sayısal değerle belirsizlikler ortaya çıkmış olur. Bu ifadelerin

rastgele değil belirsizliklerle birbirinden ayrıldığı görülmektedir. Bu şekilde kelimelerin ima ettikleri belirsizliklere bulanıklık (fuzzy) denir.

Bulanıklık, bir araştırmacının incelediği konuyla ilgili kesin bilgilere sahip olmaması durumunda sahip olduğu eksik ve belirsiz bilgilerin tümüdür. Bu sebeple araştırmacı analitik yöntemlerle elde edilen fiziksel denklemleri verilerinde belirsizlik bulunması nedeniyle uygun bir şekilde kullanamaz. Ancak araştırmacı olayı denklemlere ek olarak mevcut belirsiz verileri kullanarak modelleyebilir. Olayların incelenmesinde mevcut veri ve bilgilerde bulanıklıklar olsa da, bulanık yöntemlerin işleyişi belirgindir. Araştırmacıların bulanık sistemleri kullanması için genel olarak iki neden vardır. Bunlar (Şen, 2001:12-20):

1. Gerçek dünya problemlerinin çok karmaşık olması nedeniyle belirli denklemlerle tanımlanıp, kesin bir şekilde kontrol edilmesi değildir. Bu nedenle problem çözümlerinde kesin sonuçlar yerine yaklaşık sonuçlar elde etme yöntemleri tercih edilir.
2. Mühendislik uygulamalarındaki teori ve denklemlerle gerçeğe yakın değerler elde edilir. Örneğin, bir malzemenin gerilme altında şekil değiştirmesinin doğrusal olduğu kabul edilmektedir. Ancak gerçekte malzemelerin küçük de olsa bazı sapmalar nedeniyle her zaman bu şekilde davranması beklenmez.

Bulanıklık genelde ihtimalle karıştırılır. İkisinin arasındaki temel fark bulanıklığın belirlenebilir olabilirliklerle ilgilenmesi, olasılıkların ise belirlenebilir olmayan ve istatistiksel olaylara dayanmasıdır. Bulanıklık belirsizliğin bir boyutudur. ‘Genç Adam’ ve ‘Geniş Oda’ gibi ifadelerdeki ve bazı tanımlamalardaki belirsizliği ifade etmektedir. Bulanıklık olasılıklardan ziyade göreceli olan düşünceler, hisler ve dille ilgilenir. Olasılık ise objektif istatistiksel sonuçlara dayanmaktadır (Teng ve Lee, 1996:3).

Bulanık mantık, ilk olarak 1960’ların ortalarında belirsizlik ve kesin olmayan bilgileri tanımlamak amacıyla Zadeh tarafından ortaya atılmıştır. Çok karmaşık olan, eksik tanımlanmış ya da matematiksel olarak kolaylıkla analiz edilemeyen sistemlerin davranışlarını açıklamakta gerçeğe yakın sonuçlar veren etkili bir araçtır. Bulanık sistemler, bulanıklaştırma, anlamlandırma ve durulaştırma aşamalarından meydana gelmektedirler. Bulanıklaştırma aşaması gerçek değerlerin bulanık değerlere

dönüştürülmesi sürecidir. Anlamlandırma, bilgi ve tecrübeye dayalı sonuç çıkarma sürecidir. Durulaştırma ise bulanık değerlere dönüştürülen bilgilerin anlamlandırma aşaması sonrasında yeniden gerçek bilgilere dönüştürülmesi sürecidir (Jain ve Martin, 1998:17).

Bulanık mantık, klasik mantığın aksine insanların belirsizlik ve eksikliğin olduğu bir ortamda rasyonel kararlar alabilme yeteneği üzerinde önemli bir rol oynayan belirsiz düşünce tarzlarını modellemeyi amaçlamaktadır. Bu karar alma yeteneği bizim tamamen güvenilir olmayan, eksik ve kesin olmayan bilgilerden oluşan tecrübemizle soruları gerçeğe en yakın olacak şekilde çıkarsama yaparak cevaplandırabilme yeteneğimizdir. Örneğin;

- Genellikle Berkeley'den Stanford'a gitmek yaklaşık bir saat, Stanford'dan San Jose'ye gitmek ise yaklaşık yarım saat sürmektedir. Berkeley'den San Jose'ye Stanford aracılığıyla gitmek kaç saat sürer?
- Belvedere'de yaşayan insanların çoğu yüksek gelire sahiptir. Mary muhtemelen Belvedere'de oturuyordur. Mary'nin geliri hakkında ne söylenebilir?
- Zayıflık, ilgi çekicidir. Carol zayıftır. Carol ilgi çekici midir?
- Brian arkadaşlarının çoğundan uzundur. Brian'ın ne kadar uzundur?

Klasik mantığın bu tarz sorulara cevap verememesinin iki temel nedeni vardır. Birincisi, anlamın kesin olmadığı doğal bir dille ifade edilen önermeleri anlamlandıran bir sistem sunamaz. İkincisi, anlamsal ağ ve kavramsal bağımlılık grafiği gibi temsili bir dille sembolik olarak ifade edilebilen durumlarda çıkarsama yapmak için herhangi bir yöntem yoktur. Bulanık mantık, bu tarz problemleri aşağıdaki gibi ele alır (Zadeh, 1988:83)

İlki, sözcüksel olarak kesin olmayan önermeler esnek kısıtları olan değişkenlerle ifade edilirler. İkincisi, bir soruya verilecek cevap esnek kısıtların oluşturduğu alanlar arasındadır. Bir önermenin karşılığı iki değerli mantık sisteminde 'Doğru' ya da 'Yanlış' şeklindedir. Bulanık mantıkta ise önermenin karşılığı doğruluk derecesi doğrulukla ilgili oluşturulan alt kümelerde bir aralığı ifade eder. 'Çok Doğru' bu alt kümelerden birine örnek olarak verilebilir. Benzer şekilde bulanık mantıkta yorgun, uzun, daha ağır, çok, birkaç, genellikle, aşağı yukarı v.b. ifadelerle alt kümeler oluşturulabilir. Bu durum dilsel değişkenlerin, yani doğal ya da yapay dillerle

oluşturulmuş sözcük ya da kelimelerle ifade edilen değişkenlerin oluşmasına yol açmıştır. Örneğin, ‘genç’, ‘yaşlı’, ‘çok genç’, ‘çok yaşlı’ gibi değerlere sahip olan ‘yaş’ dilsel bir değişkendir (Zadeh, 1988:84).

3.2.1. Bulanık Küme Teorisi

Klasik küme teorisinde bir küme keskin sınırlara sahiptir, çünkü üyelik değerleri siyah-beyaz bir görüşe sahiptir. Her şey, siyah ya da beyazdır, bir nesne tamamen kümeye aittir ya da tamamen kümenin dışındadır.

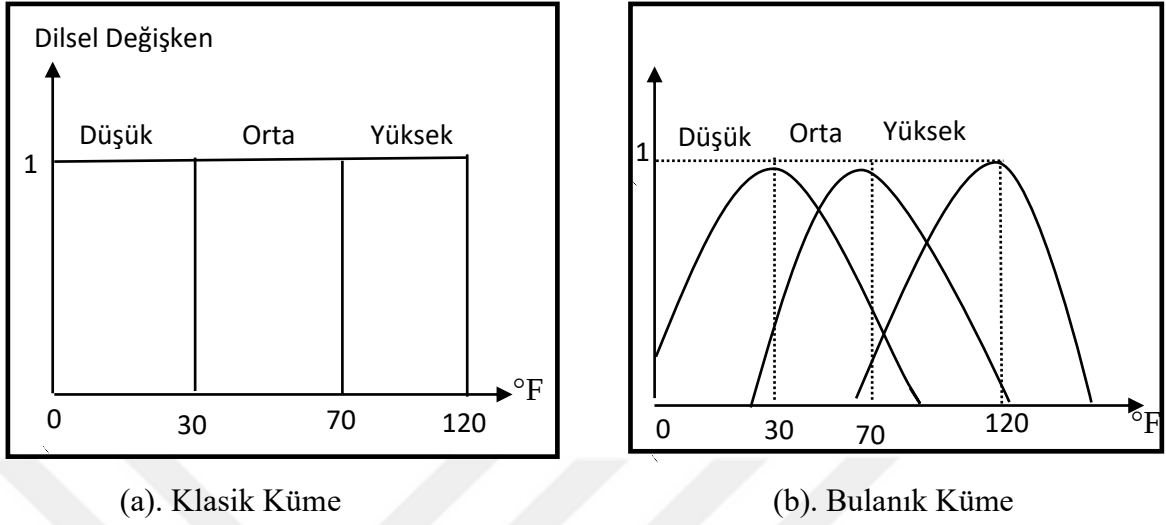
Örneğin, klasik küme teorisi çerçevesinde yüksek gelirli ailelerin kümesini oluşturmak istersek, eşik değerlerini yüksek gelirliler ve yüksek gelirli olmayanlar şeklinde belirlemek zorundayız. Geliri 18000 £’un üzerinde olanları yüksek gelirli olarak kabul edebiliriz. Bunun sonucunda 17999 £ gelire sahip olan bir aile yüksek gelirli olarak sayılamayacaktır. Açıkçası 1 £’luk bir fark bir ailenin yüksek gelirli olup olmamasını belirlemek için yeterli değildir. Bazen, klasik küme teorisinde daha iyi bir yöntem olmadığından bu tarz gerçek kümeler yaklaşımını kullanmak durumunda kalırız.

Bulanık kümeler bu sorunu ortadan kaldırmaktadır, bulanık mantıkta bir ifadenin doğruluğu derece şeklinde ifade edilir, bu da bir elemanın küme içinde bir önem derecesine sahip olmasına imkan sağlar. Üyelik derecesi, 0 ile 1 arasında bir sayı şeklinde ifade edilir. Bu durum, küme içinde ya da dışında olan nesneler arasındaki geçişi kolaylaştırır. Bulanık mantık mümkün olan ve mümkün olmayan şekilde ikili dağılımını olasılık olarak adlandırılan önem dereceleri şeklinde genelleştirir (Polo, 2001:11-13).

Klasik kümelerin aksine bulanık kümelerde üyeler daha esnek sınırlara sahiptir. Diğer bir deyişle, bulanık kümeler üyelerinin kümeye kısmen dâhil olmasına imkân sağlar. Örneğin, **Şekil 7**’de görüldüğü gibi klasik küme açısından sıcaklık üç farklı sınıfa ayrılabilir (Bai ve diğerleri, 2007:22):

Düşük (0 ~ 30 °F), Orta (30 ~ 70 °F), Yüksek (70 ~ 120 °F)

Şekil 7: Klasik ve Bulanık Küme Gösterimi



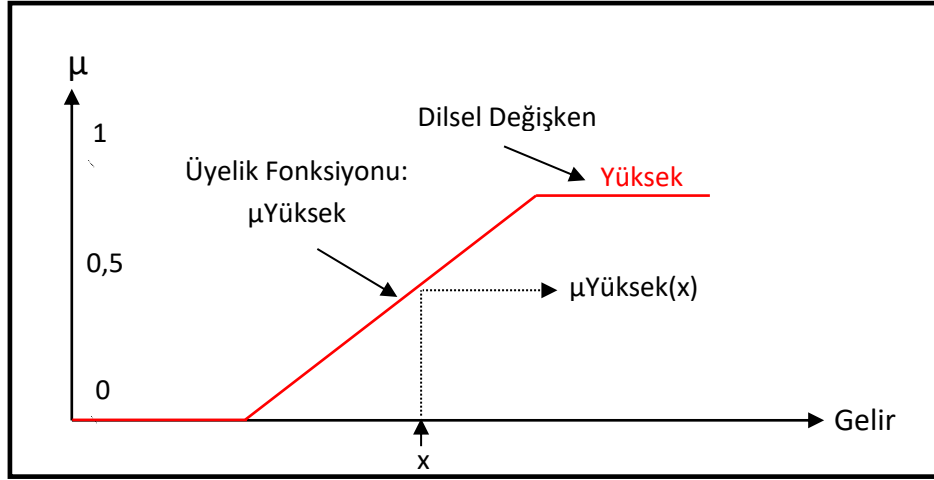
Kaynak: Bai ve diğerleri, 2007:22

Klasik kümede sıcaklık üçe ayrılmış ve sınırlar keskindir. Ancak, **Şekil 7.b**'de gösterilen bulanık kümelerde sınırlar tam olarak belirgin değildir ve daha esnektir. Sıcaklık değerlerinin bir sınıfa ait olup olmadığı ya da hangi sınıfa ne ölçüde ait olduğu üyelik dereceleriyle ifade edilir. Bu durumda bir sıcaklık değeri her üç tip sıcaklık sınıfına da dâhil olabilir. Örneğin, 50 °F sıcaklık yaklaşık 0,2 derece ile hem 'Düşük' hem de 'Yüksek' sınıfına yaklaşık 1 derece ile de 'Orta' sınıfına dâhildir. Aynı şekil üzerinde belirtilen kesikli çizgiler ise klasik küme sınırlarını belirtmektedir (Polo, 2010: 10).

Bulanık bir küme her zaman dilsel bir değişkenle ve bir üyelik değeriyle ilişkilendirilir. Dilsel değişkenlerin iki önemli faydası vardır. Birincisi, dilsel değişkenleri kullanarak ilişkilendirme yapmak uzmanların bilgilerini daha kolay ifade etmesini sağlar. İkincisi, bilginin dilsel değişkenlerle ifade edilmesi daha anlaşılabilir ve kavraması daha kolaydır.

Daha önce verilen yüksek gelirli ailenin belirlenmesi örneğini bulanık mantık üzerinden yeniden ele alırsak, üyelik fonksiyonu, dilsel değişken, üyelik derecesi ve sınırlar **Şekil 8**'deki gibi gösterilebilir (Polo, 2001:10-12):

Şekil 8: Bulanık Küme ve Üyelik Fonksiyonunun Genel Gösterimi



Kaynak: Polo, 2001:12.

- Bulanık kümenin dilsel değişkeni: Yüksek
- Üyelik fonksiyonu: ($\mu_{\text{Yüksek}}$)
- X girdisi için gelirin üyelik derecesi: $\mu_{\text{Yüksek}}(x)$
- Tüm olası girdiler: söylem evreni

3.2.2. Dilsel Değişkenler

Günlük hayatta çok daha uzun cümlelerle ifade edebilecek birçok şey kısa cümlelerle ifade edilir. Örneğin, ‘Araç çok uzakta’ denildiğinde aslında kastedilen ‘Aracın uzaklık mesafesi çok uzak sınıfında olduğudur.’ Aracın uzaklığının kesin olarak 350 metre mesafede olduğu bilinse bile günlük konuşmada *çok uzak* kelimesinin trafik dilinde ne anlama geldiği genel olarak bilindiği için ‘araç çok uzakta’ demek tercih edilir. *Uzaklık* kelimesi iki ayrı değer alabilir: sayısal (350 m) ve dilsel (çok uzak). Bu şekilde sayısal ifadeler yerine sözcük veya cümlelerle ifade edilen değişkenlere *dilsel değişken* denir (Kovacic, 2005:14).

Dilsel değişkenlerin ifade edildikleri değerler *temel değişken* olarak adlandırılır. Temel değişkenin karşılık yaklaşık değerlere ise *dilsel koşul* denir. Dilsel değişkenler v temel değişkeni, T dilsel koşulların oluşturduğu kümeyi, X evrensel kümeyi, g dilsel şartların ifade edildiği *sözdizimsel kural* ve m dilsel şartların ifade

ettikleri anlamları temsil eden *anlambilimsel kurallar* olmak üzere (v,T,X,g,m) şeklinde 5 değişkenden oluşur (Klir ve Yuan, 2008:102).

Dilsel değişken, **Şekil 9** üzerinden ele alındığında;

Dilsel değişken: Yaş

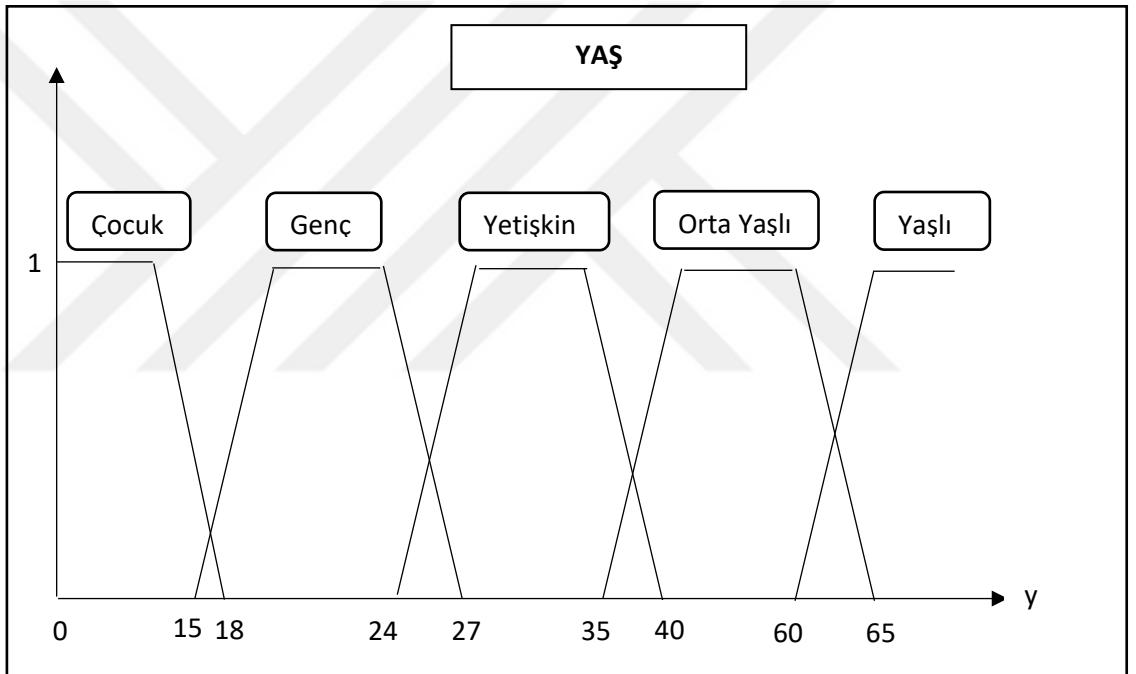
Temel değişken: y (Yaş)

Dilsel Koşul: ‘Çocuk’, ‘Genç’, ‘Yetişkin’, ‘Orta Yaşlı’, ‘Yaşlı’

Sözdizimsel Kural: Yaş gruplarına verdiğimiz isimlerin her biri. Örn: Genç, Yaşlı.

Anlambilimsel Kural: Yaş gruplarının temsil ettiği sayısal ifadeler. Örn: Genç (18-24)

Şekil 9: Dilsel Değişken Örneği



Kaynak: Klir ve Yuan, 2008:102

3.2.3. Üyelik Fonksiyonları

Üyelik fonksiyonları üç özelliğiyle tanımlanırlar. Bunlar; çekirdek, destek ve sınırdır.

i. Çekirdek

Bulanık sistemlerin tanımlandığı evrensel küme içerisinde üyelerin fonksiyonda 1 değerini aldığı kısımlardır.

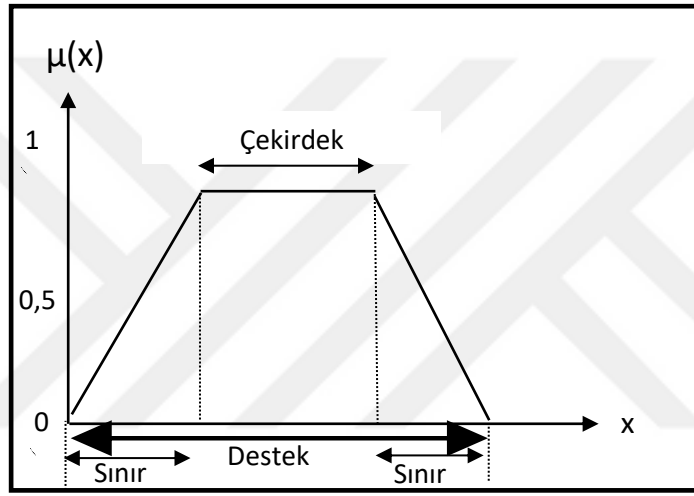
ii. Destek

Bulanık küme üyelerinin fonksiyonda 0 dışında değerler aldığı kısımlardır.

iii. Sınır

Bulanık küme üyelerinin fonksiyonda 0 değeri almadıkları ancak tam olarak 1 de olmadığı kısımlardır (Sivanandam ve diğerleri, 2007:73-74). Yukarıda belirtilen üç özellik **Şekil 10**'da gösterilmiştir. Bulanık kümelerde üyeler fonksiyon içinde 0 ile 1 arasında değer alırlar.

Şekil 10: Üyelik Fonksiyonlarının Grafik Üzerinde Gösterimi



Kaynak: Sivanandam ve diğerleri, 2007:74

3.2.4. Üyelik Fonksiyonu Türleri

Üyelik fonksiyonları, teorik olarak, herhangi bir biçimde gösterilebilir ancak gerçek hayatta bu fonksiyonlar γ fonksiyonu, S-Fonksiyonu, Gauss eğrisi ve üçgensel üyelik fonksiyonu şeklinde gösterilmektedir (Konar, 2006:42-48).

i. γ Fonksiyonu

Bu fonksiyon α ve β olmak üzere iki parametreye sahiptir ve aşağıdaki gibi tanımlanır. γ fonksiyonunun üyelik doğrusu **Şekil 11.a**'da gösterilmiştir.

$$\gamma(u; \alpha, \beta) = \begin{cases} 0 & \text{eğer } u \leq \alpha, \\ (u - \alpha) / (\beta - \alpha) & \text{eğer } \alpha < u \leq \beta, \\ 1 & \text{eğer } u > \beta \end{cases}$$

ii. S Fonksiyonu

Bu fonksiyon türü γ fonksiyonunun biraz daha esnek versiyonudur ve aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$S(u; \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0, & \text{eğer } u \leq \alpha \\ 2[(u - \alpha) / (\gamma - \alpha)]^2, & \text{eğer } \alpha < u \leq \beta \\ 1 - 2[(u - \gamma) / (\gamma - \alpha)]^2, & \text{eğer } \beta < u \leq \gamma \\ 1, & \text{eğer } u > \gamma. \end{cases}$$

Çoğu bulanık mantık uygulamalarında $\beta = (\alpha + \gamma) / 2$ olarak kabul edilir. S fonksiyonunun üyelik eğrisi **Şekil 11.b**'de gösterilmiştir.

iii. Gauss Eğrisi (Çan Eğrisi) Üyelik Fonksiyonu

Bu fonksiyon türünde, merkez ve üyelik fonksiyonunun genişliği m ve σ parametreleriyle kontrol edilir ve aşağıdaki gibi tanımlanır. Gauss eğrisi türündeki fonksiyon grafiği **Şekil 11.c**'de gösterilmiştir.

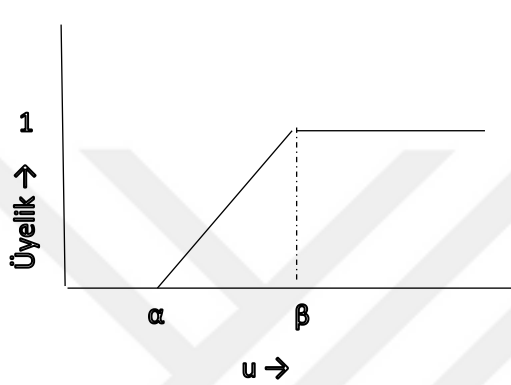
$$G(u; m, \sigma) = \exp[- \{(u - m) / \sqrt{2}\sigma\}^2]$$

iv. Üçgen Tipi Üyelik Fonksiyonu

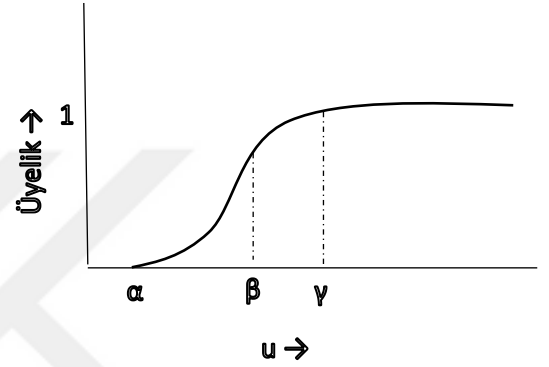
Bu fonksiyon tipi doğrusal hatlı Gauss fonksiyonu olarak da adlandırılır ve yapı itibariyle benzerdir. Aşağıdaki gibi tanımlanır. Üçgen tipi üyelik fonksiyonunun grafiği **Şekil 11.d**'de gösterilmiştir.

$$\begin{aligned}
A(u;\alpha,\beta,\gamma) &= 0, & \text{eğer} & \quad u \leq \alpha \\
&= (u - \alpha) / (\beta - \alpha), & \text{eğer} & \quad \alpha < u \leq \beta \\
&= (\alpha - u) / (\alpha - \beta), & \text{eğer} & \quad \beta < u \leq \gamma \\
&= 0, & \text{eğer} & \quad u > \gamma.
\end{aligned}$$

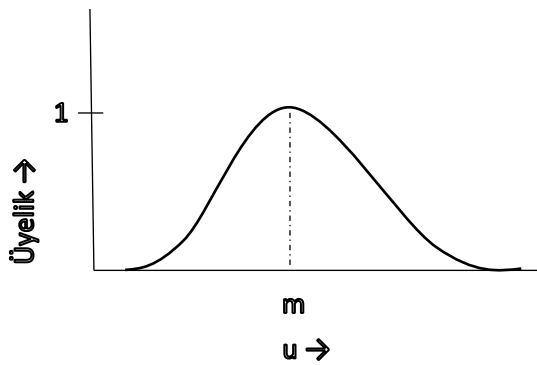
Şekil 11: Üyelik Fonksiyonu Tipleri



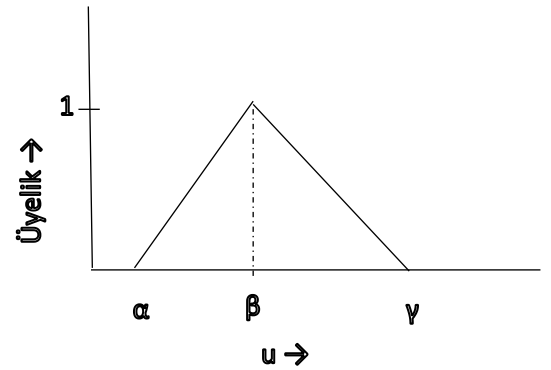
a) γ Fonksiyonunun Üyelik Eğrisi



b) S Fonksiyonu



c) Gauss Fonksiyonu



d) Üçgen Tipi Üyelik Fonksiyonu

Kaynak: Konar, 2006:42-48

3.2.5. Üyelik Fonksiyonu Seçimi

Üyelik fonksiyonu seçimi, sistemlerin doğru çalışması için gereklidir. Probleme uygun olarak tanımlanmayan üyelik fonksiyonları yanlış sonuçların üretilmesine neden olacaktır. Belirsizlik ve eksikliğin tanımlanıp probleme

uyarlanması ve bunların nasıl ölçüleceğine bağlı olarak belirlenen birkaç üyelik fonksiyonu yöntemi vardır (Belohlavek, 2008:11-13).

i. Yatay Metot

N sayıda uzmandan oluşan grubun verdiği cevaba dayanır. “x, elemanı A kümesinin konseptine uygun mudur ?” şeklindeki sorulara sadece “Evet” ya da “Hayır” cevabı verilerek oluşturulur ve aşağıdaki gibi gösterilir.

$$A(x) = (\text{Olumlu Cevaplar})/N$$

ii. Dikey Metot

Bu yöntemdeki amaç, farklı değerler verilmiş α değerleri için farklı α -kesimleri (üyelik dereceleri belirlenen α değerinden büyük olan elemanları içeren küme) oluşturmaktır. Değerleri önceden belirlenmiş α değerleri için “Bir dereceye kadar A kümesinin elemanı olan x elemanları için α değerinden küçük olmayan elemanlar tanımlanabilir mi ?” şeklinde sorular türetilir.

iii. İkili Karşılaştırma Metodu

Bulanık küme elemanlarının birbirleriyle karşılıklı olarak kıyaslanıp bunun sonucunda $n \times n$ ’lik bir kare matris oluşturma esasına dayanır.

iv. Problemin Özelliğine Dayanan Metot

Bu metot yaklaşık sonuç veren sayısal fonksiyon üretilmesi esasına dayanır. Bulanık küme sonuç kalitesini ortaya koyan hatalar üzerinden oluşturulur.

v. Parametreleri İyileştirmeye Dayanan Yöntem

A gibi bir bulanık kümenin biçimi $A(x;p)$ şeklinde gösterilen p vektörü gibi bazı parametrelere bağlıdır. Üye ve üyelik derecesi şeklindeki bazı ikili parametreler için bazı deneysel sonuçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Problem p vektörünün iyileştirilmesi esasına dayanır. Örneğin, ikililer arasındaki hatanın minimize edilmesi:

$$\min_p \sum_{k=1}^N (G_{kn} - A(E_K; p))^2$$

vi. Bulanık Kümeleme Metodu

Bulanık kümelerde birbiriyle kesişen elemanların her birinin gruplara ait üyelik derecelerinin bulanık derece olarak ele alınıp kümelenmeleriyle oluşur.

3.2.6. Bulanık Anlamlandırma Sistemi

Bulanık anlamlandırma süreci üyelik fonksiyonu, kesişim ve birleşim gibi bulanık mantık operatörleri ve ‘Eğer-ise’ gibi mantıksal sına kurallarının bir arada kullanılarak girdilerin çıktıya dönüştürüldüğü asıl süreçtir. Bulanık anlamlandırma süreci aşağıdaki adımlardan oluşur (Polo, 2001:19-21).

i. Girdileri Bulanıklaştırma

Bu adımda girdilerin hangi bulanık kümeye ait olduğu ve o kümedeki üyelik derecesinin ne olduğu belirlenir.

ii. Bulanık Mantık Operatörlerinin Kullanılması

Bu adımda üyelik derecesi belirlenmiş elemanların oluşturulan bulanık kurallara uyup uymadığı hesaplanır. . Bulanık kümelerle oluşturulan matrisler arasında, hem cebirsel hem de kartezyen çarpımla ilişki kurulabilir. İki söylem evreni için üyelik fonksiyonunun gösterimi aşağıdaki gibi olur:

Kesişim;

$$\mu_A(x) \wedge \mu_B(x) \text{ ya da } \mu_A(x,y) \wedge \mu_B(x,y) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x) \text{ ya da } \mu_A(x,y), \mu_B(x,y))$$

Birleşim;

$$\mu_A(x) \vee \mu_B(x) \text{ ya da } \mu_A(x,y) \vee \mu_B(x,y) = \max \mu_A(x), \mu_B(x) \text{ ya da } \mu_A(x,y), \mu_B(x,y)$$

iii. Anlamlandırma Metodunun Uygulanması

a. Mamdani Yöntemi

Mamdani yöntemi, bulanıklaştırma, kural oluşturma, hesaplama yapma ve durulaştırma bölümlerinden oluşur. Bu yöntemde temel fikir, dilsel koşulların kural oluşturma bölümünde kullanılacak verilerin bulanıklaştırılabilmesi amacıyla kullanılmasıdır. Hesaplama aşaması üç adımdan oluşmaktadır (Lujiao, 2012:7-8):

- 1) Oluşturulan kurallara göre verilerin üyelik derecelerinin belirlenmesi
- 2) Oluşturulan kuralların sonuçlarının hesaplanması
- 3) Kurallara bağlı olarak çıkan sonuçların bulanık kümeye dönüştürülmesi

Hesaplama yaparken kullanılan denklemler aşağıdaki gibi özetlenmiştir.
 $z=f(x,y)$, y bağımsız değişken, z bağımlı değişken, f bilinmeyen ve A_i , B_i ve C_i bulanık kümenin dereceleri olmak üzere;

Kural i : i $[a,b]$ aralığında bir sayı iken, eğer x , A_i 'ye karşılık gelen değer ve y de B_i 'ye karşılık gelen değer ise z , C_i 'ye karşılık gelen değerdir. Bunun sonucunda aşağıdaki denklemler elde edilir.

1. Her i kuralı için $\alpha_i = \min(\mu_i(x), \mu_i(y))$
2. Her i kuralı için $\mu_i^{conseq}(z) = \min(\alpha_i, i \text{ kuralına karşılık gelen } z \text{ derecesi}) = \min(\alpha_i, (\mu_i(z)))$
3. $\mu^{conseq}(z) = \max_i(\mu_i^{conseq}(z))$

b. Takagi Sugeno Yöntemi

Bu yöntem Takagi, Sugeno ve Kang tarafından önerilmiştir. Bu yönteme özgün bulanık kural aşağıdaki gibidir (Lee, 2006:245):

Eğer u , A 'nın elemanı ve v , B 'nin elemanı ise $w=f(u,v)$,

Yukarıdaki kuralda A ve B bulanık kümeleri gösterirken $w=f(u,v)$ bu kümeler sonucu oluşan gerçek bir fonksiyonu gösterir. $f(u,v)$ fonksiyonu genelde u ve v elemanlarını içeren bir polinomdur. Örneklendirmek için aşağıdaki gibi iki bulanık kümenin olduğunu varsayarsak;

p_1, p_2, q_1 ve q_2 sabit sayılar olmak üzere;

R_1 : u , A_1 'e karşılık gelen değer ve v , B_1 'e karşılık gelen değer ise,

$$w=f_1(u,v) = p_1u + q_1v + r_1$$

R_2 : u , A_2 'ye karşılık gelen değer ve v , B_2 'ye karşılık gelen değer ise,

$$w=f_2(u,v) = p_2u + q_2v + r_2$$

u_0 ve v_0 tekil değerler ve bu değerlerin eşleştiği α_1 eşleşme derecesi olmak üzere birinci kural sonucu elde edilen değer $f_1(u_0, v_0)$ olur.

Eşleşme derecesi α_2 olmak üzere ikinci kural sonucu elde edilen değer $f_2(u, v)$ olur.

Eşleşme dereceleri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\alpha_i = \mu_{A(i)}(u_0) \wedge \mu_{A(i)}(v_0)$$

Belirtilen değerler gerçek değerlerdir. Toplanan sonuçlar ağırlıklı ortalama ile elde edilir.

$$w_0 = \frac{\alpha_1 f_1(u_0, v_0) + \alpha_2 f_2(u_0, v_0)}{\alpha_1 + \alpha_2}$$

$$= \frac{\alpha_2 w_2 \alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2}$$

Bu yöntem sonucunda elde edilen değer gerçek bir sayı olduğundan durulaştırma aşamasında zaman kazandırır.

iv. Sonuçları Bir Araya Getirme

Bazı veriler birden fazla bulanık kuralına karşılık gelebilir. Bu nedenle anlamlandırma sonucu elde edilen değerler bir araya getirilmelidir. Birleştirme işlemi her bir değişken için bulanık sonuçlarını birleştirmek suretiyle yapılır. Sonuçların bir araya getirilmesi süreci sonunda çıktılar bulanık kümeler şeklinde elde edilir.

v. Durulaştırma

Durulaştırma aşamasında, bulanıklaştırma sürecinde elde edilen bulanık kümeler girdi olarak kullanılır ve işlem sonunda gerçek sayılar ya da kümeler elde edilir. Durulaştırma aşamasında en çok kullanılan yöntemler ‘Maksimumların Ortalaması’ ve ‘Centroid Yöntemi’dir.

i. Maksimumların Ortalaması (MO)

Bu yöntem değişkenlere ait maksimum üyelik derecelerinin ortalamasının hesaplanmasını temel alır. Maksimumların ortalaması yönteminde aşağıdaki formül kullanılmaktadır (Lee, 2006:269):

$$z_0 = \sum_{j=1}^k \frac{z_j}{k}$$

z_j : üyelik fonksiyonlarının maksimum seviyeye ulaştığı kontrol uygulaması

k : kontrol uygulamalarının sayısı

ii. Centroid Yöntemi

Bu yöntemde bulanık kümelerin ortalama ağırlığı hesaplanır. Merkezi ağırlık yöntemi olarak da adlandırılır (Polo, 2001:24).

Eğer y gerçek bir değer ise;

$$y = \frac{\sum_i \mu A(y_i) * y_i}{\sum_i \mu A(y_i)}$$

Eğer y sürekli bir değer ise;

$$y = \frac{\int \mu A(y_i) * y_i dy}{\int \mu A(y_i) dy}$$

fonksiyonu şeklinde formülize edilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

LİMAN TESİSLERİNİN GÜVENLİK PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

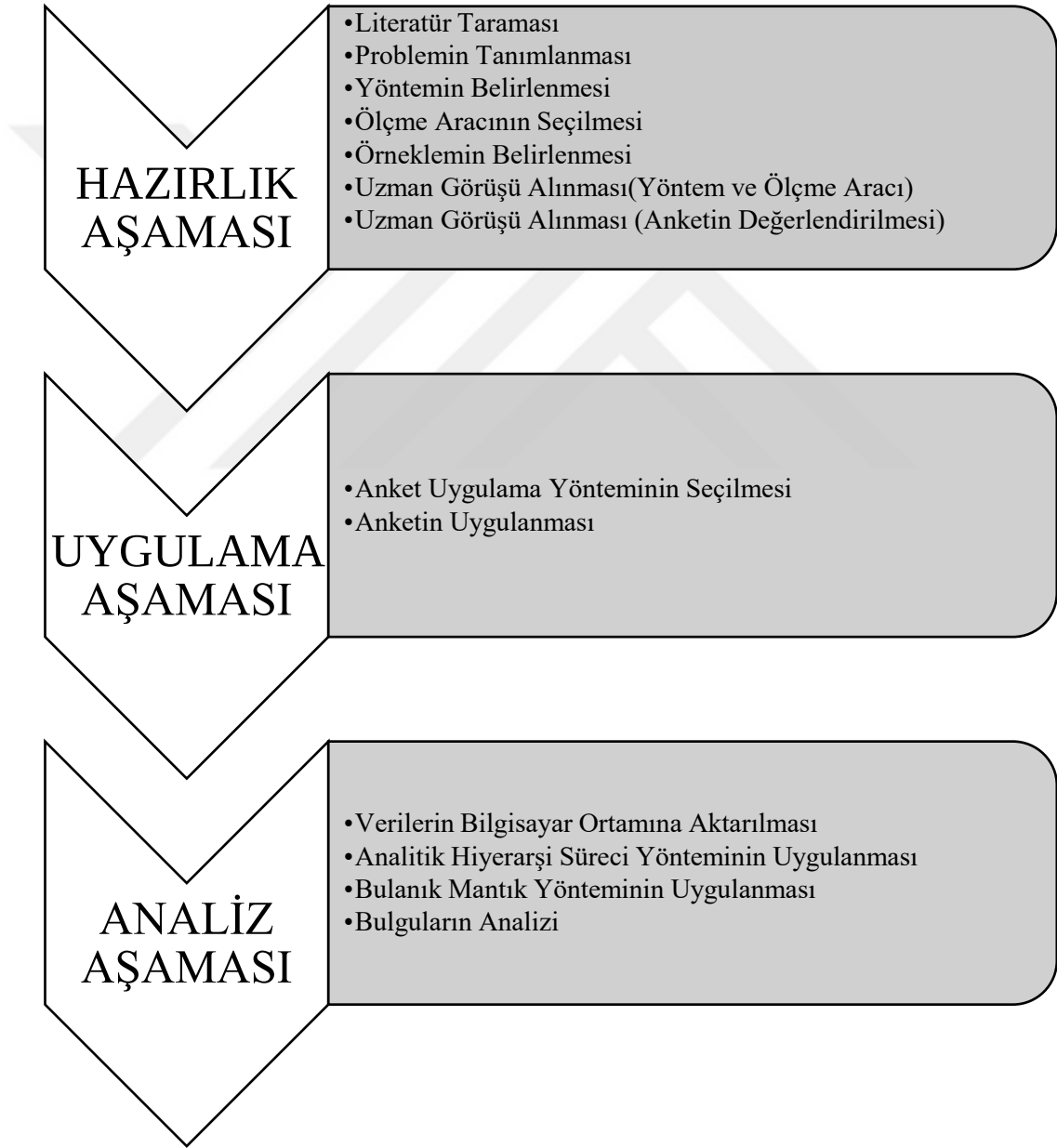
Dünya ticaretinin hacim olarak %80 değer olarak ise %70'i denizyolu aracılığıyla taşınmaktadır (UNCTAD, 2015). Yük sirkülasyonunun bu denli yoğun olduğu denizyolu taşımacılığının düğüm noktalarını ise liman tesisleri oluşturmaktadır. Yük sirkülasyonunun fazlalığı ve artan konteyner taşımacılığı beraberinde birtakım güvenlik sorunlarını getirmiştir. Özellikle 11 Eylül terör saldırılarından sonra güvenlik ihtiyacı net bir şekilde görülmüş ve bu konuda birtakım uygulamalar geliştirilmiştir. Bu kapsamda 2002 yılında yayınlanan ve 2004'te zorunlu hale getirilen IMO'nun yayınlamış olduğu ISPS Kod gemi ve liman tesislerinde güvenliğin sağlanması amacıyla yapılması gereken faaliyetleri içeren ilk uluslararası uygulama olmuştur. ISPS Kod gemi ve liman tesisleri için güvenlik konusunda önemli gelişmelere neden olmasına rağmen uygulamada standartların oluşturulamaması güvenlik konusunda zafiyetlere neden olmaktadır.

Liman tesislerinde güvenlik performansının sayısal olarak ortaya koyulamaması zafiyetlerin tespit edilememesine, güvenlik yatırımlarının hangi alanda ve ne kadar yapılması gerektiğinin belirlenememesine ve güvenlik tehditlerine karşı alınması gereken önlemlerin tespit edilememesine neden olmaktadır. Bu amaçla, araştırmada liman tesislerinin güvenlik performansını ölçmek ve zafiyetlerin olduğu alanları tespit edebilmek amacıyla liman tesisi için belirlenen güvenlik kriterlerinin bulanık mantık yöntemiyle sayısallaştırılması hedeflenmiştir. Denizyolu taşımacılığında tehditler gemi ve liman tesisini içermesine rağmen liman tesislerinde yük dolaşımının daha fazla olması ve yük denetimlerinin liman tesislerinde yapılması nedeniyle araştırmada liman tesislerinin güvenliği üzerine yoğunlaşmıştır. Ayrıca, liman tesisleri ülke ekonomisine zarar vermek ve küresel ticareti kesintiye uğratmak amacıyla sabote edilebileceğinden tehdit anlamında gemilerden daha yüksek risk taşımaktadır. Bu kapsamda liman tesisleri için oluşturulan güvenlik kriterleri ISPS Kod'un ilgili bölümleri göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

4.2. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırma kapsamında problemin tanımlanmasından verilerin analizine kadar yapılan çalışmalar hazırlık, uygulama ve analiz olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Bu kapsamda oluşturulan akış şeması Şekil 15’de gösterilmiştir.

Şekil 15: Araştırmanın İş Akış Şeması



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırma kapsamında liman tesislerinin güvenliğiyle ilgili literatür taraması yapılmış ve bu konuda yazılan tüm makalelere ulaşılmaya çalışılmıştır. İncelenen makaleler daha sonra derlenerek içerik analizi yapılmıştır.

4.3.1. İçerik Analizi

Liman tesislerinin güvenliğiyle ilgili yapılmış çalışmalar incelenmek amacıyla Dokuz Eylül Üniversitesi Online Kütüphanesi aracılığıyla Kütüphanesi üzerinden “tam metinli” makaleler seçilerek “*Hakemli Dergiler*”de yayınlanmış ve başlığında “*liman+güvenlik*” (port+security) kavramlarını kullanan makaleler taranmıştır. Tarama sonucunda 2017 yılı Mart ayı itibarıyla 145 makaleye ulaşılmıştır. Makaleler incelendiğinde konuyla doğrudan ilgisi olmayan (mimarlık, bilgisayar bilimleri, çevre ve tekrar eden makaleler) 59 makale elenmiştir. Araştırma makalelerle sınırlandırıldığı için 25 adet bildiri ve 2 adet rapor da kapsam dışı bırakılmıştır. Geriye kalan 59 adet makale incelenmiş ve sonuçlar 7 başlık altında derlenmiştir. Yapılan derleme ikinci bölümde detaylı olarak ele alınmıştır.

4.3.2. Problemin Tanımlanması ve Anketlerin Oluşturulması

Literatür incelendiğinde liman tesislerinin güvenliğini belirleyecek kriterleri ele alan herhangi bir çalışmanın yapılmamış olduğu görülmektedir. Oysaki liman tesislerinin güvenlik performanslarını ölçebilecekleri ve güvenlik uygulamalarındaki eksiklikleri daha doğru bir şekilde tespit edebilecekleri bir araca ihtiyaçları vardır. Bu çalışmada liman tesislerinin güvenlik performansını nicel bir yöntemle ölçecek bir araç geliştirmek hedeflenmiştir. Bu amaçla veri toplama aracı olarak anket, verilerin değerlendirilmesi için de analitik hiyerarşi süreci yöntemi ve bulanık mantık yöntemi kullanılmasına karar verilmiştir. Yöntemlerin uygunluğu konusunda uzmanlarla ayrıca görüşülmüş ve yöntemlerin probleme uygun olduğu uzmanlarca da kabul edilmiştir. Bu kapsamda ilk aşamada probleme uygun anket geliştirilmeye çalışılmıştır. Bunun için ISPS Kod’da liman tesislerinin güvenliğinin sağlanması amacıyla oluşturulan 15

başlık sadeleştirilip, birleştirilerek 9 başlığa indirilmiş, ayrıca 97 madde olarak sıralanan tavsiyeler 39 maddeye düşürülerek sadeleştirilmiştir. Daha sonra 39 maddenin her biri güvenliği ölçecek birer kriter haline getirilmiş ve 9 başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar; “*güvenlik ekipmanları*”, “*farkındalık*”, “*dokümantasyon ve denetleme*”, “*iletişim*”, “*güvenlik deklarasyonu*”, “*giriş kontrolü ekipmanları*”, “*sınırlı alanlar için güvenlik prosedürleri*”, “*yük eleçleme*” ve “*güvenlik olaylarına müdahale*” olarak belirlenmiştir. Daha sonra bu kriterlerle analitik hiyerarşi süreci yöntemi ve bulanık mantık yönteminde kullanılmak üzere iki farklı anket düzenlenmiştir. Oluşturulan bu anketler şekil, fonetik, anlaşılabilirlik, yeterlilik ve amaca uygunluk açısından uzman kişilerce (Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Öğretim Üyelerinden Doç. Dr. Nil Kula DEĞİRMENCİ, Prof. Dr. Mustafa KALKAN, Prof. Dr. Hakkı KİŞİ ve uygulamanın yapıldığı liman tesisinin güvenlik sorumlusu) değerlendirilmiş ve bu değerlendirmeler sonucu son halini almıştır.

4.3.3. Veri Toplama

Uygulamanın yapılacağı liman tesisiyle yapılan görüşmeler ve alınan izin sonrasında hazırlanan anketlerin uygulanacağı gün belirlenmiş ve belirlenen günde güvenlik ilgilileri tarafından anketler doldurulmuştur. Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi için oluşturulan anket liman tesisinin bütün bölümleri hakkında bilgi sahibi olan liman tesisi güvenlik sorumlusu, liman tesisi güvenlik amiri ve üç amir yardımcısı olmak üzere beş kişi tarafından doldurulmuştur. Bulanık Mantık Yöntemi için hazırlanan anket ise liman tesisi güvenlik sorumlusu, güvenlik amiri, amir yardımcıları ve güvenlik görevlileri olmak üzere toplam 30 kişiye uygulanmıştır.

4.3.4. Verilerin Analizi

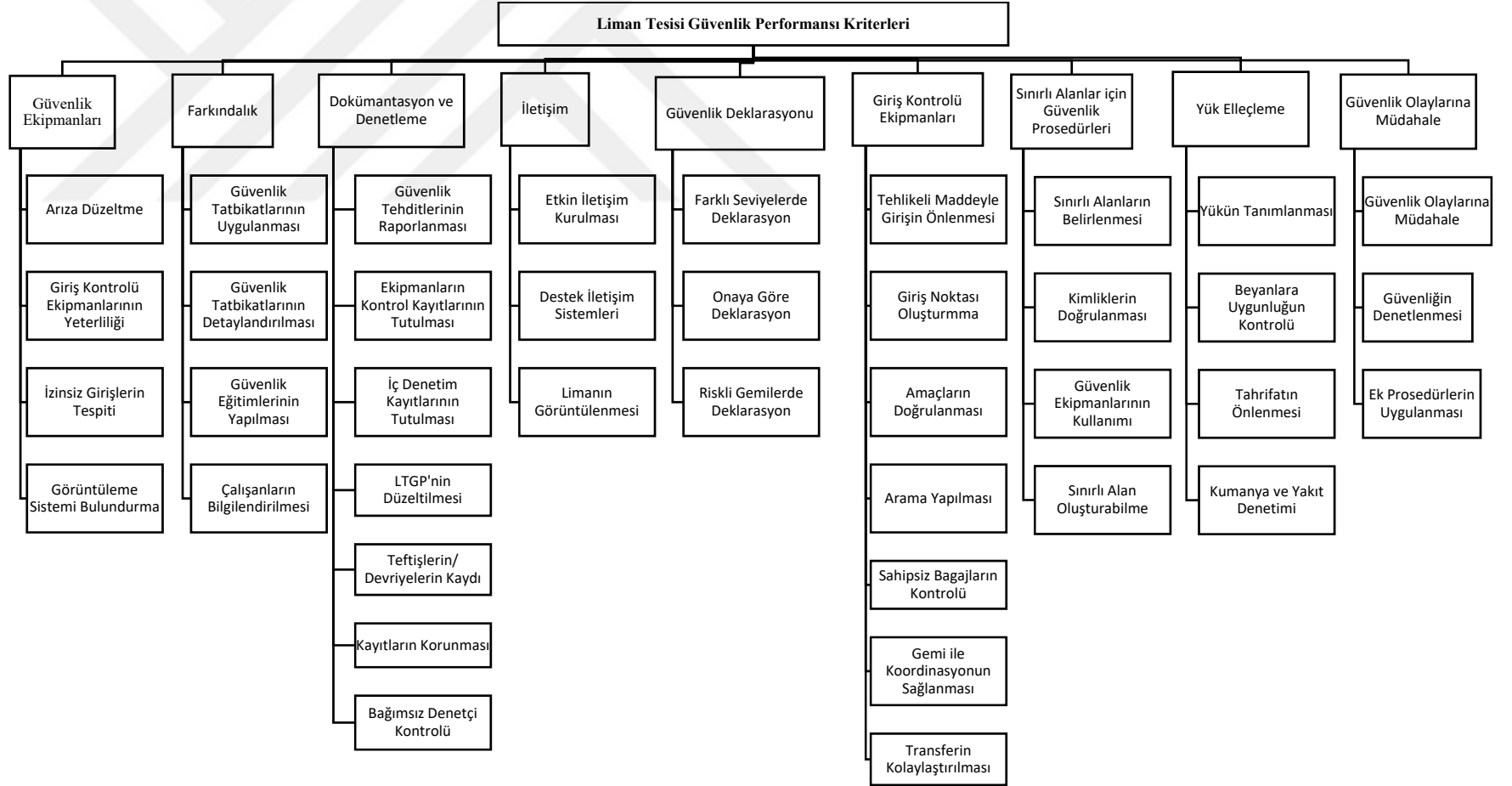
Liman tesisi güvenlik ilgilileri tarafından doldurulan anketler analitik hiyerarşi süreci yöntemi ve bulanık mantık yönteminde kullanılmak üzere ikiye ayrılmıştır.

4.3.4.1. Analitik Hiyerarşi Süreci Yönteminin Uygulanması

Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi, liman tesislerinin güvenlik performansını ölçmek amacıyla kullanılan kriterlerin önem derecelerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu sayede elde edilen önem dereceleri bulanık mantık yönteminde kullanılabilir. Bu amaçla 9 ana başlık altında 39 kriter oluşturulmuş ve güvenlik ilgililerinden bu kriterleri birbirleriyle kıyaslamaları istenmiştir. Anketlerde her bir başlık kendi içerisinde değerlendirilmiş, daha sonra da ana başlıklar kendi aralarında değerlendirilmişlerdir. Problemin hiyerarşik gösterimi Şekil 16'da gösterilmiştir.



Şekil 16: Liman Tesisi Güvenlik Performansı Kriterleri



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.3.4.1.1. İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

Güvenlik kriterleri oluşturulduktan sonra 9 ana başlık ve 39 alt kriterin her birinin görelî önem derecelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla kriterlerin karşılaştırıldığı 9 adet matris ve ana başlıkların kıyaslandığı 1 adet matris olmak üzere 10 adet matris hazırlanmıştır. Oluşturulan karşılaştırma matrislerinden biri örnek olarak **Tablo 8**'de gösterilmiştir. Tabloda belirtilen şekilde oluşturulan matrisler sayesinde anketi dolduran güvenlik ilgilileri sayısal puanlama yapmak yerine sözel olarak değerlendirme yapacaktır. Klasik AHP matrisi satır ve sütunların puanlanarak kıyaslanması şeklinde olur. Ancak bu şekilde oluşturulacak matrisin karışıklık yaratabileceği ve puanlama konusunda tereddüt yaşanacağı düşünülerek sözel olarak değerlendirme yapılması istenmiştir. Ayrıca matriste yer alan kriterlere ilişkin açıklamalara da matrislerin yanında yer verilmiştir. **Tablo 8**'de yer alan kriterlere ilişkin açıklamalar aşağıdaki gibidir:

- **Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi:** Limana, kişilerin ve araçların silahla, yanıcı maddeyle, patlayıcıyla, tehlikeli madde ve araçlarla yetkisiz girişini önleme
- **Giriş Noktası Oluşturma:** Çitlerle ya da diğer engellerle çevrelenmiş yasaklı giriş noktaları için kontrol noktaları oluşturmak.
- **Amaçların Doğrulanması:** Limana girmek isteyen herkesin (liman personeli dâhil) kimliğini, araçlarını ve giriş amacını doğrulama
- **Arama Yapılması:** İnsanların, şahsi eşyaların, araçların ve diğer içeriklerin aranması
- **Sahipsiz Bagajların Kontrolü:** Sahibi belirlenemeyen bagajların taranması veya aranması
- **Gemi ile Koordinasyonun Sağlanması:** Yanaşan gemiyle liman yetkilileri arasında koordinasyonun sağlanması
- **Transferin Kolaylaştırılması:** Gemi personelinin gemiden ayrılması ve ziyaretçi, işçi organizasyonları vb. ilgili kişilerin gemiye çıkışı işlemlerinin kolaylaştırılması

Tablo 8: Giriş Kontrolü Prosedürleri Karşılaştırma Matrisi

GİRİŞ KONTROLÜ PROSEDÜRLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI											
Soru Numarası	Son Derece Önemli	Çok Önemli	Daha Fazla Önemli	Biraz Daha Önemli	KRİTERLER	Eşit Derecede Önemli	KRİTERLER	Biraz Daha Önemli	Daha Fazla Önemli	Çok Önemli	Son Derece Önemli
1					Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi	X	Giriş Noktası Oluşturma				
2					Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi	X	Amaçların Doğrulanması				
3					Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi		Arama Yapılması		X		
4					Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi		Sahipsiz Bagajların Kontrolü		X		
5					Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi		Gemi ile Koordinasyonun Sağlanması			X	
6					Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi		Transferin Kolaylaştırılması	X			
7					Giriş Noktası Oluşturma		Amaçların Doğrulanması	X			
8					Giriş Noktası Oluşturma		Arama Yapılması			X	
9					Giriş Noktası Oluşturma		Sahipsiz Bagajların Kontrolü			X	
10					Giriş Noktası Oluşturma		Gemi ile Koordinasyonun Sağlanması			X	
11					Giriş Noktası Oluşturma		Transferin Kolaylaştırılması		X		
12					Amaçların Doğrulanması		Arama Yapılması	X			
13					Amaçların Doğrulanması		Sahipsiz Bagajların Kontrolü	X			
14					Amaçların Doğrulanması	X	Gemi ile Koordinasyonun Sağlanması				
15					Amaçların Doğrulanması	X	Transferin Kolaylaştırılması				
16					Arama Yapılması	X	Sahipsiz Bagajların Kontrolü				
17				X	Arama Yapılması		Gemi ile Koordinasyonun Sağlanması				
18					Arama Yapılması	X	Transferin Kolaylaştırılması				
19				X	Sahipsiz Bagajların Kontrolü		Gemi ile Koordinasyon				
20					Sahipsiz Bagajların Kontrolü	X	Transferin Kolaylaştırılması				
21					Gemi ile Koordinasyonun Sağlanması	X	Transferin Kolaylaştırılması				

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Matriste sözel olarak ifade edilen önem derecelerinin sayısal karşılıkları **Tablo 9**'da gösterilmiştir.

Tablo 9: Temel Karşılaştırma Ölçeği

Tanım	Karşılaştırma Ölçeğinin Sayısal Karşılıkları
Eşitlik	1
Az Önemli (Az üstün olma hali)	3
Oldukça Önemli (Oldukça üstün olma hali)	5
Çok Önemli (Çok üstün olma hali)	7
Son Derece Önemli (Kesin üstün olma hali)	9

Kaynak: Saaty, 1990:15

Tablo 8'deki karşılaştırma matrisinde sözel olarak ele alınan karşılaştırmaların sayısal olarak puanlandırılması sonucu oluşturulan sayısal kıyaslama matrisi **Tablo 10**'da gösterilmiştir.

Tablo 10: Puanlandırılmış Giriş Kontrolü Kriterleri Matrisi

	Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi	Amaçların Doğrulanması	Amaçların Doğrulanması	Arama Yapılması	Sahipsiz Bagajların Kontrolü	Gemi ile Koordinasyonun Sağlanması	Transferin Kolaylaştırılması
Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi	1	1	1	0,2	0,2	0,14	0,33
Giriş Noktası Oluşturma	1	1	0,33	0,14	0,14	0,14	0,2
Amaçların Doğrulanması	1	3	1	0,33	0,33	1	1
Arama Yapılması	5	7	3	1	1	3	1
Sahipsiz Bagajların Kontrolü	5	7	3	1	1	3	1
Gemi ile Koordinasyonun Sağlanması	7	7	1	0,33	0,33	1	1
Transferin Kolaylaştırılması	3	5	1	1	1	1	1

4.3.4.1.2. Kriterlerin Önem Derecelerinin Hesaplanması

Kriterlerin önem dereceleri üç aşamada hesaplanır. Ancak karşılaştırmanın tutarlı olup olmadığını belirlemek için ilk üç aşamaya ek olarak beş aşamada da tutarlılık hesabı yapılır.

1. Aşama: Her satırın geometrik ortalaması alınır.

1. Satır: $(1*1*1*0,2*0,2*0,14*0,33)^{(1/7)} = 0,409$

2. Satır: $(1*1*0,33*0,14*0,14*0,14*0,2)^{(1/7)} = 0,295$

3. Satır: $(1*3*1*0,33*0,33*1*1)^{(1/7)} = 0,855$

4. Satır: $(5*7*3*1*1*3*1)^{(1/7)} = 2,275$

5. Satır: $(5*7*3*1*1*3*1)^{(1/7)} = 2,275$

6. Satır: $(7*7*1*0,33*0,33*1*1)^{(1/7)} = 1,274$

7. Satır: $(3*5*1*1*1*1*1)^{(1/7)} = 1,472$

2. Aşama: Geometrik ortalamalarla oluşturulan sütun vektörü toplanır.

$$0,409+0,295+0,855+0,275+0,275+1,274+1,472=8,854$$

3. Aşama: Geometrik ortalamalarla oluşturulan sütun vektöründeki her eleman geometrik ortalamaların toplamına bölünür.

$$0,409/8,854 = 0,046$$

$$0,295/8,854 = 0,033$$

$$0,855/8,854 = 0,097$$

$$2,275/8,854 = 0,257$$

$$2,275/8,854 = 0,257$$

$$1,274/8,854 = 0,144$$

$$1,472/8,854 = 0,166$$

4. Aşama: Üçüncü aşamada her bir kriter için belirlenen önem dereceleri ilgili kriterin olduğu sütunla çarpılıp satırlar toplanarak yeni bir sütun vektörü oluşturulur.

$$\begin{array}{ccccc}
1 & 1 & 1 & 0,2 & 0,2 \\
1 & 1 & 0,33 & 0,143 & 0,143 \\
1 & 3 & 1 & 0,33 & 0,33 \\
0,046 & 3 & + & 0,033 & 7 & + & 0,097 & 3 & + & 0,257 & 1 & + & 0,257 & 1 & + \\
5 & 7 & 3 & 1 & 1 \\
\begin{bmatrix} 7 \\ 3 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 7 \\ 5 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0,33 \\ 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 0,33 \\ 1 \end{bmatrix} \\
0,143 & 0,33 & 0,355 \\
0,143 & 0,2 & 0,239 \\
1 & 1 & 0,724 \\
0,144 & 3 & + & 0,166 & 1 & = & 1,865 \\
3 & 1 & 1,865 \\
\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1,134 \\ 1,226 \end{bmatrix}
\end{array}$$

5. Aşama: 4. aşamada elde edilen sütun vektöründeki her bir eleman, önem derecelerinin olduğu sütun vektöründe kendisine karşılık gelen elemana bölünür.

$$0,355/0,046 = 7,685$$

$$0,239/0,033 = 7,170$$

$$0,724/0,097 = 7,500$$

$$1,865/0,257 = 7,261$$

$$1,865/0,257 = 7,261$$

$$1,134/0,144 = 7,884$$

$$1,226/0,166 = 7,370$$

6. Aşama: 5. Aşamada elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması alınarak matrisin en büyük özdeğeri bulunur.

$$\lambda_{\max} = \frac{7,685 + 7,170 + 7,500 + 7,261 + 7,261 + 7,884 + 7,370}{7} = 7,447$$

7. Aşama: Tutarlılık indeksi (Consistency Index-CI) hesaplanır.

$$CI = \frac{7,447-7}{(7-1)} = 0,075$$

8. Aşama: Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio-CR) hesaplanır.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,075}{1,32} = 0,056$$

Tutarlılık oranı 0,1'den küçük çıktığı için oluşturulan matris tutarlıdır. Bu durumda üçüncü adımda elde edilen sütun vektörü kriterlerin önem dereceleri olarak alınabilir. Bu yöntemle hesaplanan matristeki kriterlerin önem dereceleri **Tablo 11**'de gösterilmiştir.

Tablo 11: Giriş Kontrolü Kriterlerinin Önem Dereceleri

	Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi	Amaçların Doğrulanması	Amaçların Doğrulanması	Arama Yapılması	Sahipsiz Bagajların Kontrolü	Gemi ile Koordinasyonun Sağlanması	Transferin Kolaylaştırılması	Önem Dereceleri
Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi	1	1	1	0,2	0,2	0,14	0,33	0,046
Giriş Noktası Oluşturma	1	1	0,33	0,14	0,14	0,14	0,2	0,033
Amaçların Doğrulanması	1	3	1	0,33	0,33	1	1	0,097
Arama Yapılması	5	7	3	1	1	3	1	0,257
Sahipsiz Bagajların Kontrolü	5	7	3	1	1	3	1	0,257
Gemi ile Koordinasyonun Sağlanması	7	7	1	0,33	0,33	1	1	0,144
Transferin Kolaylaştırılması	3	5	1	1	1	1	1	0,166
	$\lambda_{\max} = 7,447$		CI = 0,075		CR= 0,056			

Ankette yer alan diğer kriterlerin önem dereceleri aynı yöntemle hesaplanmış ve önem dereceleri **Tablo 12**'de gösterilmiştir.

Tablo 12: Liman Tesisi Güvenlik Performansı Kriterlerinin Önem Dereceleri

Giriş Kontrolü Ekipmanlarının Önem Dereceleri		Farkındalık Kriterlerinin Önem Dereceleri	
Arıza Düzeltme	0,039	Güvenlik Tatbikatlarının Uygulanması	0,283
Giriş Kontrolü Ekipmanlarının Yeterliliği	0,327	Güvenlik Tatbikatlarının Detaylandırılması	0,036
İzinsiz Girişlerin Tespiti	0,307	Güvenlik Eğitimlerinin Yapılması	0,557
Görüntüleme Sistemi Bulundurma	0,327	Çalışanların Bilgilendirilmesi	0,124
$\lambda_{\max} = 4,008$ CI= 0,003 CR= 0,003		$\lambda_{\max} = 4,181$ CI= 0,060 CR= 0,067	
Sınırlı Alanların Güvenlik Prosedürlerinin Önem Dereceleri		Yük Elleçleme Kriterlerinin Önem Dereceleri	
Sınırlı Alanların Belirlenmesi	0,244	Yükün Tanımlanması	0,25
Kimliklerin Doğrulanması	0,064	Beyanların Uygunluğunun Kontrolü	0,25
Güvenlik Ekipmanlarının Kullanımı	0,371	Tahrifatın Önlenmesi	0,25
Sınırlı Alan Oluşturabilme	0,321	Kumanya ve Yakıt Denetimi	0,25
$\lambda_{\max} = 4,081$ CI= 0,027 CR= 0,030		$\lambda_{\max} = 4,000$ CI= 0,00 CR= 0,000	
Güvenlik Deklarasyonu Kriterlerinin Önem Dereceleri		İletişim Kriterlerinin Önem Dereceleri	
Farklı Seviyelerde Deklarasyon	0,333	Etkin İletişim Kurulması	0,111
Onaya Göre Deklarasyon	0,333	Destek İletişim Sistemleri	0,111
Riskli Gemilerde Deklarasyon	0,333	Limanın Görüntülenmesi	0,778
$\lambda_{\max} = 3,000$ CI= 0,000 CR= 0,000		$\lambda_{\max} = 3,000$ CI= 0,000 CR= 0,000	
Dokümantasyon ve Denetleme Kriterlerinin Önem Dereceleri		Ana Kriterlerin Önem Dereceleri	
Güvenlik Tedbirlerinin Raporlanması	0,056	Güvenlik Ekipmanları	0,016
Ekipmanların Kontrol Kayıtlarının Tutulması	0,099	Farkındalık	0,025
İç Denetim Kayıtlarının Tutulması	0,116	Dokümantasyon/Denetleme	0,039
LTGP'nin Düzeltimesi	0,428	İletişim	0,026
Teftişlerin/Devriyelerin Kaydı	0,122	Güvenlik Deklarasyonu	0,196
Kayıtların Korunması	0,153	Giriş Kontrolü	0,144
Bağımsız Denetçi Kontrolü	0,026	Sınırlı Alanlar	0,216
$\lambda_{\max} = 7,717$ CI= 0,120 CR= 0,091		Yük Elleçleme	0,120
		Güvenlik Olaylarına Müdahale	0,218
		$\lambda_{\max} = 9,974$ CI= 0,122 CR= 0,084	
Güvenlik Olaylarına Müdahale			
Güvenlik Olaylarına Müdahale		0,785	
Güvenliğin Denetlenmesi		0,149	
Ek Prosedürlerin Uygulanması		0,066	
$\lambda_{\max} = 3,0803$ CI= 0,040 CR= 0,069			

4.3.4.2. Bulanık Mantık Yönteminin Uygulanması

Bu bölümde liman tesislerinin güvenlik performansını ölçmek amacıyla belirlenen kriterleri, liman tesisindeki güvenlik ilgililerinin puanlandırmasıyla elde edilen veriler bulanık mantık yöntemiyle analiz edilmektedir. Yöntemin uygulanmasında kullanılacak kriterlerin önem dereceleri analitik hiyerarşi yöntemiyle elde edilmiştir. Elde edilen önem dereceleri **Tablo 13**'de verilmiştir. “Ana kriterler”, “Güvenlik Ekipmanları”, “Farkındalık”, “Sınırlı Alanlar”, “Yük Eleçleme”, “Güvenlik Deklarasyonu”, “İletişim”, “Dokümantasyon ve Denetleme”, “Güvenlik Olaylarına Müdahale” ve “Giriş Kontrolü” kriterlerinin önem dereceleri matrisi $A, A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8, A_9$ olarak gösterilmek üzere aşağıda verilmiştir.

$$A = (0,016 \ 0,025 \ 0,039 \ 0,026 \ 0,196 \ 0,144 \ 0,216 \ 0,120 \ 0,218)$$

$$A_1 = (0,039 \ 0,327 \ 0,307 \ 0,327)$$

$$A_2 = (0,283 \ 0,036 \ 0,557 \ 0,124)$$

$$A_3 = (0,244 \ 0,064 \ 0,371 \ 0,321)$$

$$A_4 = (0,25 \ 0,25 \ 0,25 \ 0,25)$$

$$A_5 = (0,333 \ 0,333 \ 0,333)$$

$$A_6 = (0,111 \ 0,111 \ 0,778)$$

$$A_7 = (0,056 \ 0,099 \ 0,116 \ 0,428 \ 0,122 \ 0,153 \ 0,026)$$

$$A_8 = (0,785 \ 0,149 \ 0,066)$$

$$A_9 = (0,046 \ 0,033 \ 0,097 \ 0,257 \ 0,257 \ 0,144 \ 0,166)$$

Uygulama liman tesisinde görev yapan 30 güvenlik görevlisinin liman tesisinin güvenlik performansını ölçmek amacıyla hazırlanan kriterleri 1 ile 5 (Çok İyi = 9, İyi = 7, Ne İyi Ne de Kötü = 5, Kötü = 3, Çok Kötü = 1) arasında puanlar vererek değerlendirmiştir. Güvenlik görevlilerinin kriterlere verdikleri puanlar **Tablo 13**'de gösterilmiştir. Bu puanların bulanık mantık yöntemiyle değerlendirilmesi sonucu liman tesislerinin güvenlik performansını gösteren toplam skor elde edilecektir. Bu nedenle yapılan puanlandırmaların öncelikle bulanık mantık yönteminde kullanılabileceği uygun bir formata dönüştürülmesi gerekmektedir.

Tablo 13: Liman Tesisleri Güvenlik Performansı Kriterlerine Verilen Puanlar

Kriterler		KV 1	KV 2	KV 3	KV 4	KV 5	KV 6	KV 7	KV 8	KV 9	KV 10	KV 11	KV 12	KV 13	KV 14	KV 15	KV 16	KV 17	KV 18	KV 19	KV 20	KV 21	KV 22	KV 23	KV 24	KV 25	KV 26	KV 27	KV 28	KV 29	KV 30
Güvenlik Ekipmanları	<i>A₁₁</i>	5	5	7	3	3	3	3	3	5	5	5	3	7	7	3	7	1	5	5	5	5	5	7	9	5	5	5	1	9	9
	<i>A₁₂</i>	3	5	5	3	3	3	3	3	5	5	5	5	7	7	5	7	1	5	5	1	3	3	5	7	5	5	5	5	7	7
	<i>A₁₃</i>	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	7	7	7	7	3	7	1	3	3	7	5	7	7	9	5	7	3	7	9	7
	<i>A₁₄</i>	3	3	1	1	5	1	1	3	3	3	7	5	7	7	5	7	1	3	3	9	3	3	5	5	3	7	5	5	1	5
Farkındalık	<i>A₂₁</i>	3	7	7	3	3	7	7	3	7	7	3	7	7	7	3	7	5	9	3	7	5	1	7	5	3	5	7	7	5	9
	<i>A₂₂</i>	3	5	7	3	3	7	7	3	7	5	7	5	7	5	5	5	1	3	3	7	5	3	7	7	5	5	7	7	7	7
	<i>A₂₃</i>	5	5	7	3	3	7	7	3	7	7	7	7	7	5	7	7	5	7	5	5	7	1	7	9	5	7	7	7	7	9
	<i>A₂₄</i>	5	7	7	1	3	3	3	3	5	5	9	5	7	5	7	5	7	3	7	5	7	5	5	7	7	5	5	5	9	7
Sınırlı Alanlar	<i>A₃₁</i>	5	7	5	5	5	9	9	3	7	5	7	7	7	5	7	3	5	9	5	7	7	5	7	9	7	7	5	7	7	9
	<i>A₃₂</i>	5	7	5	3	7	1	1	3	7	5	7	7	5	5	7	3	1	7	5	7	5	7	7	9	7	7	5	7	7	7
	<i>A₃₃</i>	5	7	3	3	5	1	1	3	5	5	7	5	5	5	5	3	1	3	5	5	5	3	7	7	7	3	5	7	3	7
	<i>A₃₄</i>	5	7	3	5	5	7	7	3	5	7	7	7	7	5	5	7	5	9	5	5	5	5	7	7	7	5	5	7	7	9
Yük Eleçleme	<i>A₄₁</i>	5	5	7	7	5	1	1	5	7	5	7	5	7	7	5	3	5	7	5	0	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7
	<i>A₄₂</i>	7	7	7	3	7	1	1	5	7	7	7	5	9	7	7	3	5	7	5	0	7	3	7	7	7	7	5	7	5	9
	<i>A₄₃</i>	5	7	7	5	7	7	7	5	5	7	7	5	9	7	7	3	5	9	5	0	5	5	7	7	7	5	5	7	5	9
	<i>A₄₄</i>	7	7	7	7	7	7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	9	7	9	5	0	5	3	7	9	7	5	5	7	7	9
Güvenlik Deklarasyonu	<i>A₅₁</i>	5	7	7	0	5	7	7	5	7	5	7	0	7	7	7	7	5	9	3	9	7	9	7	7	7	5	5	7	9	9
	<i>A₅₂</i>	5	7	7	0	5	7	7	5	7	5	7	0	7	7	7	7	5	7	3	9	5	5	7	7	7	5	5	7	7	9
	<i>A₅₃</i>	5	7	7	0	7	7	7	5	7	7	7	0	7	7	7	7	5	7	5	9	7	3	7	7	7	7	5	7	7	9
İletişim	<i>A₆₁</i>	7	7	7	0	7	9	9	5	7	5	9	0	7	5	7	5	3	9	5	7	7	5	7	9	7	7	5	7	7	7
	<i>A₆₂</i>	5	7	7	0	5	9	9	5	5	5	7	0	7	5	7	7	1	5	5	7	5	3	7	9	7	3	5	7	7	7
	<i>A₆₃</i>	5	5	7	0	5	9	9	5	5	5	7	0	7	7	7	7	3	5	5	7	7	7	7	9	7	5	5	7	7	9

	<i>A₆₄</i>	5	5	5	0	5	9	9	5	7	5	7	0	7	7	7	5	3	5	5	7	5	3	7	9	7	5	5	7	7	9
Dokümantasyon ve Denetleme	<i>A₇₁</i>	5	7	7	0	5	7	7	3	5	5	7	7	7	5	5	7	3	5	5	7	5	5	5	9	7	7	7	5	7	7
	<i>A₇₂</i>	5	7	7	0	5	9	9	5	5	5	7	5	9	5	7	7	1	3	5	7	7	7	7	9	7	3	5	7	7	5
	<i>A₇₃</i>	5	5	7	0	5	9	9	3	7	5	5	5	7	5	7	7	3	5	5	5	7	5	7	9	7	5	5	7	7	7
	<i>A₇₄</i>	5	5	5	0	3	9	9	3	7	7	7	5	5	5	7	7	3	5	3	5	7	3	7	9	7	5	5	7	7	7
	<i>A₇₅</i>	5	5	7	5	5	7	7	5	5	5	9	7	7	7	7	7	3	5	5	5	5	7	7	9	7	5	5	7	9	5
	<i>A₇₆</i>	5	7	7	5	7	9	9	3	7	7	9	7	7	7	7	5	7	5	7	5	5	5	9	9	7	5	7	9	9	9
	<i>A₇₇</i>	3	5	7	5	5	7	7	3	7	5	7	7	7	5	7	5	5	7	5	5	7	7	7	5	7	5	5	7	7	9
Güvenlik Olaylarına Müdahale	<i>A₈₁</i>	5	7	7	0	5	7	7	5	7	5	7	0	7	7	7	7	5	9	3	9	7	9	7	7	7	5	5	7	9	9
	<i>A₈₂</i>	5	7	7	0	5	7	7	5	7	5	7	0	7	7	7	7	5	7	3	9	5	5	7	7	7	5	5	7	7	9
	<i>A₈₃</i>	5	7	7	0	7	7	7	5	7	7	7	0	7	7	7	7	5	7	5	9	7	3	7	7	7	7	5	7	7	9
Giriş Kontrolü	<i>A₉₁</i>	5	9	7	5	7	3	3	3	7	5	9	7	5	7	7	7	5	5	7	5	5	9	7	7	9	7	5	7	7	9
	<i>A₉₂</i>	5	7	5	3	5	3	3	3	7	5	7	7	7	5	7	7	1	5	7	5	5	7	7	9	9	5	7	7	9	9
	<i>A₉₃</i>	5	7	5	7	7	5	5	5	5	7	7	5	7	7	7	7	3	5	7	7	7	5	3	7	7	5	7	3	7	9
	<i>A₉₄</i>	5	7	3	5	7	3	3	5	7	7	7	5	5	5	7	7	5	5	7	7	7	5	9	7	7	7	7	9	7	7
	<i>A₉₅</i>	5	7	7	7	7	7	7	5	5	7	7	7	5	5	7	7	5	5	7	5	5	7	7	7	7	7	5	7	7	7
	<i>A₉₆</i>	3	7	7	5	7	7	7	3	5	7	7	5	7	7	7	7	3	9	7	5	5	5	5	7	7	7	5	7	7	5
	<i>A₉₇</i>	5	7	7	3	5	9	9	3	5	5	7	5	7	7	7	5	5	5	7	5	5	7	7	9	7	5	5	7	7	7

Tablo 12'de görüldüğü gibi puanlamalar 1 ile 9 arasında yapılmış ve karar vericiler “*Güvenlik Ekipmanları*”nın ilk kriteri için sırasıyla 5, 5, 7, 3, 3, 3... şeklinde puanlar vermişlerdir. Bu puanlamalar kullanılarak bulanık sayılar matrisi puan yüzdelere göre **Tablo 14**'deki gibi oluşturulabilir.

Tablo 14: Anket Puanlarının Bulanıklaştırılması

		Çok İyi	İyi	Ne İyi Ne Kötü	Kötü	Çok Kötü
GÜVENLİK EKİPMANLARI	Arıza Düzeltme	2 (0,67)	7 (0,23)	13 (0,43)	5 (0,17)	3 (0,1)
	Giriş Kontrolü Ekipmanlarının Yeterliliği	2 (0,67)	8 (0,27)	14 (0,47)	6 (0,20)	0 (0,00)
	İzinsiz Girişlerin Tespiti	1 (0,33)	12 (0,40)	4 (0,13)	11 (0,37)	2 (0,67)
	Görüntüleme Sistemi Bulundurma	6 (0,20)	10 (0,33)	8 (0,27)	5 (0,17)	1 (0,33)

Yukarıdaki tabloya göre oluşturulacak “Güvenlik Ekipmanları” matrisi aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$B_1 = \begin{bmatrix} 0,07 & 0,23 & 0,43 & 0,17 & 0,10 \\ 0,07 & 0,27 & 0,47 & 0,20 & 0,00 \\ 0,03 & 0,40 & 0,13 & 0,37 & 0,07 \\ 0,20 & 0,33 & 0,27 & 0,17 & 0,03 \end{bmatrix}$$

Matris oluşturulduktan sonra üçüncü bölümde anlatılan önem derecesi vektörüyle birleştirme işlemi yapılır. Bu işlem,

$$C_i = A_i.B_i$$

denklemini kullanılarak yapılır. “Güvenlik Ekipmanları” matrisi üzerinden birleştirme işlemi aşağıdaki gibi yapılır.

$$C_1 = [0,039 \quad 0,327 \quad 0,307 \quad 0,327] \otimes = \begin{bmatrix} 0,07 & 0,23 & 0,43 & 0,17 & 0,10 \\ 0,07 & 0,27 & 0,47 & 0,20 & 0,00 \\ 0,03 & 0,40 & 0,13 & 0,37 & 0,07 \\ 0,20 & 0,33 & 0,27 & 0,17 & 0,03 \end{bmatrix}$$

$$C_1 = ((0,039 \wedge 0,07) \vee (0,327 \wedge 0,07) \vee (0,307 \wedge 0,03) \vee (0,327 \wedge 0,20) \\ (0,039 \wedge 0,23) \vee (0,327 \wedge 0,27) \vee (0,307 \wedge 0,40) \vee (0,327 \wedge 0,33) \\ (0,039 \wedge 0,43) \vee (0,327 \wedge 0,47) \vee (0,307 \wedge 0,13) \vee (0,327 \wedge 0,27) \\ (0,039 \wedge 0,17) \vee (0,327 \wedge 0,20) \vee (0,307 \wedge 0,37) \vee (0,327 \wedge 0,17) \\ (0,039 \wedge 0,10) \vee (0,327 \wedge 0,00) \vee (0,307 \wedge 0,07) \vee (0,327 \wedge 0,03))$$

$$C_1 = ((0,039 \vee 0,07 \vee 0,03 \vee 0,20) \\ (0,039 \vee 0,27 \vee 0,307 \vee 0,33) \\ (0,039 \vee 0,327 \vee 0,13 \vee 0,27) \\ (0,039 \vee 0,20 \vee 0,307 \vee 0,17) \\ (0,039 \vee 0,00 \vee 0,07 \vee 0,03))$$

Birleştirme işlemi sonunda “Güvenlik Ekipmanları” için oluşturulan üyelik dereceleri,

$$C_1 = (0,200 \quad 0,330 \quad 0,327 \quad 0,307 \quad 0,070)$$

olarak elde edilmiştir. Benzer işlemlerle elde edilen diğer üyelik dereceleri aşağıdaki gibidir:

Farkındalık:	$C_2 = (0,030 \quad 0,270 \quad 0,230 \quad 0,557 \quad 0,070)$
Sınırlı Alanlar:	$C_3 = (0,100 \quad 0,270 \quad 0,371 \quad 0,321 \quad 0,170)$
Yük Eleçleme:	$C_4 = (0,070 \quad 0,100 \quad 0,250 \quad 0,250 \quad 0,130)$
Güvenlik Deklarasyonu:	$C_5 = (0,030 \quad 0,330 \quad 0,330 \quad 0,330 \quad 0,170)$
İletişim:	$C_6 = (0,030 \quad 0,070 \quad 0,400 \quad 0,430 \quad 0,130)$
Dokümantasyon ve Denetleme:	$C_7 = (0,030 \quad 0,170 \quad 0,370 \quad 0,370 \quad 0,153)$
Güvenlik Olaylarına Müdahale:	$C_8 = (0,030 \quad 0,070 \quad 0,170 \quad 0,070 \quad 0,100)$
Giriş Kontrolü:	$C_9 = (0,030 \quad 0,100 \quad 0,257 \quad 0,257 \quad 0,100)$

Elde edilen üyelik dereceleriyle oluşturulan matris aşağıdaki gibidir.

$$C = \begin{bmatrix} 0,200 & 0,330 & 0,327 & 0,307 & 0,070 \\ 0,030 & 0,270 & 0,230 & 0,557 & 0,070 \\ 0,100 & 0,270 & 0,371 & 0,321 & 0,170 \\ 0,070 & 0,100 & 0,250 & 0,250 & 0,130 \\ 0,030 & 0,330 & 0,330 & 0,330 & 0,170 \\ 0,030 & 0,070 & 0,400 & 0,430 & 0,130 \\ 0,030 & 0,170 & 0,370 & 0,370 & 0,153 \\ 0,030 & 0,070 & 0,170 & 0,070 & 0,100 \\ 0,030 & 0,100 & 0,257 & 0,257 & 0,100 \end{bmatrix}$$

Nihai bulanık skoru(NBS) elde etmek amacıyla ana kriterlerin önem dereceleri ile üyelik derecelerinin olduğu C matrisine birleştirme işlemi uygulanır.

$$\begin{aligned} NBS &= A.C \\ &= [0,016 \quad 0,025 \quad 0,039 \quad 0,026 \quad 0,196 \quad 0,144 \quad 0,216 \quad 0,120 \quad 0,218] \otimes \\ &\quad \begin{bmatrix} 0,200 & 0,330 & 0,327 & 0,307 & 0,070 \\ 0,030 & 0,270 & 0,230 & 0,557 & 0,070 \\ 0,100 & 0,270 & 0,371 & 0,321 & 0,170 \\ 0,070 & 0,100 & 0,250 & 0,250 & 0,130 \\ 0,030 & 0,330 & 0,330 & 0,330 & 0,170 \\ 0,030 & 0,070 & 0,400 & 0,430 & 0,130 \\ 0,030 & 0,170 & 0,370 & 0,370 & 0,153 \\ 0,030 & 0,070 & 0,170 & 0,070 & 0,100 \\ 0,030 & 0,100 & 0,257 & 0,257 & 0,100 \end{bmatrix} \\ &= [0,039 \quad 0,196 \quad 0,218 \quad 0,218 \quad 0,170] \end{aligned}$$

Elde edilen matris değerlendirme ölçeğinde yer alan kriterlere karşılık gelmektedir ve aşağıdaki gibi gösterilir:

Çok Kötü	Kötü	Ne İyi Ne Kötü	İyi	Çok İyi
0,039	0,196	0,218	0,218	0,170

Son aşamada nihai bulanık skorlar Centroid Metoduyla durulaştırılarak nihai skor(NS) elde edilecektir. Durulaştırma denklemi ve durulaştırma işlemi aşağıdaki gibidir:

$$y = \frac{\sum_i \mu_A(y_i) * y_i}{\sum_i \mu_A(y_i)}$$

$$NS = \frac{(0,039*100+0,196*80+0,218*60+0,218*40+0,170*20)}{0,039+0,196+0,218+0,218+0,170}$$

$$= \frac{3,9+15,68+13,08+8,72+3,4}{0,841} = 53,25$$

4.4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Çalışmada, liman tesislerinin güvenlik performansı ölçülmeye çalışılmıştır. Bu amaçla liman tesislerinde güvenliğin sağlanması amacıyla yapılması gereken faaliyetleri içeren ISPS Kod incelenerek güvenlik performansını ölçecek kriterler oluşturulmuştur. Bu kriterlerin önem derecelerini belirlemek amacıyla analitik hiyerarşi süreci yöntemi uygulanmış ve hem ana kriterlerin hem de alt kriterlerin önem dereceleri belirlenmiştir. Daha sonra liman tesisinin güvenlik performansı analitik hiyerarşi süreci yöntemiyle elde edilen önem dereceleri de kullanılarak bulanık mantık yöntemiyle ölçülmüştür.

Araştırma bir liman tesisinde güvenlik görevlisi olarak görev yapan personelin liman tesisinin güvenlik performansını ölçmek amacıyla oluşturulan kriterleri ilk aşamada kıyaslayarak ikinci aşamada da puanlayarak değerlendirmesi ile tamamlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 30 kişiden oluşmakta ve katılımcılar bir liman tesisi güvenlik sorumlusu, bir liman tesisi koruma ve güvenlik amiri, iki liman tesisi koruma ve güvenlik amir yardımcısı, bir liman tesisi koruma ve güvenlik grup şefi ve 25 liman tesisi koruma ve güvenlik görevlisinden oluşmaktadır. Katılımcıların yaş ortalamaları 43,8 yıl olup, iş tecrübeleri ise 17,3 yıldır. Katılımcıların %20'si lise, %47'si lisans ve %33'ü önlisans eğitim seviyesinde olduğu belirlenmiştir.

Analitik hiyerarşi süreci yönteminde ISPS Kod ile oluşturulan kriterler birbirleriyle kıyaslanarak hangi kriterin daha önemli olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre “Giriş Kontrolü” ana başlığı 100 üzerinden 21,8 puanla en önemli ana başlık seçilmiştir. Bunu 21,6 puanla “Dokümantasyon ve Denetleme” ve 19,6 puanla “Güvenlik Deklarasyonu” ana başlıkları takip etmiştir. Bu puanlar göz önünde bulundurulduğunda en önemli kriterlerin 25,7 puanla “Arama Yapılması” ve “Sahipsiz Bagajların Kontrolü” kriterlerinin olduğu görülmektedir. Önem derecesi bakımından en son sırada ise “Arıza Düzeltme” kriterinin olduğu görülmektedir. Kriterlerin önem derecelerine göre sıralanışı **Tablo 15**’de gösterilmiştir.



Tablo 15: Kriterlerin Önem Derecelerine Göre Sıralanışı

KRİTERLER	ÖNEM DERECELERİ	YÜZDELİKLER
GİRİŞ KONTROLÜ	0,218	21,8
Arama Yapılması	0,257	25,7
Sahipsiz Bagajların Kontrolü	0,257	25,7
Transferin Kolaylaştırılması	0,166	16,6
Gemi İle Koordinasyonun Sağlanması	0,144	14,4
Amaçların Doğrulanması	0,097	9,7
Tehlikeli Maddeyle Girişin Önlenmesi	0,046	4,6
Giriş Noktası Oluşturma	0,033	3,3
DOKÜMANTASYON VE DENETLEME	0,216	21,6
LTGP'nin Düzeltilmesi	0,428	42,8
Kayıtların Korunması	0,153	15,3
Teftişlerin/Devriyelerin Kaydı	0,122	12,2
İç Denetim Kayıtlarının Tutulması	0,116	11,6
Ekipmanların Kontrol Kayıtlarının Tutulması	0,099	9,9
Güvenlik Tehditlerinin Raporlanması	0,056	5,6
Bağımsız Denetçi Kontrolü	0,026	2,6
GÜVENLİK DEKLARASYONU	0,196	19,6
Farklı Seviyelerde Deklarasyon	0,333	33,3
Onaya Göre Deklarasyon	0,333	33,3
Riskli Gemilerde Deklarasyon	0,333	33,3
İLETİŞİM	0,144	14,4
Etkin İletişim Kurulması	0,111	11,1
Destek İletişim Sistemleri	0,111	11,1
Limanın Görüntülenmesi	0,778	77,8
GÜVENLİK OLAYLARINA MÜDAHALE	0,120	12,0
Güvenlik Olaylarına Müdahale	0,785	78,5
Güvenliğin Denetlenmesi	0,149	14,9
Ek Prosedürlerin Uygulanması	0,067	6,7
SINIRLI ALANLAR	0,039	3,9
Güvenlik Ekipmanlarının Kullanımı	0,371	37,1
Sınırlı Alan Oluşturabilme	0,321	32,1
Sınırlı Alanların Belirlenmesi	0,244	24,4
Kimliklerin Doğrulanması	0,064	6,4
YÜK ELEÇLEME	0,026	2,6
Yükün Tanımlanması	0,25	25
Beyanların Uygunluğunun Kontrolü	0,25	25
Tahrifatın Önlenmesi	0,25	25
Kumanya ve Yakıt Denetimi	0,25	25
FARKINDALIK	0,025	2,5
Güvenlik Eğitimlerinin Yapılması	0,557	55,7
Güvenlik Tatbikatlarının Uygulanması	0,283	28,3
Çalışanların Bilgilendirilmesi	0,124	12,4
Güvenlik Tatbikatlarının Detaylandırılması	0,036	3,6
GÜVENLİK EKİPMANLARI	0,016	1,6
Giriş Kontrolü Ekipmanlarının Yeterliliği	0,327	32,7
Görüntüleme Sistemi Bulundurma	0,327	32,7
İzinsiz Girişlerin Tespiti	0,307	30,7
Arıza Düzeltme	0,039	3,9

Araştırmanın ikinci aşamasında bulanık mantık yöntemi uygulanmış ve katılımcıların liman tesisinin güvenlik performansını ölçmek amacıyla oluşturulan kriterleri puanlandırmışlardır. Değerlendirme katılımcıların verdikleri puanların oranlarına göre yapılmıştır. Bu şekilde oluşturulan matrisler analitik hiyerarşi süreci yöntemiyle elde edilen önem dereceleriyle çarpılmış ve her bir bölüm için nihai bulanık skorlar elde edilmiştir. Son olarak tüm bölümler için oluşturulan nihai skorlar durulaştırma aşamasında centroid yöntemiyle nihai skora dönüştürülmüştür. Durulaştırma işlemi sonucunda liman tesisinin güvenlik performansı 53,25 olarak ölçülmüştür. Liman tesislerinde güvenliği sağlamanın ve ISPS Kod yükümlülüklerine bağlı kalmanın ne derece önemli olduğu göz önünde bulundurulduğunda liman tesislerinde güvenliğin sağlanması amacıyla ISPS Kod'a bağlı kalınarak oluşturulan kriterlerin nihai skorunun 53,25 olması güvenliğin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Liman tesislerinin artan önemi ve liman tesislerini tehdit eden unsurlar göz önünde bulundurulduğunda güvenlik performansının bu düzeyde olması endişe vericidir. Çünkü bilimsel çalışmalar başlığında değinildiği üzere özellikle teröristler için ulusal ve uluslararası alanda sabotaj için ideal yerler olan liman tesisleri için sürekli planlar yapılmakta ve güvenlik zafiyetleri araştırılmaktadır. Bunun yanında liman tesislerinde yürütülecek illegal faaliyetlerin önlenmesi de yine güvenlik performansının iyileştirilmesiyle elde edilebilir. Liman tesisi güvenlik performansı için belirlenen ölçek ele alındığında güvenlik performansının 80 ile 100 arasında yani "Çok İyi" olması beklenmektedir. Ancak ortaya çıkan sonuç liman tesisinin güvenlik performansının 53,25'lik skorla "Ne İyi Ne Kötü" sınıfında olduğunu göstermektedir. Liman tesisinin geneli için belirlenen nihai bulanık skorlar incelendiğinde "Ne İyi Ne Kötü" sınıfı skorlarıyla "İyi" sınıfının skorları birbirlerine eşit 0,218'dir. Puanlamaların daha çok bu aralıkta yığıldığı görülmektedir. Ayrıca "Kötü" sınıfına verilen puanın 0,196 ile "Çok İyi" sınıfına verilen 0,170 puanından daha fazla olduğu görülmektedir.

4.5. ARAŞTIRMANIN KISITLARI VE ÖNERİLER

Bu bölüm, araştırmanın kısıtları ve gelecek araştırmalar için öneriler olmak üzere iki alt bölümde incelenmektedir.

4.5.1. Araştırmanın Kısıtları

Araştırma, liman tesislerinin güvenlik performansını ölçebilmek amacıyla yürütülen ve birbirini takip eden üç aşamadan (içerik analizi, nitel çalışma ve nicel çalışma) oluşmaktadır.

Araştırmanın ilk aşaması olan içerik analizinde; liman tesislerinin güvenliğini konu eden ve Dokuz Eylül Üniversitesi Online Kütüphanesi veritabanından ulaşılabilen tüm makaleler tek tek incelenmiştir. Konuyla ilgili özellikle 11 Eylül terör saldırılarından sonra çok fazla çalışma yapılmış olması sebebiyle araştırma, başlığında “Port” + “Security” kavramlarını içeren makalelerle sınırlandırılmıştır. Bu kapsamda 59 adet makale incelenmiş ve yedi başlık altında derlenen bu makalelere “Liman Tesislerinin Güvenliği Kapsamında Yapılan Bilimsel Çalışmalar” başlığı altında yer verilmiştir.

Araştırmanın ikinci aşaması olan nitel çalışma (anket oluşturma); liman tesislerinin güvenlik performansını ölçebilecek kriterleri içeren anket oluşturularak gerçekleştirilmiştir. Ankette yer alan ölçme kriterleri sadece ISPS Kod kullanılarak hazırlanmıştır. Aynı amaca uygun olarak düzenlenen ISO 20858 – Liman Tesisleri Güvenlik Değerlendirmesi ve Güvenlik Planı Geliştirme Standardı ve ISO 28001 – Tedarik Zinciri için Güvenlik Yönetimi Sistemi Standardı hem standartların temini konusundaki sıkıntılar hem de ISPS Kod gibi resmi bir yükümlülük taşıyamaları nedeniyle incelenmemiştir.

Araştırmanın üçüncü ve son aşaması olan nicel çalışma (saha araştırması); liman tesislerinin güvenlikle ilgili konularda bilgi paylaşmak istememesi nedeniyle sadece bir liman üzerinden yürütülmüştür. Ayrıca anketi cevaplamak istemeyen güvenlik görevlileri araştırma dışında tutulduğu için araştırmaya tüm güvenlik görevlileri dahil edilememiştir.

4.5.2. Gelecek Araştırmalar İçin neriler

Araştırmada liman tesislerinin güvenlik performansını ölçmek amacıyla hazırlanan anket sadece ISPS Kod’a bağlı kalındığı için tüm liman tesislerine ve liman tesislerinin her alanına hitap edecek bir anket geliştirilememiştir. Gelecek araştırmalarda ISO 20858 ve ISO 28001 standartlarının ve ayrıca liman tesislerinin güvenlik değerlendirmesini yapan “Tanınmış Güvenlik Kuruluşu – RSO”lar da çalışmaya dahil edilerek daha kapsamlı ve liman tesislerini her yönden ve daha objektif bir biçimde lbilecek anketler geliştirilebilir. Ayrıca anketler oluşturulurken özellikle konteyner güvenliğiyle ilgili artan endişeler göz önünde bulundurularak bu konu uygulamada ayrıntılı olarak ele alınabilir.

Araştırmanın uygulandığı liman için anketlerde yer alan kriterlerin analitik hiyerarşi yöntemi uygulanarak elde edilen önem dereceleri farklı liman türleri için birçok limanla görüşülerek standart hale getirilebilir. nem derecelerinin belirlenmesi amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinden analitik hiyerarşi süreci yöntemi dışındaki yöntemler tercih edilebilir.

SONUÇ

Liman tesisleri küresel ticaretin devamlılığını sağlayan düğüm noktalarıdır. Dünya ticaretinin hacim olarak %80'i ve değer olarak da %70'inin denizyoluyla taşınıyor olması liman tesislerinin önemini ortaya koymaktadır. Liman tesislerinde yük sirkülasyonunun bu denli fazla olması beraberinde birtakım sorunları da getirmektedir. Bunlar; güvenlik sorunları, operasyonel sorunlar ve yönetsel sorunlar olarak sıralanabilir. Bu sorunların etkileri göz önünde bulundurulduğunda özellikle güvenlik sorununun bölgesel, ulusal ve uluslararası başka sorunlara yol açması nedeniyle ön plana çıktığı görülmektedir.

Denizcilik tarihi incelendiğinde yapılan düzenlemelerin daha çok emniyet ağırlıklı olduğu görülmektedir. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren güvenlikle ilgili sorunlar ortaya çıkmış ve liman tesislerini tehdit eden birçok unsur olduğu görülmüştür. Bunlar; başta terörizm olmak üzere kaçakçılık faaliyetleri (kitle imha silahları, uyuşturucu madde ve insan kaçakçılığı), hırsızlık (yük ve bilgi hırsızlığı), tehlikeli yükler, ticari tuzaklar ve yozlaşmış güvenlik sistemi olarak sayılabilir. 11 Eylül saldırılarıyla birlikte bu tehditlerin önlenmesi ve denizcilikte güvenliğin sağlanması ihtiyacı hayati derecede önem kazanmıştır. Bu saldırılar sonucunda liman tesislerinin terör saldırılarının hedefi olabileceği gibi terör saldırıları için kullanılacak malzemelerin geçiş noktası olabileceği görülmüştür. Bu nedenle gemi ve limanlarda güvenliği sağlamanın gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Gemi ve liman tesislerinde güvenliğin sağlanması adına IMO tarafından 2002 yılında ISPS Kod yayınlanmış ve 1 Temmuz 2004 yılından itibaren IMO'ya üye ülkelerce uyulması zorunlu hale getirilmiştir. ISPS Kod'la birlikte gemi ve liman tesislerinin yürütmek zorunda olduğu güvenlik faaliyetleriyle ilgili bir dizi yükümlülük getirilmiş ve güvenlik faaliyetlerinin belirli standartlar dâhilinde yapılması sağlanmıştır. ISPS Kod, bu konuda atılan çok önemli bir adım olmasına rağmen; getirilen standartların yeterli olmaması, her ülke için uygulanabilir olmaması ve güvenliğin sağlanmasında nicel bir yöntem sunmadığı için yetersiz kalmıştır. Bu nedenle başta ABD olmak üzere AB ve diğer ülkeler ISPS Kod'a ek olarak kendi güvenlik girişimleri uygulamaya koymuşlardır.

ISPS Kod'a ek olarak uygulanan güvenlik girişimleri yükün kalkış limanında denetlenmesi (CSI), yük bilgilerinin yük yola çıkmadan önce bildirilmesi (24 Saat Kuralı), ürünlerin imalatından nihai alıcıya ulaştırılincaya kadarki süreçte tedarik zincirinin her halkasındaki birimlerin güvenlik sertifikası alınması (C-TPAT) gibi birtakım girişimler başlatılmıştır. Bu sayede güvenlik konusunda oluşabilecek zafiyetler giderilmeye çalışılmıştır.

Liman tesislerinin güvenliği konusundaki gelişmeler incelendiğinde oluşturulan standartlar ve yürütülen güvenlik girişimlerine rağmen liman tesislerinde güvenliğin ne ölçüde sağlandığını gösterecek nicel bir çalışma yapılmadığı görülmektedir. Oysaki liman tesislerinde güvenlik performansının ölçülmesi sayesinde güvenlik uygulamalarının etkinliği ölçülebilecek, güvenlik faaliyetlerindeki zafiyetler tespit edilebilecek, alınan önlemlerdeki eksiklikler belirlenebilecek ve liman tesisinin mevcut performansı belirlenerek güvenlik ilgilileri motive edilebilecektir.

Liman tesislerinin güvenlik performansının ölçülebilmesi amacıyla öncelikle bir ölçüm yöntemi ve bu yöntemeye uygun olarak ölçüm aracının geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca anketteki kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan analitik hiyerarşi süreci yöntemi kullanılabilir.

Araştırmada liman tesislerinin güvenlik performansının ölçülebilmesi amacıyla yukarıda sözü edilen nicel yöntemden yararlanılmıştır. Bu kapsamda öncelikle ISPS Kod'da yer alan yükümlülükler temel alınarak güvenlik performansı ölçüm anketi hazırlanmıştır. Kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi amacıyla da analitik hiyerarşi süreci yönteminde kullanılmak üzere ikinci bir anket daha oluşturulmuştur. Uygulama yapmak için liman tesisleriyle görüşülmüş ancak liman tesisleri güvenlik konusunda bilgi paylaşmak istemediklerini dile getirmişlerdir. Liman tesislerine ait bilgilerin paylaşılmayacağı konusunda anlaşıldıktan sonra bir liman tesisi uygulamanın yapılması için izin vermiştir. Uygulama liman tesisinde görev yapan liman tesisi güvenlik sorumlusu, liman tesisi koruma ve güvenlik amiri ve yardımcıları ve koruma ve güvenlik görevlilerinden oluşmak üzere 30 güvenlik görevlisi ile yapılmıştır.

Araştırmanın analitik hiyerarşi sürecinde elde edilen bulgular; liman tesislerinin güvenliği için en önemli kriterin “*Güvenlik Olaylarına Müdahale*” kriteri olduğunu göstermiştir. Bu kriteri en yüksek önem derecelerine göre sırayla, “*LTGP’nin Düzeltilmesi*”, “*Liman Tesisinin Görüntülenmesi*”, “*Farklı Seviyelerde Deklarasyon*”, “*Onaya Göre Deklarasyon*” ve “*Riskli Gemilerde Deklarasyon*” kriterleri izlemektedir. Önem derecesi en düşük kriter ise “*Arıza Düzeltme*” kriteri olmuştur. Bu kriterleri en düşük önem derecelerine göre sırayla, “*Güvenlik Tatbikatlarının Detaylandırılması*”, “*Kimliklerin Doğrulanması*”, “*Çalışanların Bilgilendirilmesi*” ve “*İzinsiz Girişlerin Tespiti*” kriterleri izlemektedir. Ana başlıklar ele alındığında ise önem derecelerinin sırasıyla, “*Giriş Kontrolü*”, “*Dokümantasyon ve Denetleme*”, “*Güvenlik Deklarasyonu*”, “*İletişim*”, “*Güvenlik Olaylarına Müdahale*”, “*Sınırlı Alanlar*”, “*Yük Eleçleme*”, “*Farkındalık*” ve “*Güvenlik Ekipmanları*” olduğu görülmektedir.

Araştırmanın bulanık mantık bölümünde elde edilen bulgular; liman tesisi güvenlik performansının 100 üzerinden 53,25 puanla “*Ne İyi Ne Kötü*” sınıfında olduğunu göstermiştir. Liman tesisinin güvenlik performansının 80 ile 100 puan aralığındaki “*Çok İyi*” sınıfında olması beklendiği göz önünde bulundurulduğunda 53,25’in çok düşük bir puan olduğu görülmektedir. Araştırmanın asıl amacı liman tesisleri güvenlik performansının bulanık mantık yöntemiyle ölçülebildiğini göstermek olduğu için liman tesisinin düşük puan almasının nedenleri irdelenmemiştir.

Araştırmada kullanılan ölçek ve yöntem bir liman tesisinde başarıyla uygulanmış ve ilgili liman tesisinin güvenlik performansı ölçülmüştür. Kullanılan yöntem sayesinde liman tesislerinin güvenlik konusunda önceliklerinin neler olduğu belirlenebilmiş ve güvenlik faaliyetlerine verilen puanlar sonucu liman tesisinin güvenlik performans skoru hesaplanmıştır. Anketlerde yer alan ana başlıkların her biri ayrıca değerlendirilip ilgili faaliyetin ne ölçüde başarılı yürütüldüğü test edilebilir. Liman tesislerinin güvenlik performansını ölçülmesi sonucu elde edilen skor liman tesisi yönetiminin alınan güvenlik önlemleri ve yürütülen güvenlik faaliyetlerinin etkinliği konusunda fikir verir. Ayrıca elde edilen skor güvenlik personelinin tehditlere karşı olumlu yönde motive edici bir unsur olarak da kullanılabilir.

Son yıllarda küresel çapta artan terör saldırıları göz önünde bulundurulduğunda liman tesisleri artan önemleri nedeniyle terör saldırılarının hedefi haline gelebilirler. Liman tesislerine yapılacak olası saldırılar başta bölgesel olmak üzere ulusal ve uluslararası ekonomiyi olumsuz yönde etkileyecektir. Liman tesislerinde meydana gelebilecek saldırılar güvenlik seviyesinin artmasına ve bu durum da denetimlerin artmasına ve operasyonel faaliyetlerin aksamasına neden olacaktır. Bu sebeple gemiler için oluşacak bekleme masrafları yük sahiplerine ve dolayısıyla da yük sahiplerinin müşterilerine yansımaktadır. Bunun yanında liman tesislerindeki petrol ünitelerine sabotaj düzenlenerek ülke ekonomisine ciddi hasarlar verilebilir. Liman tesislerini tehdit eden unsurlar sadece terörizmle sınırlı değildir. Kitle imha silahlarının kaçakçılığı, uyuşturucu madde kaçakçılığı, insan kaçakçılığı ve silah kaçakçılığı gibi illegal faaliyetler de uluslararası ölçüde etki yaratabilecek diğer tehditlerdir.

ISPS Kod'la gemi ve liman tesislerinde güvenliği sağlamak amacıyla getirilen yükümlülüklerle güvenliği sağlama konusunda standartlar oluşturulmaya çalışılmıştır. IMO'ya üye ülkeler, getirilen bu yükümlülüklerin gemi ve liman tesisleri tarafından yerine getirilip getirilmediğini kontrol etmekle yükümlüdürler. Bu amaçla RSO'lar liman tesislerini denetlemeleri için yetkilendirilmişlerdir. RSO'ların denetimi sonucu Liman Tesisi Güvenlik Değerlendirmesi yapılır ve bu değerlendirmeye uygun olarak Liman Tesisi Güvenlik Planı oluşturulur ve bu plan idarece onaylanır. Liman tesislerinde yapılan bu denetimlerin daha çok subjektif gözlemlere dayandığı görülmektedir. Denetimlerin daha doğru ve kişisel yargılardan uzak bir şekilde yapılabilmesi amacıyla nicel yöntemler kullanılmalıdır. Araştırmada sunulan güvenlik performansı ölçüm yöntemi RSO'lar tarafından bu amaçla da kullanılabilir. Bu kapsamda yapılması gereken, RSO'lar tarafından liman tesislerinde değerlendirmeye tabi tutulan önlemlerin ve faaliyetlerin değerlendirme kriterlerine dönüştürülüp bu kriterler üzerinden araştırmada sunulan ölçüm yöntemini uygulamaktır. Bu sayede denetimler daha objektif ve bilimsel bir nitelik kazanmış olacaktır.

Sonuç olarak liman tesislerinin sahip oldukları önem ve maruz kaldıkları tehditler göz önünde bulundurulduğunda alınan güvenlik önlemlerinin ve yürütülen güvenlik faaliyetlerinin nesnel bir yaklaşımla değerlendirilmesi gerekmektedir.

Sadece güvenlik ekipmanlarına yatırım yapmak liman tesislerini güvenli kılmaya yetmediğinden yürütülen güvenlik performansının nicel yöntemlerle ölçülmesi gerekmektedir. Bu sayede yürütülen güvenlik faaliyetlerinde ve alınan güvenlik önlemlerindeki eksiklikler tespit edilip gerekli önlemler alınabilir. Yönetim biliminde çokça sözü edilen “*Ölçemediğinizi yönetemezsiniz.*” sözü dikkate alındığında liman tesislerinde güvenliğin sağlanabilmesi için güvenlik performansının ölçülmesi ve ölçümün de nicel yöntemlerle yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.



KAYNAKÇA

- Al Akkoumi M.; Mouhammad K.; Robert C. Huck, and James J. Sluss (2011). "A Personnel Detection Algorithm for An Intermodal Maritime Application of ITS Technology for Security at Port Facilities. *Journal of Transportation Technologies*. 1(4): 123-131.
- Altiook, T. (2011). Port Security/Safety, Risk Analysis, and Modeling. *Annals of Operations Research*. 187(1):1-3.
- Altunışık, R.; Coşkun, R.; Bayraktaroğlu, S.; Yıldırım, E. (2012). “ *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*”. Sakarya Yayıncılık, Sakarya.
- Anyanova, E. (2007). The EC Enhancing Ship and Port Facility Security. *Journal of International Commercial Law and Technology*. 2(1): 25-31.
- Bai, Y.; Hanqi Z.; Dali W. (2007). *Advanced fuzzy logic technologies in industrial applications*. London: Springer Science & Business Media.
- Banomyong, R. (2005). The Impact of Port and Trade Security Initiatives on Maritime Supply-Chain Management. *Maritime Policy & Management Journal*. 32(1): 3-13.
- Bateman, S. (2012). Maritime Security and Port State Control In The Ocean Region. *Journal of The Indian Ocean Region*. 8(2): 188-201.
- BD (Business Dictionary). (2016). *Performance Measure*. <http://www.businessdictionary.com/definition/performance-measure.html>. (27.04.2017).
- BECA (Bureau of Educational and Cultural Affairs). (2017). *Performance Measurement Definitions*. https://eca.state.gov/files/bureau/performance_measurement_definitions.pdf, (12.03.2017).
- Bennett, T. (2014). US Port Security In The Post 9/11 World. *Sea Technology*, 55(3): 7.
- Bichou, K. (2011). Assessing The Impact of Procedural Security on Container Port Efficiency. *Maritime Economics & Logistic*. 13(1): 1-28.
- Bititci, Ü.S. (2015). *Managing Bussiness Performance: The Science and The Art*, London: John Wiley & Sons.
- BMA (The Bahamas Maritime Authority). (2004). *Report of Panam Serena*. <https://www.bahamasmaritime.com/wp-content/uploads/2015/08/Panam-Serena-Casualty-Investigation-Report-Jan-2004-Complete.pdf>. (12.05.2016).
- Booth, F.; Altenburn, L. (2002). Maritime and Port Security, Piracy and Stowaways: Renewed Conderns Over Old Problems. *Maritime Law Journal*. 15(1): 1-47.

Bralliar, R.B. (2005). Protecting US Ports with Layered Security Measures for Container Ships. *Military Law Review*. 185: 1-68.

Branch, E.A. (1986). *Elements of Port Operation and Management*. New York: Chapman and Hall.

Brown R.S., Fasset J.D. (1953). Security Tests for Maritime Workers : Due Process Under The Port Security Program. *The Yale Law Journal*. 62(8): 1163-1208.

Brunelli, M. (2014). *Introduction to the Analytic Hierarchy Process*. Springer.

Cabala, P. (2010). Using the analytic hierarchy process in evaluating decision alternatives. *Operations research and decisions*. 20(1): 5-23.

CFR (Council on Foreign Relations). (2006). *Targets for Terrorism: Ports*. <http://www.cfr.org/border-and-port-security/targets-terrorism-ports/p10215>, 01.06.2016.

Chang, C. H., & Thai, V. V. (2016). Do port security quality and service quality influence customer satisfaction and loyalty?. *Maritime Policy & Management*, 43(6), 720-736.

Chlomoudis, C.I.; Kostagiolas, P.A. (2010). An Internationalized Approach to European Perspectives for The Safety and Security in Port Industry. *European Research Studies*. 13(2): 105-112.

Chulkov, D.V. (2012). Managing New Technology Investment For Underwater Security of Ports. *Journal of Transportation Security*. 5(2): 95-106.

Clyne, R.C. (2003). Terrorism and Port/ Cargo Security: Developments and Implications for Marine Cargo Recoveries. *Tulane Law Review*. 77(5-6);1183-1222.

CNL Software. (2016). *Port Security*. <https://www.cnlsoftware.com/solutions/port-security>, (15.08.2016).

Concho, A.L.; Ramirez-Marquez, J.E. (2009). An Evolutionary Algorithm for Port- of- Entry Security Optimization Considering Sensor Tresholds. *Reliability Engineering and System Safety*. 95(3): 255-266.

Cullinane, K. (2011). *International Handbook of Maritime Economics*. Edward Elgar Publishing.

Davidson, C. (2008). Dubai: The Security Dimensions of The Region's Premier Free Port. *Middle East Policy*. 15(2): 143-160

De Langen, P.W. (2004). The Performance of Seaport Clusters: A Framework to Analyze Cluster Performance and An Application to the Seaport Clusters of Durban, Rotterdam and the Lower Mississippi. *ERIM PhD Series*. EPS-2004-034-LIS.

De Rugy, V. (2005). Is Port Security Spending Making Us Safer?. *American Enterprise Institute for Public Policy Research*, 115(7):1-36.

Dekker, S., & Stevens, H. (2007). Maritime security in the European Union—empirical findings on financial implications for port facilities. *Maritime Policy & Management*, 34(5): 485-499.

Demirkaya, H. (2000). *Performans Ölçüm Rehberi*. Ankara: Sayıştay Yayın İşleri Müdürlüğü.

DHS (Department of Homeland Security). (2016). *History*. <https://www.dhs.gov/creation-department-homeland-security>, (17.05.2016).

Doğan, İ.; Ger A. M. (2014). Üniversite Yerleşkelerinde Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulaması. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*. 15:29-50.

Doğan, S. (2010). *İzmir Limanı Kurtarıldı*. http://www.yeniasir.com.tr/kenthaberleri/2010/10/26/izmir_limani_kurtarildi. (25.03.2016).

Doumpos, M. ve Constantin Z. (2002). *Multicriteria decision aid classification methods*. (Vol. 73). London: Springer Science & Business Media.

Ducruet C.; De Langen, P.; Dumay, B. (2007). Average wage level as a new port performance indicator: A method and illustration of US port counties. *International Association of Maritime Economists (IAME) Conference “Challenges and Trends in Shipping: Markets, Investments and Policies”*, Atina. Temmuz 2007.

EC (European Commission). (2005). *Community Customs Code*. Tarih: 13.04.2005. Sayı: 648/2005.

EC (European Commission). (2016). *Port Infrastructure: Enhancing Port Security*. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:l24162>, (15.05.2017).

EPCIP (The European Programme for Critical Infrastructure Protection). (2006). *The European Programme for Critical Infrastructure Protection*. Tarih: 12.12.2006. Sayı: MEMO/06/477.

Eski, Y. (2011). 'Port of Call': Towards a Criminology of Port Security. *Criminology & Criminal Justice: An International Journal*. 11(5): 415-431.

Firestone, J. Corbett, J. (2003). Maritime Transportation: A Third Way for Port and Environmental Security. *Widener Law Symposium Journal*. 9(2): 419-437.

Flynn, S.E. (2006). Port Security is Still House of Cards. *Far Eastern Economic Review*. 169(1): 5-11.

- Fritelli, J. F. (2005). Port and maritime security: Background issues for congress. *CRS Report for Congress*. RL31733:1-26
- Galindo, J. (2005). *Fuzzy Databases: Modeling, Design and Implementation: Modeling, Design and Implementation*. IGI Global.
- Gammeltoft, H.T.; Aalberts, T. (2010). *Sovereignty at Sea: The law and politics of saving lives in the Mare Liberum*. No. 2010: 18. DIIS working paper, 2010. Syf 440-441
- Gammeltoft-Hansen, T., & Aalberts, T. (2010). *Sovereignty at Sea: The law and politics of saving lives in the Mare Liberum* (No. 2010: 18). DIIS Working Paper.
- Greenberg, M. (2011). Risk Analysis and Port Security: Some Contextual Observations and Considerations. *Annals of Operations Research*. 187(1): 121-136.
- Gunasekaran, P. (2012). Malaysian Port Security: Issues and Challenges. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*. 4(2): 56-68.
- Güngördü, H. (2010). *Limanda Nefes Kesen Tatbikat*, <http://www.milliyet.com.tr/limanda-nefes-kesen-tatbikat/egge/haberdetay/26.10.2010/1306085/default.htm>, (25.03.2016).
- Haezendonck, E. (2001). *Essays on strategy analysis for seaports*. Leuven: Garant.
- Harrald, J.R.; Stephens H.W.; VanDorp, J.R. (2004). A Framework for Sustainable Port Security. *Journal of Homeland Security & Emergency Management*.1(2): 1-21.
- Harris, J. (2001). *An Introduction to Fuzzy Logic Applications*. Kluwer Academic Publishers.
- Harris, S.P.; Dunn, D.L.; Dixon, D.S.; Romich, A.N. (2013). Simulation Modeling for Maritime Port Securit. *Journal of Defense Modeling and Simulation*. 10(2): 193-201.
- Heathcote, P. (2004). An Explanation of The New Measures for Maritime Security Aboard Ships and In Port Facilities. *Maritime Studies*. 2004(137):13-21.
- Helmick, J.S. (2008). Port and Maritime Security: A Research Perspective. *Journal of Transportation Security*. 1(1): 15-29.
- Hendrapati, M. (2015). International Ship and Port Facilities Security Code and Its Implementation in Indonesia. *JE Asia & Int'l L*. 8: 259-268.
- Hlaca, B.; Aksentijevic, S.; Tijan, E. (2008). Influence of ISO:27001:2005 on The Port of Rijeka Security. *Journal of Maritime Studies*. 22(2): 245-258.

Huang, S.W.; Lee, M.T.; Gong, D.C. (2012). Implementing a Passive RFID E-Seal System for Transit Container Security: A Case Study of Kaohsiung Port. *Advances in Transportation Studies: An International Journal*. 26: 69-88.

IHMA (International Harbour Master Association). (2016). *Port Security*. <http://www.harbourmaster.org/hm-port-security.php>, (14.08.2016).

IMO (International Maritime Organization). (2012). *Guide To Maritime Security and The ISPS Code*. London: International Maritime Organization.

IMO (International Maritime Organization). (2015a). *Surviving Disaster – The Titanic and SOLAS*. <http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Regulations/Documents/TITANIC.pdf>, (15.08.2016).

IMO (International Maritime Organization). (2015b). *IMO and Maritime Security Historic Background*. http://www.imo.org/en/OurWork/Security/Guide_to_Maritime_Security/Documents/IMO%20and%20Maritime%20Security%20-%20Historic%20Background.pdf, (15.08.2016).

IMO (International Maritime Organization). (2016). *Stowaways*. <http://www.imo.org/en/OurWork/Facilitation/Stowaways/Pages/Default.aspx>, (12.05.2016).

IMO (International Maritime Organization). (2016b). *Brief History of IMO*. <http://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>, (15.08.2016).

ISPS Code (International Ship and Port Facility Security Code). (2003). *International Ship and Port Facility Security Code and SOLAS Amendments 2002*. Tarih: 12.12.2002. Sayı: A924(22).

Jain, L. C.; N. M. M. (1998). *Fusion of Neural Networks, Fuzzy Systems and Genetic Algorithms: Industrial Applications*. CRC Press.

Johnson, B.A.S. (2013). Transnational Terrorism: Globalization, Voluntary Compliance and U.S. Port Security. *Global Studies Journal*. 5(4): 65-76.

Karaman, R. (2009). İşletmelerde Performans Ölçümünün Önemi Ve Modern Bir Performans Ölçme Aracı Olarak Balanced Scorecard. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. 1(16): 410-427

Keefer, W. J.(2007). Container Port Security: A Layered Defense Strategy to Protect the Homeland and the International Supply Chain. *Campbell Law Review*. 30(1):139-174.

Kenneth, C. (2009). *Port security management*. New York: CRC Press.

- Khalid N. (2006). Too Much of Good Thing? Some Reflections on Increased Port Security and Its Costs. *Defense & Security Analysis*. 22(3): 261-273.
- Khalid, N. (2008). Protecting Port Cities and Communities from Security Threats. *Maritime Studies*. 160: 27-29.
- Klir, G., & Yuan, B. (1995). *Fuzzy sets and fuzzy logic* (Vol. 4). New Jersey: Prentice Hall.
- Konar, A. (2006). *Computational intelligence: principles, techniques and applications*. Springer Science & Business Media.
- Kovacic, Z.; Stjepan B. (2005). *Fuzzy controller design: theory and applications*. CRC Press.
- Kumar, S.; Verruso, J. (2008). Risk Assessment for The Security of Inbound Containers at U.S. Ports: A Failure, Mode, Effects and Criticality Analysis Approach. *Transportation Journal*. 47(4): 26-41.
- Larrucea, J.R. (2012). *International Ship and Port Facility Security Security and Port Facility Security Assessment (ISPS Code)*. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/2428/Article_ISPS%20Code.pdf?sequence=7, Erişim Tarihi: 14.06.2015.
- Lee, K. H. (2006). *First course on fuzzy theory and applications*. Vol. 27. Springer Science & Business Media.
- Leonard, T.J.; Gallo, P.; Veronneau, S. (2015). Security Challenges in United States Sea Ports: An Overview. *Transportation Security*. 8: 41-49.
- Lin, C.-T.; Lee, G. (1996). *Neural fuzzy systems*. PTR Prentice Hall.
- Majumder, M. (2015). *Impact of Urbanization on Water Shortage in Face of Climatic Aberrations*. Springer Verlag, Singapor.
- Marian, T.P. (2007). Port Security From The Inside Out: A Systems Approach to Safeguarding Our Nation's Port. *Tulane Law Review*. 81(5-6): 1499-1539.
- Martin, J.; Thomas, B.J. (2010). The Container Terminal Community. *Maritime Policy and Managemet*. 28(3): 279-292.
- McNaught, F. (2005). Effectiveness of the International Ship and Port Facility Security (ISPS) code in addressing the maritime security threat. *Geddes Papers*, 89-100.
- Mileski, J.; Mejia, M.; Ferrell, T. (2015). Making Lemonade Out of Lemons: Port Operators' Perception of Their Port Security Regulation Compliance. *WMU Journal of Maritime Affairs*. 14(1): 93-108.

Misili, S. Açık Denizlerin Serbestliği, Gemilerin Uyrukluğu Ve Bayrak Devleti Münhasır Yargı Yetkisi Arasındaki İlişkinin Teamül Hukuku, Konvansiyonlar ve Mahkeme Kararları Işığında İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2014(1): 179-207.

MTSA (Maritime Transportation Security Act). (2002). *Maritime Transportation Security Act of 2002*. Tarih: 25.11.2002. Sayı: Public Law, 107–295.

Naniopoulos A. (2012). *Why Stakeholder Management in ports?* <http://www.seinemaritime.net/suports/uploads/files/Why%20stakeholder%20management%20in%20ports.pdf>, (22.06.2015).

OFM (Office of Financial Management). (2009). *Performance Measure Guide*. <http://www.ofm.wa.gov/budget/instructions/other/2009performancemeasureguide.pdf>, (12.03.2017).

Okoroji, L; Ukpere, W. (2011). The Effectiveness of The International Ship and Port Facility Security Code (ISPS) in Nigeria. *African Journal of Business Management*. 5(4): 1426-1430.

Oktay, N. (2006). *Performans Ölçülerinin Belirlenmesi*. Türkiye Sevk ve İdare Enstitüsü. http://www.tepav.org.tr/upload/files/haber/1255436676r7149.6._Sunum_Performans_Olculerinin_Belirlenmesi.pdf, (12.03.2015).

Polo, J. (2001). Development and Testing of a Number of MATLAB Based Fuzzy System Applications. *Project Rep., Univ. of Warwick, Warwick*.

RG (Resmi Gazete). (1990). *Kıyı Kanunun Uygulanmasına Dair Yönetmelik*. Tarih: 03.08.1990. Sayı: 20594. <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.4897&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch>, (15 Haziran 2015)

RG (Resmi Gazete). (1997). *Sivil Hava Meydanları, Limanlar Ve Sınır Kapılarında Güvenliğin Sağlanması, Görev Ve Hizmetlerin Yürütülmesi Hakkında Yönetmelik*. Tarih: 14.08.1997. Sayı: 23080. <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=3.5.979707&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch>, (15.07.2016).

RG (Resmi Gazete). (1997). *Sivil Hava Meydanları, Limanlar ve Sınır Kapılarında Güvenliğin Sağlanması, Görev ve Hizmetlerin Yürütülmesi Hakkında Yönetmelik*. Tarih: 14.08.1997. Sayı: 23080. http://mevzuat.shgm.gov.tr/imevzuat/yonetmelik/kapi_guvenligi.pdf, (25.08.2016)

RG (Resmi Gazete). (2007). *Uluslararası Gemi ve Liman Tesisleri Güvenlik Kodu Uygulama Yönetmeliği*. Tarih: 20.03.2007. Sayı: 26468. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/03/20070320-10.htm>, (17.06.2015)

Roach, A. (2003). Container and Port Security: A Bilateral Perspective. *International Journal of Marine & Coastal Law*. 18(3):341-361.

Roh, H.S.; Chandra S.L.; Mohamed. M.N. (2007). Modelling a port logistics process using the structured analysis and design technique. *International Journal of Logistics Research and Applications*. 10(3): 283-302.

Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical modelling*, 9(3-5), 161-176.

Saaty, T. L. (1990). *Decision making for leaders: the analytic hierarchy process for decisions in a complex world*. RWS publications.

Saaty, T.L. (1980). *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill International Book Company.

Schoenbaum, T.; Langston J.C. (2003). An All Hands Evolution: Port Security in the Wake of September 11th. *Tulane Law Review*. 77(5-6):1333-1370.

Scholliers, J.; Permala, A.; Toivonen, S.; and Salmela, H. (2016). Improving the Security of Containers in Port Related Supply Chains. *Transportation Research Procedia*, 14: 1374-1383.

Sciascia, A. (2013). Monitoring The Border: Indonesian Port Security and The Role of Private Actors. *Contemporary Southeast Asia: A Journal of International and Strategic Affairs*. 35(2): 163-187.

Sim, J. H. ve Cho, G. (2016). Construction of Port Logistics Security System Based on the Information Security Management System. *International Information Institute (Tokyo)*. 19(5): 1549-1555.

Sivanandam, S. N.; Sai S.; Deepa, S. N. (2007). *Introduction to fuzzy logic using MATLAB*. Berlin: Springer.

Sun, B. (2015). Tianjin port explosions. *Process Safety Progress*, 34(4), 315-315.

Suppiah, R. (2009). International Ship and Port Facility Security (ISPS) Code and Crew Welfare. *Journal of The National Maritime Foundation of India*. 5(1): 57-72.

Susilawati, A.; Tan, J.; Bell, D.; Sarwar, M. (2013). Develop a framework of performance measurement and improvement system for lean manufacturing activity. *International Journal of Lean Thinking*. 4(1): 51-64.

Şen, Z. (2001). *Bulanık Mantık ve Modelleme İlkeleri*. İstanbul: Bilge Kültür Sanat.

Talley, W. (2013) *Maritime safety, security and piracy*. London: CRC Press.

Tan, L. (2012). *Takagi-Sugeno and Mamdani Fuzzy Control of a Resort Management System*. Thesis for the Degree Master of Science in Mathematical Modeling and Simulation. Blekinge Institute of Technology.

TDK. (Türk Dil Kurumu). (2015). *Güncel Türkçe Sözlük*. http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.598e45dc8ca873.09211647, (15 Haziran 2015).

TDK. (Türk Dil Kurumu). (2016). *Güncel Türkçe Sözlük*. http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.598f16791f1766.14490537, (12.03.2016).

Triantaphyllou, E. vd. (1998). Multi-criteria decision making: an operations research approach. *Encyclopedia of electrical and electronics engineering*. 15:175-186.

Triantaphyllou, E.; Mann, S. H. (1995). Using the analytic hierarchy process for decision making in engineering applications: some challenges. *International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice*, 2(1):35-44.

TSA (Transportation Security Administration). (2016). *Mission*. <https://www.tsa.gov/about/tsa-mission>, (13.05.2016).

Tütek, H. H., & Gümüsoğlu, Ş. (1994). *Sayısal Yöntemler Yönetmelik Yaklaşım*. İstanbul: Beta Basım Yayım.

Ung, S. T., Bonsall, S., Williams, V., Wall, A., & Wang, J. (2007). The application of the Six Sigma concept to port security process quality control. *Quality and Reliability Engineering International*, 23(5), 631-639.

Ung, S.T.; Bonsall, S.; Williams, V. ve Wang, J. (2008). The Risk Assessment and Management of Port Security Using Fuzzy Modeling. *Marine Technology*. 46(2): 61-73.

Urciuoli, L. (2016). Port Security Training and Education in Europe—A Framework and a Roadmap to Harmonization. *Maritime Policy & Management*, 43(5): 580-596.

Urciuoli, L.; Ekwall, D.; Torstensson, H. (2013). Achieving Harmonized Port Security Training In Europe- A Critical Review of EU Legislative Frameworks. *Journal of Transportation Security*. 6(4):357-375.

USCBP (US Custom and Border Protection).(2017). *Customs – Trade Partnership Against Terrorism*. <https://www.cbp.gov/border-security/ports-entry/cargo-security/ctpat>, (17.05.2017)

USCBP (US Customs and Border Protection). (2010). *Importer Security Filing “10+2” Program*. https://www.cbp.gov/sites/default/files/documents/10_2faq_0.pdf, (21.08.2016).

USCBP (US Customs and Border Protection). (2011). Container Security Initiative in Summary.
https://www.cbp.gov/sites/default/files/documents/csi_brochure_2011_3.pdf,
(19.08.2016).

USCBP (US Customs and Border Protection). (2016). *Customs-Trade Partnership Against Terrorism (C-TPAT)*.
https://www.cbp.gov/sites/default/files/documents/ctpat_factsheet_2.pdf,
(20.08.2016).

USDT (US Department of Transportation). (1997). *Port Security: A National Planning Guide*. <https://ntl.bts.gov/lib/16000/16900/16918/PB2000106164.pdf>. (27.06.2015).

Webb, G.F. (2003). A silent bomb: The risk of anthrax as a weapon of mass destruction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(8): 4355-4356.

Wengelin, M. (2006). The Swedish Port Security Network - An Illusion or Fact?. *Journal of Homeland Security & Emergency Management*. 3(1): 1-12.

Wilhelm, W.E.; Gokce, E.I. (2010). Branch and Price Decomposition to Design a Surveillance System for Port and Waterway Security. *IEEE Transactions on Automation Science & Engineering*. 7(2): 316-325.

Xu, L., & Yang, J. B. (2001). *Introduction to multi-criteria decision making and the evidential reasoning approach*. Manchester School of Management.

Yang, Z.; Ng, A.K.Y.; Wang, J. (2014). A New Risk Quantification Approach In Port Facility Security Assessment. *Transportation Research*. 59: 72-90.

Yenice, E. (2017). *Performans Ölçümü ve Değerlendirilmesi*. <http://peb.bumko.gov.tr/Eklenti/4959,performansolcumuvedegerlendirilmesipdf.pdf?0>,
(15.04.2017).

Yeo, G.T.; Pak, J.Y.; Yang, Z. (2013). Analysis of DinamicEffects on Seaports Adopting Port Security Policy. *Transportation Research Part A: Policy & Practice*. 49:285-301.

Yoon, D.; Gim, J. (2014). A Study of Economic Efficiency In Port Security Inspection. *Journal of Advanced Transportation*. 48(5): 443-453.

Yüreğir, O.H.; Nakıboğlu, G. (2007). Performans Ölçümü ve Ölçüm Sistemleri: Genel Bir Bakış. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 16(2): 545-562.

Zadeh, L. A. (1988). Fuzzy logic. *Computer*. 21(4):83-93.

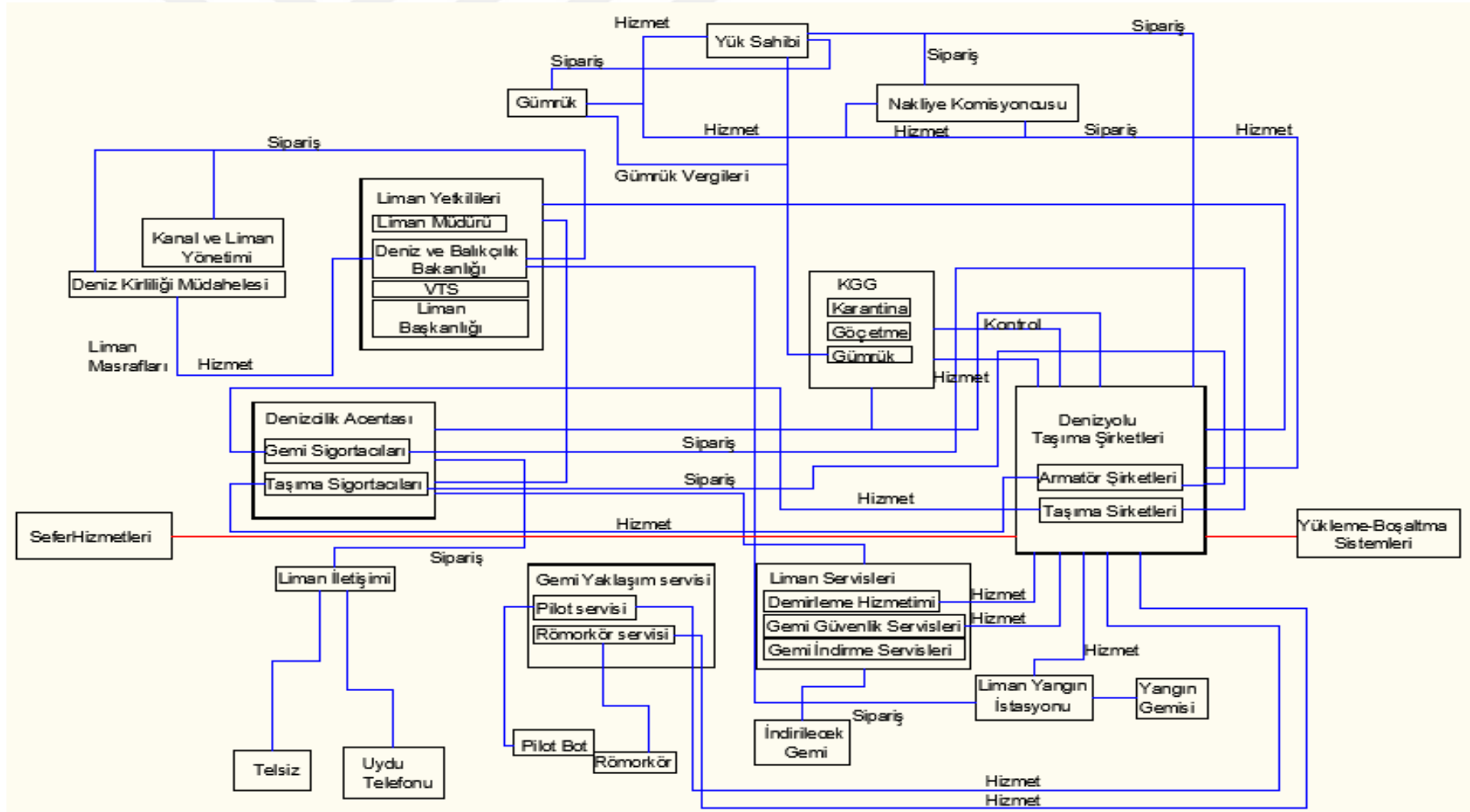


EKLER

EK-1

**LİMAN TESİSLERİNE GİRİŞ SİSTEMİ ALTINDA YER ALAN
LİMAN ÇEVRESİ VE LOJİSTİK SÜREÇLER**

EK 1: Liman Tesislerine Giriş Sistemi Altında Yer Alan Liman Çevresi Ve Lojistik Süreçler

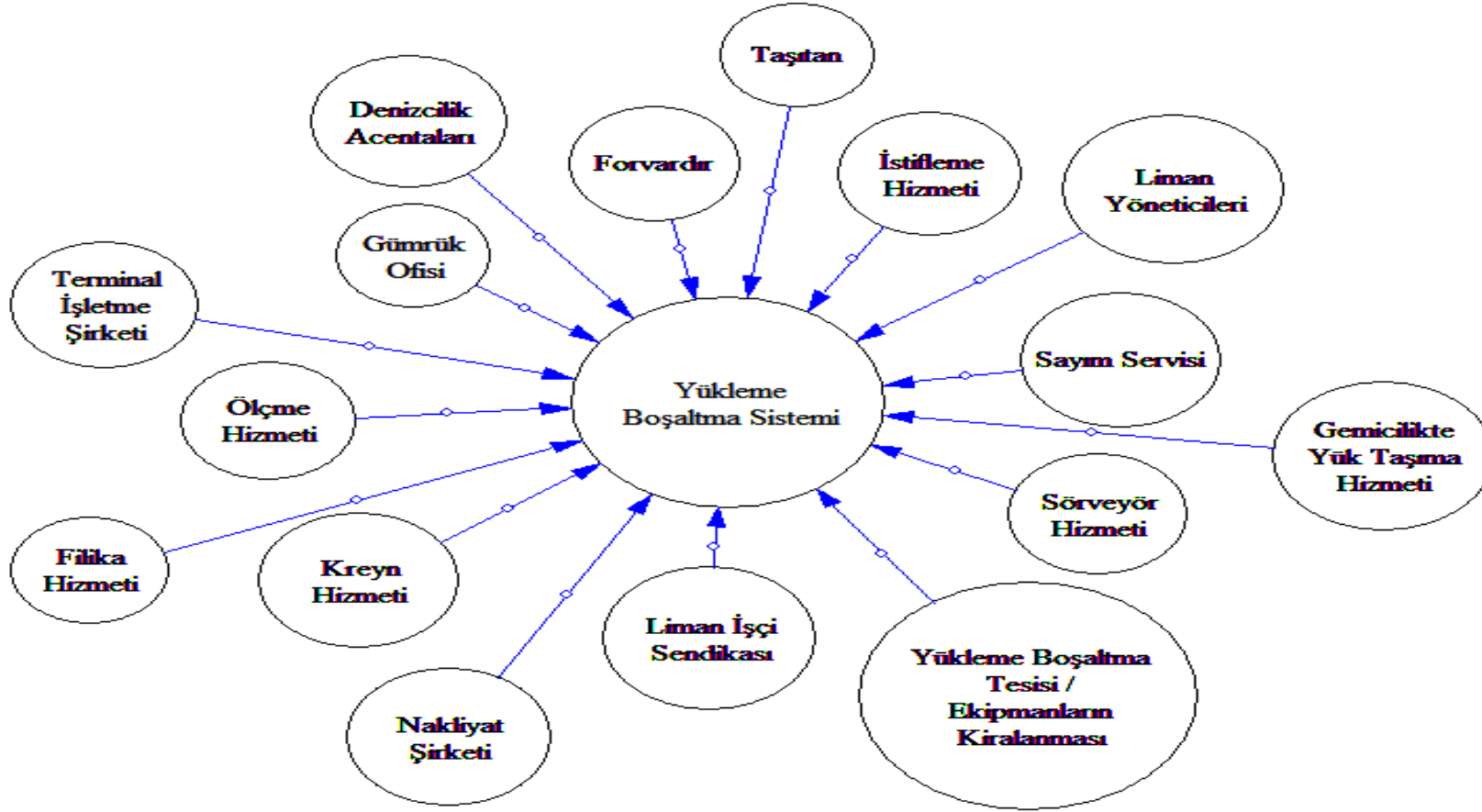


Kaynak: Roh ve diğerleri, 2007:277.

EK-2

Yükleme Boşaltma Sistemi Altında Yer Alan Liman Çevresi

EK 2: Yükleme Boşaltma Sistemi Altında Yer Alan Liman Çevresi



Kaynak: Roh ve diğerleri, 2007:288