T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DENİZCİLİK İŞLETMELERİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
LOJİSTİK YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

LİMAN İŞLETMECİLİĞİNDE BİLGİ SİSTEMLERİNİN ENTEGRASYONU VE ADAPTASYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: TCEEGE LİMANI ÖRNEĞİ

Melih Can PABUŞCU

Danışman
Prof. Dr. Okan TUNA

İZMİR – 2022

TEZ ONAY SAYFASI

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Liman İşletmeciliğinde Bilgi Sistemlerinin Entegrasyonu Ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma: TCEEGE Limanı Örneği” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih
07/03/2022
Melih Can PABUŞCU
İmza

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Liman İşletmeciliğinde Bilgi Sistemlerinin Entegrasyonu Ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma: TCEEGE Limanı Örneği

Melih Can PABUŞCU

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı

Lojistik Yönetimi Programı

Küreselleşme sayesinde artan dünya ticareti denizcilik sektörünün sürekli büyümesini sağlamaktadır. Denizcilik sektörünün üç temel yapı taşı olan yük, gemi ve liman bu büyümeye paralel olarak gelişmektedir. Aynı zamanda teknolojinin sürekli gelişimi ile dijitalleşme adına önemli adımların atılmaktadır. Denizcilik sektörünün önemli yapı taşlarından biri olan limanlar için dijital gelişmelerin yaşandığı alanlar araştırmaya konu olmuştur.

Yükleme ve boşaltma gibi temel iki fonksiyonu olan limanların zaman içerisinde gelişmesi ve büyümesi ile lojistik merkezler haline geldiği görülmektedir. Birçok hizmetin verilmeye başlanması ile birlikte limanlar daha karmaşık bir yapı haline gelmiştir. Temel hizmetlerinin manuel olarak ya da basit programlarla yönetebilen limanlar için verilen hizmetlerin artışı bazı liman sistemlerinin kullanımını gerektirmiştir. Bu noktada bilgi sistemlerinden olan liman işletim sistemlerinin kullanımı limanları operasyonel ve hizmet anlamında çağ atlatmıştır. Güçlü rekabet ortamının bulunduğu liman işletmeciliği için paydaşlarına sağladığı bilgi akışı büyük avantajlar sağlamaktadır.

Türkiye'de bulunan liman işletmeleri değerlendirildiğinde ise artık çoğu işletmenin liman işletim sistemi kullandığı görülmektedir. Günümüz koşullarında ise limanların rekabet avantajı ve operasyonel verimlilik için eski sistemlerini bırakıp güncel sistemlere geçiş yaptıkları görülmektedir.

Bu noktada yapılan çalışma ile liman işletim sistemlerinin liman işletmelerine entegre edilme süreci ve adaptasyon aşamaları ortaya konulmuştur. Yapılan çalışmanın liman işletim sistemi edinecek ya da değiştirecek liman işletmelerine rehber teşkil etmesi hedeflenmiştir. Bir diğer taraftan değerlendirilecek olursa liman işletmeleri için sistem oluşturacak yazılım firmaları için liman operasyon süreçlerinin anlatımı ve ona paralel verimli bir yazılımın oluşturulması için de rehber olabilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Liman, Bilgi Sistemleri, GullsEye, Entegrasyon, Adaptasyon

ABSTRACT

Master's Thesis

The Research On Integration And Adaptation Of Information System in Port Management, An Example Of TCEEGE Port

Melih Can PABUŞCU

Dokuz Eylül University

Graduate School of Social Sciences

Department of Maritime Business Administration

Logistics Management Program

Increasing world trade thanks to globalization ensures the continuous growth of the maritime sector. Goods, ship and port which are three basic building blocks of the maritime sector develop in parallel with this growth. At the same time important steps are taken about digitalization. The subject which digital developments are experienced for port have been the theme of research.

The ports which had two basic functions such as loading and discharging have become logistic centers with the development and growth over time. With the additional of many services besides of loading and discharging, ports have become more complex structure. A previous generation for ports managed operation manually or simple programs. Nowadays the use of port operating system which is one of the information systems has get next level for ports. Uninterrupted and instant information flow provides great advantages for port management with stakeholders.

It is seen that most of the port companies use the port operating system in Turkey. In today's condition it is seen that ports leave their old system and select updated system for competitive advantage and operational efficiency.

With this research the process of integration operating system into port operations and the stages of adaptation are revealed. The aim of the study is to serve as a guide for port operators that will acquire or change a operating system. On the other hand, it is aimed to be a guide for the software companies

that will create system for the port operators to explain operation processes and to create an efficient software in parallel with it.

Keywords: Ports, Information Systems, GullsEye, Integration, Adaptation

LİMAN İŞLETMECİLİĞİNDE BİLGİ SİSTEMLERİNİN ENTEGRASYONU VE ADAPTASYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: TCEEGE LİMANI ÖRNEĞİ

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI ii

YEMİN METNİ iii

ÖZET iv

ABSTRACT vi

İÇİNDEKİLER viii

KISALTMALAR xi

TABLOLAR LİSTESİ xiii

ŞEKİLLER LİSTESİ xiii

GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM
BİLGİ SİSTEMLERİ VE LİMAN İŞLETMECİLİĞİNDE BİLGİ SİSTEMLERİ

1.1. BİLGİ KAVRAMI 3

1.2. BİLGİ SİSTEMLERİ 5

1.3. LİMAN BİLGİ SİSTEMLERİ 6

1.3.1. Terminal İşletim Sistemleri 8

1.3.2. Liman Topluluğu Bilgi Sistemleri 9

1.3.3. Liman Yönetim Bilgi Sistemleri 11

1.3.4. Dijital ve Teknolojik Tarihsel Gelişim 12

1.3.5. Dünyadan Örnekler 16

1.3.6. Türkiye'den Örnekler 17

İKİNCİ BÖLÜM
BİLGİ SİSTEMLERİNİN ENTEGRASYON ADAPTASYON SÜREÇLERİ VE KONTEYNER TERMİNAL OPERASYONLARI

2.1. ENTEGRASYON 23
2.1.1. İş Entegrasyonu 24
2.1.2. Sistem Entegrasyonu 24
2.2. ADAPTASYON 25
2.3. KONTEYNER TERMİNAL OPERASYONLARI 25
2.3.1. Kapı Operasyonları 27
2.3.2. Saha Operasyonları 28
2.3.3. CFS Operasyonları 29
2.3.4. Gemi Operasyonları 29
2.4. DÜNYADA KONTEYNER TERMİNALLERİNİN MEVCUT DURUMU 30
2.5. TÜRKİYE'DE KONTEYNER TERMİNALLERİNİN MEVCUT DURUMU 31

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
LİMAN İŞLETMECİLİĞİNDE BİLGİ SİSTEMLERİNİN ENTEGRASYONU VE ADAPTASYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: TCEEGE LİMANI ÖRNEĞİ

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI 33
3.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ 34
3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ 34
3.4. ARAŞTIRMANIN KISITLARI 36
3.5. ARAŞTIRMAYA KONU OLAN LİMAN VE BİLGİ SİSTEMİ 37

3.5.1. Ege Gübre Limanı TCEEGE Konteyner Terminali 37

3.5.2. GullsEye (Terminal İşletim Sistemi) 40

3.5.3. Entegrasyon ve Adaptasyon Süreçlerinin Analizi 46

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER 58

KAYNAKÇA 63

KISALTMALAR

CFS	Konteyner Yükleme ve Boşaltma İstasyonu
EDI	Elektronik Veri Değişimi
ETA	Tahmini Varış Zamanı
ERP	Kurumsal Kaynak Planlaması
MHC	Mobil Rıhtım Vinci
ISO	Uluslararası Standartlar Teşkilatı
IT	Bilgi Teknolojileri
PCS	Liman Topluluğu Bilgi Sistemi
RTG	Lastik Tekerlekli İstif Vinci
RoRo	Roll on Roll off
SAP	Sistem Analizi ve Program Geliştirme
STS	Rıhtım Vinci
TCDD	Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TEU	Twenty Foot Equivalent Unit
TOS	Terminal İşletim Sistemi
TÜRKLİM	Türkiye Liman İşletmeciliği Derneği
YTT	Liman Çekeri

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Dünya Limanlarında Kullanılan Başlıca Liman Topluluğu Bilgi Sistemleri s.11
Tablo 2: Türkiye'de Bulunan Konteyner Limanların Kullandığı Bilgi Sistemleri s.18
Tablo 3: Literatür Taraması s.22
Tablo 4: En Fazla Konteyner Elleçlenen Limanlar (2020) s.30
Tablo 5: Görüşme Özeti s.50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: DIKW Piramidi s.4
Şekil 2: Bilgi Sistemi s.6
Şekil 3: Liman Bilgi Sistemi Modeli s.7
Şekil 4: Terminal İşletim Sistemleri (TOS) s.8
Şekil 5: Liman Topluluğu Sistemi s.10
Şekil 6: İhracat Yönlü Operasyonlarda Liman Paydaşları Arasındaki EDI Mesaj Trafiği s.19
Şekil 7: İthalat Yönlü Operasyonlarda Liman Paydaşları Arasındaki EDI Mesaj Trafiği s.20
Şekil 8: Konteyner Terminali İş Akış Şeması s.26
Şekil 9: Terminal Kapı Operasyonları s.27
Şekil 10: Saha Operasyonları s.28
Şekil 11: Türkiye'de Bulunan Konteyner Limanlarında Elleçleme Sayıları s.32
Şekil 12: Araştırma Modeli s.36
Şekil 13: Ege Gübre Limanı TCEEGE Konteyner Terminali s.38
Şekil 14: TCEEGE Konteyner Terminali Organizasyon Şeması s.39
Şekil 15: TCEEGE Konteyner Terminali Operasyon Organizasyonu Şeması s.39
Şekil 16: GullsEye Genel Görünüm s.41
Şekil 17: Gemi Operasyon Rıhtım Planlaması Görünüm s.42
Şekil 18: Saha Operasyon İstif Planlaması ve GullsEye Saha Görünümü s.42
Şekil 19: Liman Ekipmanında Bulunan Che Modülü s.44
Şekil 20: Konteyner İstifinin Reel Görünümü ve Che modülündeki Görünümü s.45
Şekil 21: Majör Problem Olan Entegrasyon ve Kök Nedenleri s.50
Şekil 22: Majör Problem Olan Adaptasyon ve Kök Nedenleri s.53

GİRİŞ

Dünya hızlı bir gelişim ve değişim içerisindedir. Teknolojik ve dijital gelişmelerle birlikte küreselleşen dünyada yük ticaretinin devasa boyutlara ulaştığı, her gün büyüdüğü görülmektedir. Bu yük ticareti incelendiğinde küresel ticaretin hızlı gelişiminde denizcilik endüstrisinin yeri ve önemi görülmektedir.

Denizcilik sektörü, hızlı büyüyen ve sürekli gelişim gösteren küresel bir endüstridir. Bünyesinde bulundurduğu birçok unsurun birbirine etkisi dolayısıyla komplike bir endüstri olan denizcilik sektöründe yeni teknolojilerin ve dijital dönüşümlerin uygulamaya geçirilmesinin zaman aldığı görülmektedir. Dünya üzerindeki yüklerin ticaretinde büyük oranda hizmet veren denizyolu taşımacılığı için temel yapı taşlarından olan gemiler ve limanlar, sürekli bir gelişim içerisinde olup hızlı gelişen teknolojilere ve dijital dönüşümlere eş zamanlı olarak entegre olmalıdır. Rekabetin üst düzeyde yaşandığı denizyolu taşımacılığı için teknolojik gelişmelerin takibi ve tüm unsurları ile birlikte bu gelişime adapte olunması oldukça önemlidir.

Limanlar ise gemilerin yükleme ve boşaltma yaptığı yer tanımlamasını aşarak, lojistik süreçlere birçok noktada dahil olması ile birlikte oldukça önemli bir rol kazanmıştır. Lojistik süreçlerin kilit noktası haline gelen ve bu noktada tüm paydaşları ile uyum içerisinde etkili ve efektif olması gereken limanlar için iletişim ağının güçlü tutulması gerekmektedir. Bu bağlamda limanlarda bilgi sistemlerinin üst düzeyde kullanımı elzem olmuştur. Limanların her gün büyüyen gemilere hizmet verebilecek hale gelmesi, büyüyen gemi boyutlarına paralel olarak ekipman yatırımı yapması, altyapı gelişimine gitmesinin yanı sıra liman operasyonlarının bütün süreçlerinde kullandığı bilgi sistemlerine de gerekli yatırımı yapıp güncel tutması gerekmektedir.

Türkiye'deki liman işletmelerinde ise bilgi sistemlerinin kullanımı konusunda bir aşama kaydedildiği görülmekte fakat liman bilgi sistemlerine entegrasyon gereken düzeyde gerçekleşmemektedir. Ülkemiz limanları için altyapı, üstyapı ve ekipman yatırımlarının yüksek maliyetler yüzünden yavaş seyrettiği günümüz şartlarında, limanların mevcut durumları ile liman saha ve ekipmanlarını optimum

düzeyde kullanabilmesi ve iş ortaklarına maksimum fayda sağlayabilmesi için bilgi sistemlerinin limana en iyi şekilde entegre edilmesi gerekmektedir.

Araştırmanın birinci bölümünde bilgi sistemleri ve terminal işletim sistemleri hakkında bilgiler verilmiş olup dijital dönüşümün tarihsel gelişimi ve konteyner terminallerinde kullanılan terminal işletim sistemlerine yer verilmiştir. Terminal işletim sistemlerinin ilk kullanımı ve gelişim süreçleri irdelenmiş olup konteyner terminallerinde kullanımı açıklanmıştır. Dünyada ve Türkiye'de kullanılan terminal işletim sistemleri örneklendirilmiş olup önde gelen konteyner terminallerinin tercih ettiği terminal işletim sistemleri tablolaştırılmıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünde bilgi sistemlerinin entegrasyon ve adaptasyon süreçleri hakkında literatür taramasına yer verilmiştir. Taraması yapılan literatür yazar, tema ve yöntem başlıkları altında tablolaştırılmıştır. Taranan literatür paralelinde entegrasyon ve adaptasyon konuları başlıklandırılmış ve açıklanmıştır. Bilgi sistemlerinin entegrasyon ve adaptasyon konusu konteyner terminallerinde gerçekleşen operasyonlar bazında incelendiği için bahse konu konteyner terminal operasyonları bu bölümde detaylandırılmıştır. Dünyada ve Türkiye'de bulunan konteyner terminallerinin mevcut durumu ve elleçleme adetlerine göre sıralamaları verilmiştir.

Araştırmanın üçüncü bölümünde ise örnek olarak seçilen konteyner terminalinin mevcut durumunun verilerek ve örnek terminalde kullanılan terminal işletim sisteminin temel bilgileri ve fonksiyon detayları programdan alınan görseller ile gösterilmiştir. Yapılan mülakat ve görüşmeler sonucunda belirlenen majör problemler entegrasyon ve adaptasyon süreci irdelenmiştir. Entegrasyon ve adaptasyon başlıkları yapılan görüşmelerden elde edilen verilere paralel olarak alt başlıklandırılmış ve açıklanmıştır. Majör problemler ve tespit edilen kök nedenler üzerinde vaka analizleri gerçekleştirilmiştir. Her bir kök neden için bir problem ve çözüm aşamalarına yer verilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM
BİLGİ SİSTEMLERİ VE LİMAN İŞLETMECİLİĞİNDE BİLGİ SİSTEMLERİ

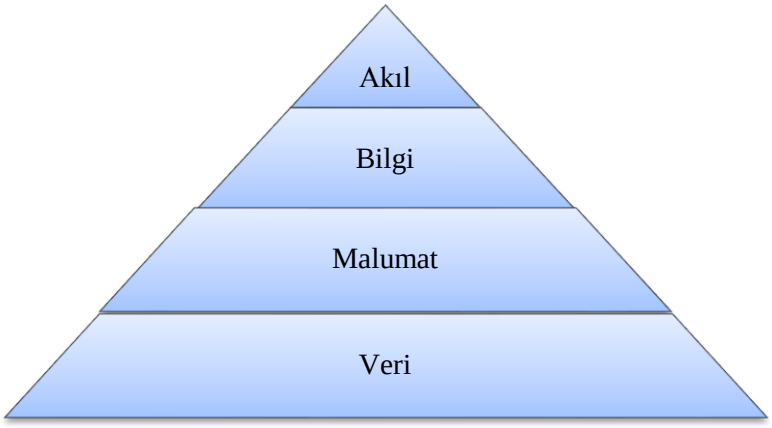
Günümüzde bilgi, işletmeler ve organizasyonlar için kritik öneme sahip bir kavram haline gelmiştir. Edinilmesi, işlenmesi, değerlendirilmesi ve paylaşımı adına bilgi kavramının öneminin anlaşılmasıyla bilgi sistemleri, bilgi teknolojileri, bilişim sistemleri gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. Bu bölümde kavramlar üzerinde durularak, liman ve terminallerde kullanılan çeşitleri ve işlevleri irdelenmiştir. Dünyada ve Türkiye'de bu sistemleri kullanan liman ve terminaller gösterilmiştir.

1.1. BİLGİ KAVRAMI

Bilgi, çok yönlü bir kavram olması nedeniyle birden fazla tanımlama yapılmış bir kavramdır. Bir tanımlamaya göre bilgi, dış dünyadan topladığımız verilerin içeriğini kendi akıl ve mantığımız çerçevesinde oluşturduğumuz kavram olarak tanımlanmıştır. Başka bir tanımda bilgi, karar verme süreçlerinde kullanılan ekonomik olay ve süreçler hakkında edinilmiş veriler olarak verilmiştir. Bu veriler işlenebilir, depolanabilir, değişime uğrayabilir olup bir üreticiye yani bilgi kaynağına sahiptir (Grabara ve diğerleri, 2014: 1)

Bilgi kavramını "DIKW" "Data-Information-Knowledge-Wisdom" piramidi üzerinden detaylandırmak kavramın tanımlanması açısından daha etkili olacaktır. Şekil 1'de piramit verilmiştir.

Şekil 1: DIKW Piramidi



Kaynak: wikipedia.org

Şekil 1'de verilen piramide göre her şey verinin oluşumu ile başlamaktadır. Veri elde edilenlerin anlamlandırılmamış ham halidir. Örneğin, 28.500 kilogram tek başına bir veridir. Eğer 40' konteynerin net yükleme kapasitesi 28.500 kilogramdır denirse bu piramidin bir üst basamağındaki malumat seviyesine ulaşır. 40' konteynere 28.500 kilogram ağırlığından daha fazla bir ürünün yüklenmesi durumunda bunun tonaj fazlası olacağının ve uluslararası taşıma mevzuatlarına aykırı olduğu için taşınamayacağının bilinmesi ise piramidin üçüncü basamağı olan bilgidir. Piramidin en üst basamağı olan akıl ise özel bir kavramdır. Bilginin içeriğine göre değişken olan bu katmanda toplumsal ya da kurumsal bir bilgiden bahsediyorsak süreçler genellikle bilgi katmanında sonlanır.

Bilgi, enformasyonun etkili ve sonuca odaklı olması ile değer kazanmaktadır. Bilginin önemi irdelendiğinde makul olan bilginin karar verme süreçlerinde belirsizliği azaltan ve süreçlere optimum düzeyde fayda sağlayan olması gerektiği görülmektedir (Şengönül, 2009: 56)

Dinamikleri çok değişken ve fazla olan denizcilik gibi sektörlerde bilginin en iyi şekilde elde edilmesi, işlenmesi, paylaşılması ve geliştirilmesi önem arz etmektedir. Paydaşların fazla olduğu, yönetim ve idarenin bilginin doğruluğu ve tutarlılığı üzerinden sürdürüldüğü sektörlerde bilgi teknolojilerinin etkili ve doğru kullanılması gereklidir. Sektörün dinamikleri ve yapı taşlarına uygun bilgi

sistemlerinin geliştirilmesi yönetim ve idareyi kolaylaştırdığı gibi kurumların ilerlemesindeki önemli etkenlerden birisidir.

1.2. BİLGİ SİSTEMLERİ

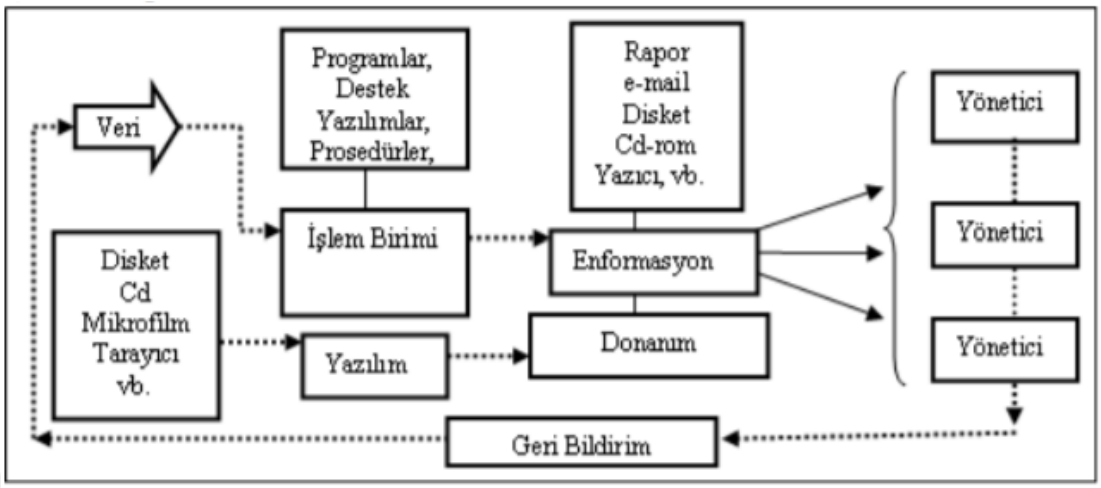
Bilgi sistemi, enformasyonun farklı gereksinimlerini karşılamak üzere düzenlenmesi, işlenmesi, depolanması ve istenildiğinde iletilmesi için organize edilmiş kurallar bütünüdür (Anameriç, 2005: 83) Elde edilmiş veri, enformasyon ve bilgileri karar vericiler için anlamlı ve tutarlı hale getiren program ve sistemlerden oluşan setlerdir. Bu program ve sistemler sayesinde işlenen girdiler hedeflenen çıktılara dönüşür. Bilgi sistemleri yöneticilerin ve karar vericilerin girdi ve çıktı noktasında büyük resmi daha kolay görebilmesini ve daha etkili kararlar verebilmesini sağlamaktadır.

Bilgi sistemleri sadece bilgisayar tabanlı teknolojik sistemler olarak düşünülmemelidir. İnsan faktörü bilgi sistemleri için oldukça önemli unsurlardan biridir. Veriyi enformasyon seviyesine dönüştürmede ve bilgi sistemine girdi sağlama aşamasında insan önemli role sahiptir. Bilgi sistemlerinin başlıca öğelerini şu şekilde sıralanabilir (Anameriç, 2005: 85)

- Donanım
- Yazılım
- Veri Tabanı
- İnsan Kaynakları & Personel
- Prosedürler

Bu öğelerden donanım, bilgisayar ve onunla birlikte kullanılan araçları ifade eder. Girdi ve çıktıların sağlanabilmesi, depolanabilmesi ve iletilebilmesi için kullanılır. Yazılım ise belirlenmiş kurallar çerçevesinde verilerin işlenmesini anlamlı hale getirerek kullanılmasını sağlar. Veri tabanında ise veriler belirlenmiş nizama göre saklanır. İnsan kaynağı ve personel ise sürecin her aşamasına dahildir. Sistemin tasarlanmasından, ihtiyaçlara göre hareket edilmesinden, bilginin yönlendirilmesine, sistemin kontrolüne kadar her aşamada bulunur. Hem sisteme veriyi giren, hem de kullanan insan faktörüdür. Prosedürler ise insan faktörünün bunu neye göre yapacağını, en iyi şekilde nasıl yapacağını belirleyen yönergelerdir.

Şekil 2: Bilgi Sistemi



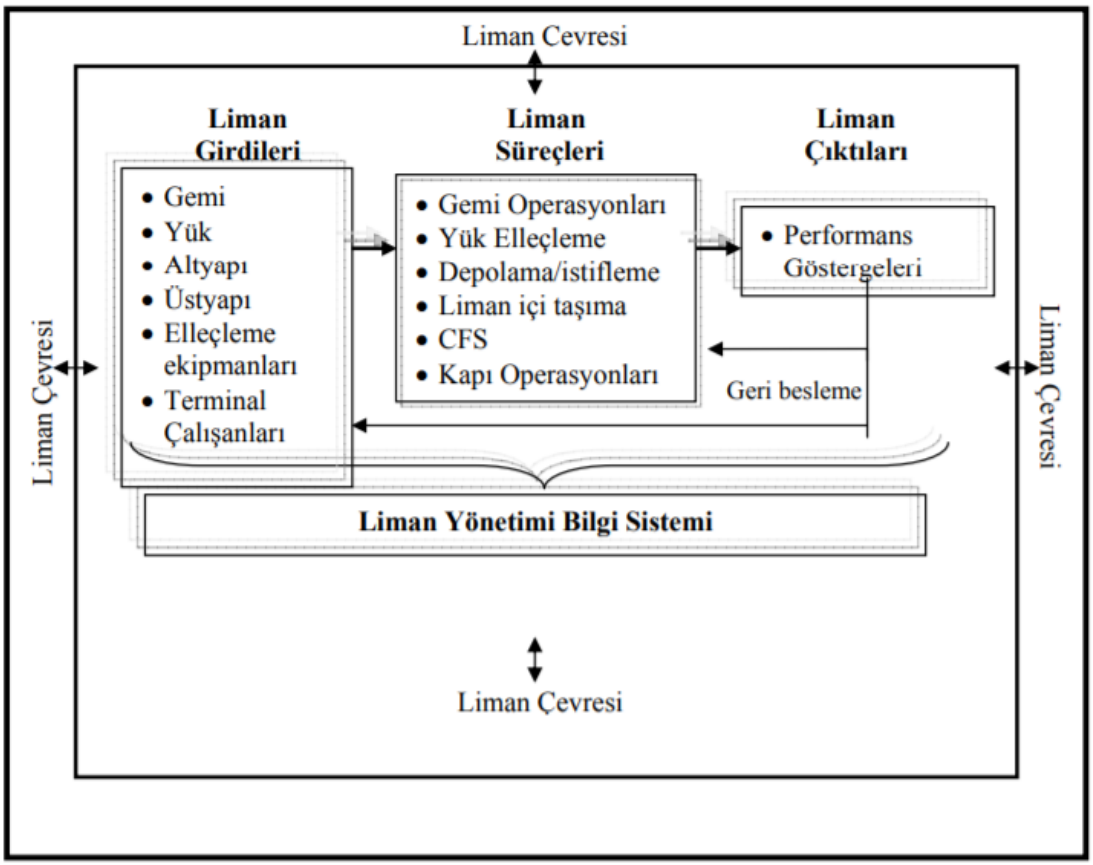
Kaynak: Anameriç, 2003: 94

1.3. LİMAN BİLGİ SİSTEMLERİ

Liman bilgi sistemleri, limanlarda gerçekleşen süreçlerin başından sonuna kadar olan tüm aşamalarında kullanılan, işleyişe ve yönetime yardımcı olan sistemlerdir. Liman bilgi sistemleri saha, ekipman ve operasyon kontrolüne, rıhtım,ekipman ve saha planlamasına, tüm süreçlerin denetlenebilmesine, operasyonun takip edilebilir ve izlenebilir olmasına, yapılan tüm işlemlerin kayıt altına alınabilmesine olanak sağlar.

Liman kavramı için girdi, süreç ve çıktı şeklinde gösterilen bilgi sistemi modeli Şekil 3'de verilmiştir.

Şekil 3: Liman Bilgi Sistemi Modeli



Kaynak: Şengönül, 2009: 70

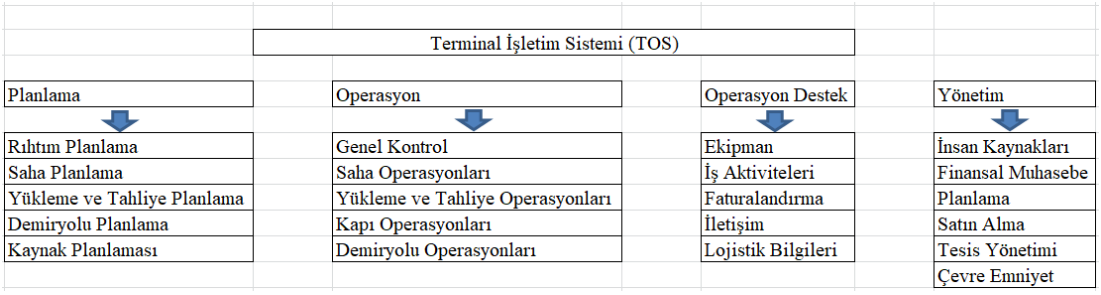
Liman bilgi sistemi kullanımının işletmenin kendi süreçlerine olan katkısının yanı sıra paydaşları ile olan bilgi akışı konusunda da oldukça önemli olduğu görülmektedir. Kullanılan liman bilgi sisteminin sağladığı verilerin kayıt altında tutulması ve raporlanması, paydaşların geriye dönük sorunlarına kolay cevap bulunabilmesini sağlamaktadır. Paydaşların da limanda kullanılan bilgi sistemine entegre olması ile verilerin kurumlar arasında dolaşımı ve bilgiye ulaşma konusunda büyük kolaylıklar sağlanmaktadır. Manuel çalışılan dönemlerde bilginin ulaştırılması ve kayıt altında tutulması için kullanılan evraklar hem süreçleri zorlaştırıp hem de verimli operasyonlar gerçekleşmesine engel olmaktaydı. Manuel dönemin sonlandırılıp bilgi sistemlerinin kullanıldığı limanlarda evrak, belge gibi kağıt kullanılan işlemlerde büyük azalma görüldüğü, çoğu işlemin elektronik ortamda yürütüldüğü görülmektedir.

Limanlarda bilgi sistemleri üç ana bölümde değerlendirilmektedir. Bu bölümler Liman Yönetim Bilgi Sistemleri, Terminal İşletim Sistemleri (Terminal Operating System, TOS), Liman Topluluğu Bilgi Sistemleri (Port Community System, PCS) olarak oluşturulmuştur.

1.3.1. Terminal İşletim Sistemleri

Terminal işletim sistemleri limanın kendi operasyonlarını verimli bir şekilde sürdürebilmesi için oluşturulmuş yazılım programlarıdır. Her limanının kendine özgü operasyonları olduğu düşünüldüğünde terminal işletim sistemlerinin farklı ve ihtiyaca cevap verecek şekilde oluşturulduğu görülmektedir. İdeal bir terminal işletim sisteminin planlama, saha, gemi ve CFS operasyonları, operasyonel destek ve yönetim, raporlama gibi temel fonksiyonlara sahip olması gerekir (Choi ve diğerleri, 2003: 5) Limanın ihtiyaçlarına paralel olarak fonksiyon geliştirmesi ve eklenmesi yapılmaktadır. Terminal işletim sistemleri optimum bir operasyon ve planlama fonksiyonuna sahip olmalıdır.

Şekil 4: Terminal İşletim Sistemleri (TOS)



Kaynak: Choi ve diğerleri, 2003: 5

Limanlarda artan yük trafiği ile birlikte planlama ve operasyon durumunun optimum seviyelerde icra edilebilmesi için işletim sisteminden bu fonksiyonlarda maksimum fayda etmesi beklenmektedir. Eski yöntemlerde manuel ve kağıt üzerinde oluşturulan planlama işletim sistemlerinde fark yaratan bir fonksiyon olmuştur. Planlama ve operasyon fonksiyonu güçlü işletim sistemleri ön plana çıkmıştır. Terminal işletim sisteminde etkili ve verimli bir rıhtım planlaması, saha planlaması

ve gemi planlaması yapılmasına olanak sağlayacak fonksiyonlar gereklidir. Rıhtım planlaması ETA'sı belli olan gemilerin limanda bulunan rıhtım ve iskelelere gemileri bekletmeyecek ve operasyonu aksatmayacak şekilde tahsis edilmesidir. Bu bağlamda gemilerin boyutları, operasyonda kalacağı süre ve çalışacak postanın ekipman belirlemesi rıhtım planlaması yaparken kullanılan değişkenlerdir. Bu değişkenleri göz ardı ederek yapılacak planlamada operasyon verimliliği düşer, gemilerin limanda bekleme süreleri artar, sıradaki gemilerin açıkta beklemesine sebebiyet verilir. Bu sorunların yaşanmaması için işletim sistemleri çeşitli metot ve algoritmalar ile süreçleri optimize etmektedir. Saha planlaması ise yükleme ve tahliye planlamasına paralel olarak gemi operasyonunun en hızlı şekilde tamamlanmasını sağlamak üzerine yapılır. Konteynerlerin yükleneceği gemi, indirileceği liman, boyut ve ağırlık bazında sahaya planlanması ve gemiye yükleme esnasında ekstra elleçleme görmeden operasyona alınması gereklidir. İşletim sistemi algoritmalarının hedeflenen bu durumları sağlaması beklenmektedir.

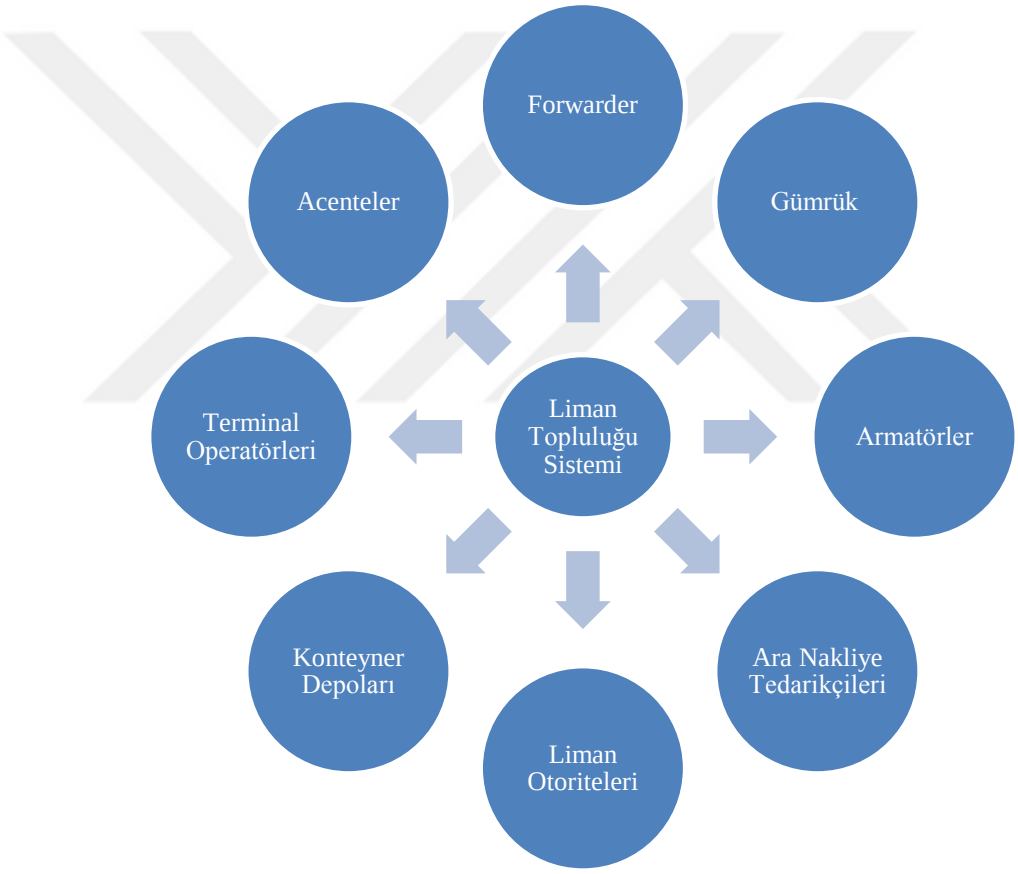
Operasyon fonksiyonu ise planlaması yapılan tüm işlemlerin gerçekleştirilmesi için bulunmaktadır. Gemi, saha, kapı ve CFS unsurlarında planlanan operasyonların yürütülmesini sağlar. İş emirlerinin oluşturulması ve takip edilmesine imkan sağlamaktadır. Operasyon fonksiyonu için gerçek zamanlı yürütülen liman operasyonlarının takip edilebilir ve hızlı müdahale edilebilir olması önemlidir. Yapılan hatalı operasyonların maliyetleri düşünüldüğünde operasyonun takibi ve hataların önüne geçilebilmesi oldukça önemlidir.

1.3.2. Liman Topluluğu Bilgi Sistemleri

Liman topluluğu kavramı sistem içerisinde etkileşim içerisinde olan tüm paydaşları ifade etmektedir. Liman topluluğu bilgi sistemleri, taşıyıcı firmaları, karayolu, demiryolu ve denizyolu taşımacılık firmalarını, armatör ve temsil eden acenteleri, diğer limanları, yükleyicileri ve gümrük birimleri gibi paydaşları ile limanları birbirine bağlayan bilgisayar ağlarıdır (Forward, 2003: 8) Özel ve kamu ayrımı olmaksızın ortak erişim ve kullanıma açık olan, gerçek zamanlı veri paylaşımı olan, tüm paydaşlar arasında koordinasyonu sağlayan tek bir elektronik sistem olarak tanımlanmaktadır (Keçeli ve diğerleri, 2008: 7) Yapılan taşıma operasyonlarının ve

liman operasyonlarının verimliliğini arttırmak için oluşturulmuş bu sistem elektronik tabanlı olması sebebi ile hız ve zaman konusunda avantaj sağlamakta, kağıt doküman kullanımının azaltmakta, hatalı belge oluşturulmasını önlemektedir. Bu topluluk içerisinde bulunan paydaşların her birinin kendi sistemlerini kullanması ise bu ortamı oluşturmak için önemli bir kısıt olmaktadır. Topluluk içerisinde bulunan paydaşların güçlü bir iş birliği göstererek liman topluluğu bilgi sistemi gibi elektronik ortamlarda bir araya gelmesi operasyonel fayda için önemlidir.

Şekil 5: Liman Topluluğu Sistemi



Kaynak: Notteboom ve diğerleri, 2021: 127

Operasyonel fayda sağlamanın yanı sıra liman topluluğu sistemleri kural koyuculuk ve denetleyicilik rollerini de üstlenmektedir. Özellikle gümrük işlemleri ve ülkelerin ticaret kuralları için liman topluluğu sistemleri belirlenmiş kural ve prosedürler ile paydaşlar arasında bilgi alışverişine imkan sağlamaktadır. Denetleyici

rol üstlenen gümrük müdürlükleri için de tek pencere altında yürütülen işlemlerin takip edilmesine ve şüpheli hareketlerin tespit edilmesine imkan vermektedir. Avrupa ülkelerinde uygulanan tek pencere topluluk bilgi sistemleri ile ticarete konu olan malın dolaşımının sağlanabilmesi için gerekli izin ve belgelerin (özet beyan vb.) bu elektronik platformdan sağlanması işlemleri kolaylaştırmaktadır. Vergilendirme ve kaçakçılık gibi önemli konularda işleyişi düzenleme ve denetleyicilik açısından tek bir pencere altında yürütülen sistemler önemlidir (Heilig ve diğerleri, 2017: 11) Dünya limanlarında kullanılan başlıca liman topluluğu bilgi sistemleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Dünya Limanlarında Kullanılan Başlıca Liman Topluluğu Bilgi Sistemleri

Liman	Liman Topluluğu Bilgi Sistemi
Singapur	Portnet TradeXchange
Hong Kong	OnePort Tradelink
Busan	Port-MIS
Rotterdam ve Amsterdam	Portbase WebJonas
Felixstowe	Destin8
Barselona	PORTIC
Marsilya	AP+
Hamburg	Dakosy COAST
Antwerp	Seagha
Le Havre	ADEMAR
New York ve New Jersey	FIRST

1.3.3. Liman Yönetim Bilgi Sistemleri

Liman yönetim bilgi sistemi temelde elektronik ortamda kağıt belge kullanımı olmayan bir çevre oluşturmak, gerçek zamanlı işlemler gerçekleştirerek anlık takip edebilmek ve daha iyi bir pazarlama ile rekabeti geliştirmek hedefindedir (Keçeli ve diğerleri, 2007: 6) Liman yönetim bilgi sistemi ile gerçekleştirilen işlemler ağırlıklı olarak raporlama ve izin, bilgi sorgulama gibi işlemlerdir. Verilen hizmetlerin kayıt altına alınması, tarifelendirilmesi, faturalandırılması, kontrolü ve

transferi, liman ve paydaşları arasındaki işlemler, liman yük istatistikleri, paydaşların ihtiyaç duyacağı konteyner bilgileri, yükleme ve boşaltma bilgileri, belgelerin düzenlenmesi ve paylaşılması gibi fonksiyonlara sahiptir (Çetin ve diğerleri, 2014: 3; Park ve diğerleri, 2005: 5)

1.3.4. Dijital ve Teknolojik Tarihsel Gelişim

Teknolojik gelişmeler sürekli devam eden bir süreç olmakla beraber bilgi sistemleri de bu gelişmelere paralel olarak gelişmekte ve ilerlemektedir. Bilgi sistemlerinin uygulanmaya başlandığı dönemler incelendiği zaman dönemin teknolojik gelişmelerine göre şekillendiği görülmektedir. Teknolojik gelişmeler ve dijitalleşme devam ettiği sürece bilgi sistemleri de gelişim gösterecektir. Bu gelişim ve değişimlerin limanlar çerçevesinde nasıl şekillendiği 3 ana dönemde açıklanmıştır (Heilig ve diğerleri, 2017: 2)

- Birinci Nesil (1980'ler) Kağıt Ortamından Dijital Ortama Geçiş:

Paydaşları ve etkileşim içerisinde olduğu çevre bakımından oldukça geniş bir çerçevede bir araya gelen denizcilik sektörü için bilgi akışı sağlanırken belge kullanımı oldukça önemliydi. Her türlü prosedür ve kuralın uygulanmasında, baştan sona iş süreçlerinin her detayında kağıt belge kullanımı yaygındı. İşlemlerin ve hacimlerin büyümesi ile birlikte karışık bir iletişim ağına sahip bu sektör için kağıt kullanımı oldukça artmış, süreçlerin ilerleme hızında bir gelişim olmamış, belge üzerinde yapılan yanlış işlemlerinin düzeltilmesi daha karışık ve zorlu bir hale gelmişti. Bu noktada 1980'li yıllarda dijitalleşen dünya ile birlikte yapılan işlemlerde kullanılan kağıt belge kullanımını azaltmak, işlemlerin hızını arttırmak, maliyetleri azaltmak ve operasyonel fayda sağlamak adına işlemlerin dijital ortamda yürütülmesi adına adımlar atılmıştır. Sektör içerisindeki her paydaş süreçlerini dijital olarak yürütmeye başlaması ile kağıt kullanımı azalmıştır fakat her gelişim sürecinde olduğu gibi bu süreçte de çözülmesi gereken problemler ortaya çıkmıştır. Bu problemlerden en önemlisi her paydaşın kendine özgü dijital ortamından kaynaklı, standart ve entegre bir dijital ortam oluşturalamaması olmuştur. Böylesine geniş çevresi olan sektörlerde her paydaşın kullanabileceği dijital bir ortamı yaratmanın zor olmasından dolayı, bu dijital belgelerin oluşturulduktan sonra standart hale

getirilmesi düşünülmüştür. Bu kapsam EDI (Elektronik Veri Değişimi) sistemi bu önemli problemin çözümü olmuştur. Her paydaşın oluşturduğu kendine özgü dijital belge formatını standart bir format haline getirerek belgelerin sorunsuz bir şekilde kullanımına imkan sağlamıştır. İlk EDI kullanımı 1983 yılında Hamburg limanında DAKOSY yazılım firmasının geliştirdiği elektronik değişim yazılımı ile uygulanarak denizyolu taşımacılığı için değerli belge niteliğinde olan konişmentonun elektronik ortamlarda liman paydaşlarına standart bir şekilde iletilmesi ile ilk kullanım gerçekleşmiştir (Böse, 2011: 129).

Elektronik veri değişimi sisteminin önem kazanması ile Birleşmiş Milletler tarafından yönetim, ticaret ve taşımacılık için veri değişiminde uluslararası standartlar sağlayan UN/EDIFACT sistemini geliştirilmiştir. Yönetim, ticaret ve taşımacılık için standartlaştırılmış elektronik belge çeşitleri oluşturulmuştur. Limanlarda kullanılan standartlaştırılmış belge tipleri aşağıdaki gibidir (Kanellopoulos, 2018: 20)

- CALINF (Call Information for Vessel) Gemiler İçin Varış Bilgilendirmesi,
- COARRI (Container Discharge & Loading Report) Konteyner Yükleme ve Boşaltma Raporu,
- CODECO (Container Gate In & Out Report) Konteyner Kapı Giriş ve Çıkış Raporu,
- CODENO (Document Expiration & Clearance Ready Notice) Belgenin Sona Ermesi, Kullanıma Hazır Olması İhbarı,
- COEDOR (Container Stock Report) Konteyner Stok Raporu,
- COHAOR (Container Special Handling Order) Özel Elleçlenecek Konteyner İçin Bildirim,
- COPARN (Container Announcement) Konteyner Rezervasyon Duyurusu,
- COPINO (Container Pre Notification) Konteyner Ön Bildirimi,
- COPRAR (Container Discharge & loading Order) Konteyner Yükleme ve Boşaltma Bildirimi,
- COREOR (Container Release Order) Konteyner Teslim Bildirimi,
- COSTCO (Container Stuffing & Stripping Confirmation) Konteyner İçin İç Dolum ve İç Boşaltım Onayı,
- COSTOR (Container Stuffing & Stripping Order) Konteyner İç Dolum ve

İç Boşaltım Bildirimi

- DESTIM (Equipment Damage & Repair Estimate) Ekipman Hasar ve Tamir Raporu
- VESDEP (Vessel Departure) Gemi Kalkış

EDI yazılımı ile dijital ortama geçilmesi sektör içerisindeki kurum ve kuruluşları dijitalleşme konusunda motive etmiştir. Bu gelişme ile birlikte dijital ortamda işleyişi devam ettirmek için adımlar atan paydaşlar, diğer tüm paydaşların da bu konuda gelişim göstermesine neden olmuştur. Limanlar için, paydaşlarının dijitalleşme konusunda gösterdikleri gelişime ayak uydurmak için bir takım çalışmalar yürütmüştür. Dijital ortamda yürütülen operasyonun etkisinin görülmesi ile limanlar kendi iç sistemleri için de gelişime gitmişlerdir. Bu gelişim çalışmaları sonucunda 1980'li yılların sonunda limanlarda TOS (Terminal Operating System) adı verilen terminal işletim sistemleri geliştirilmiştir. İlk örnekleri 1988 yılında geliştirilen CITOS ve 1989 yılında geliştirilen Navis sistemleri olmuştur (Heilig ve diğerleri, 2017: 131). TOS sistemleri limanlar için planlama, yönetim, koordinasyon ve bilgi yönetimi konusunda entegrasyon sağlamıştır. TOS kullanımı limanlar için tüm süreçlerin kontrol edilebilmesini, izlenebilirliğini ve kolay müdahaleyi sağlamıştır.

- İkinci Nesil (1990'lar) Otomatik Süreçlere Dönüşüm:

1990 yılından itibaren gelişen bilgi teknolojileri ve bilgi sistemleri sayesinde limanların otomatik sistemlere geçiş yaptığı görülmüştür. İlk adım olarak lazer ve sensör teknolojileri liman operasyonlarına entegre edilmiştir. İlk olarak elleçleme, adresleme, mesafe ve adres tespit etme, hasar tespit etme gibi operasyonlarda kullanılan bu teknoloji sonrasında limanların ana operasyonlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Otomatik tahliye ve yükleme yapan liman ekipmanlarından gemi ile saha arasından konteyner aktarımı sağlayan liman araçlarına kadar otomatik bir sisteme geçilmiştir. Otomatik ortama geçiş ile birlikte iş ve süreçlerin manuel takibinin zorlaşması, terminal işletim sistemlerinin geliştirilme ihtiyacını doğurmuş ve otomatik işleyen süreçler ile terminal işletim sistemleri entegre hale getirilmiştir. Terminal işletim sistemleri üzerinden yürütülen bu otomatik süreç ile birlikte iş emirleri sistem üzerinden oluşturulmaya başlanmış, operasyonun izlenebilirliği ve müdahale etme imkanı oluşmuştur. Çalışan personelin inisiyatifinde bulunan ve

hataların yüksek oranda çalışan sebebi ile gerçekleştiği limanlarda otomatik süreçlere geçilmesi ile operasyonel verimliliğin arttığı görülmüştür. Verimli operasyonlarla büyüyen iş hacmine ayak uyduramayan limanlarda altyapı ve üstyapı konusunda darboğaz oluştuğu görülmüştür. Olumsuz bir sonuç olarak limanlarda trafik sıkışıklıkları ve olumsuz çevresel etkilerin arttığı bir otomatik sürece geçiş yaşanmıştır. Bu olumsuz gelişmeler de limanları altyapı ve üstyapı konularında yatırımlar yapmaya ve gelişmeye zorlamıştır. Limanlar ise oluşan trafik sıkışıklıklarına çözüm üretmek adına limana gönderilen kamyonlar için rezervasyon sistemine ve RFID (barkod) sistemlerine geçilmesi konusunda paydaşlarını gelişime zorlamıştır. Bu tür teknolojik gelişmeler sistemin içerisinde bulunan tüm paydaşların aynı derecede gelişim göstermesine sebep olmuştur.

Tüm paydaşların gelişim göstermesi ile birlikte liman sektörü için iş hacimlerinin daha da büyüdüğü görülmüştür. Buna bağlı olarak sektörde rekabet içerisinde olan armatörler stratejik ortaklıklar yapmaya başlamıştır. Bu ortaklıklarla birlikle liman süreçlerinin tek bir yerden yönetilmesini sağlayacak Tek Pencere sistemine olan ihtiyaç artmıştır.

Bu dönemin son yıllarında ortaya çıkan 2008-2009 küresel krizi yüzünden liman paydaşlarının hangi liman ile çalışacağı konusunda daha seçici olduğu, otomatik süreçlere geçiş yapmış ve gelişim göstermiş olan limanların tercih edildiği görülmüştür.

- Üçüncü Nesil (2010 sonrası) Akıllı Süreçlere Dönüşüm:

İkinci nesil otomatik süreçlere geçiş ile birlikte çoğu liman operasyonel süreçlerini iyileştirerek ortalamanın üzerinde hizmet vermeye başlamıştır. Birbirleri ile rekabet halinde bulunan limanlar için avantaj elde edebilecekleri konular yine dijital ve teknolojik gelişmelere bağlıydı. 2010 yılından itibaren konuşulmaya başlanan nesnelerin interneti, büyük veri, analitik, mobil bilişim, bulut sistemi gibi kavramlar limanların kendilerini daha da geliştirmeleri adına bir fırsat olmuştur. Hamburg liman otoritesinin 2010 yılında geliştirmiş olduğu SmartPORT Logistics projesi bu kavramların etkin kullanıldığı bir sistem olmuştur (Heilig ve diğerleri, 2017: 9) Bu sistem mobil bilişimin, bulut sisteminin ve gerçek zamanlı veri akış sistemlerinin kullanıldığı bir sistem olup intermodal taşımacılık konusunda önde gelen limanlardan biri olan Hamburg limanı için oldukça fayda sağlamıştır. Farklı

birçok taşıma modunun optimize edilmesi, optimum rota planlanması, trafik akışının düzenlenmesi, gerçek zamanlı veri paylaşımı gibi hizmetler sağlamıştır. Mobil bilişim konusunda yaşanan gelişmeler ile birlikte telefonlara indirilen uygulamalar aracılığı ile liman operasyonlarının yürütülmesi sağlanmıştır. Boş konteyner teslim alacak araçların uygulama üzerinden işlem yapabilmesi, dolu ihracat konteyneri limana bırakacak araçların giriş rezervasyon işlemlerini uygulama üzerinden yapabilmesi, liman içi ve dışı trafik durumunun kontrol edilebilmesi ve liman sahası büyük olan işletmelerde yön ve adres bulmaya yardımcı navigasyon hizmetleri gibi fark yaratan gelişmeler yapılmıştır.

Liman ayağında büyük veri kullanımı ile birlikte operasyonel tahminler oldukça gelişmiş, anlık ve ileriye dönük planlamalar isabetli bir şekilde yapılmaya başlanmıştır.

1.3.5. Dünyadan Örnekler

Küresel çapta büyüklüğe ulaşmış dünyanın önde gelen limanları incelendiği zaman dijital atılımların çok hızlı ve etkili şekilde atıldığı görülmektedir. Ana ticaret rotaları üzerinde bulunan Asya, Avrupa ve Amerika limanları için büyüyen konteyner hareketleri ve gelişen denizcilik sektörü ile birlikte dijitalleşme adına önemli çalışmalar yapılmış olup hızlı aksiyon alınmıştır. Burada bu limanların dünya çapında çalışan gemi armatörleri ve acenteleri ile yaptıkları iş birlikleri, limanların bulunduğu ülkedeki bürokratik adımlar ve kurulan liman otoritesi konumundaki kurumlar etkili olmuştur. Bu bağlamda PSA (Port of Singapour Authority) Singapur limanı öncü liman olarak dikkat çekmektedir. Dünya ticaretinin rotası gereği iş hacmi yüksek olan bu liman için dijitalleşme ve teknolojik gelişmeler oldukça hızlı yaşanmış ve diğer limanlara örnek olmuştur. Singapur limanı CITOS isimli operasyon programı ile liman içerisinde gerçek zamanlı ve paydaşları ile eş zamanlı operasyonlar yürüterek başarılı bir bilgi sistemi örneği oluşturmuştur. CITOS programı bu anlamda limanlarda kullanılan ilk TOS sistemi olarak görülebilir. Bu program sayesinde Singapur limanında anlık bilgi kontrolü, saha ve gemi yönlü planlama, kapı operasyonları ve raporlama sistemleri gibi özellikler aktif olarak kullanılmış olup, rıhtım ve gemi operasyonlarında büyük bir verimlilik artışı

sağladığı görülmüştür. Programın kullanımı ile birlikte 25 Nisan 2000 yılında Singapur limanı gemi yükleme ve boşaltma operasyonlarında 1 saatte 243 konteyner elleçleyerek dünya rekoru kırmıştır (Şengönül, 2009: 71)

Günümüz konteyner limanlarını incelediğimizde ise Türkiye'de birkaç limanın tercih ettiği Navis isimli TOS yazılımının birçok limanda kullanıldığı görülmektedir. Kullanılan diğer sistemler ise AutoStore, CommTrac, ContCloud, Hogia Terminal, Infyz, iPortman, Mainsail, Master Terminal, Octopi, Opus, Oscar, SolvoTos, SaabTerminalControl, TOPS Expert, HiTops olarak listelenebilir.

1.3.6. Türkiye'den Örnekler

Türk liman tarihi incelendiğinde limanların konteyner elleçlemeye başlaması ve hacimlerin yükselmesi ile birlikte bu süreçleri yönetebilecek bir sistemin kurulma ihtiyacı doğmuştur. İlk konteyner hareketlerinin yapıldığı limanlara bakıldığında o zaman devlet limanı statüsünde olan, TCDD yönetimindeki İzmir, Mersin ve Haydarpaşa limanları göze çarpmaktadır. Bunun yanı sıra özel liman statüsünde olan ve hacim olarak daha hızlı büyüyen Kumport, Marport gibi İstanbul Ambarlı bölgesinde hizmet veren limanlar dikkat çekmektedir. Bilgi sistemlerini inşa veya adapte edip süreçleri bu sistemler üzerinden yürütme başarısı özel liman statüsünde bulunan limanlarda yüksek olmuştur. 1980'li yılların ortalarında faaliyete geçen devlet limanları için 1990'lı yıllara gelindiğinde bilgi sistemleri kullanma konusunda atılımlar olduğu görülmüştür. Bu ihtiyaç doğrultusunda TCDD, Liman Hizmetleri Telekomünikasyon Projesi adı verilen, kısaltma olarak DELIMTEL olarak geliştirilen bir projeye imza atmıştır (Şengönül, 2009: 77) Aynı yıl Avrupa Birliği ise MEDITEL adını verdiği bir sistem projesi oluşturmuştur. Bunun üzerinde TCDD kendi projesini iptal ederek MEDITEL projesine katılıp, Haydarpaşa limanının ise bu projede pilot liman olması için başvuruda bulunmuştur. Avrupa Birliği projesi paralelinde Marsilya Liman Otoritesi tarafından geliştirilen ESCALE isimli bilgi sistemi Haydarpaşa limanına entegre edilmek istenmiş fakat karakteristik özelliklerin uyuşmaması nedeni ile sistemin kullanımı iptal edilmiştir (Keçeli ve diğerleri, 2007: 48) İzmir limanı için ise 1995 yılında UNIX adı verilen bir sistem geliştirilmiş fakat test aşamasında gerçek zamanlı operasyonlarda sorunlara neden olduğu gerekçesi ile

sistemin kullanımına başlanmadan test aşaması sona erdirilmiştir (Şengönül, 2009: 78)

1990'lı yılların özel limanlarına bakıldığında ise bilgi sistemi kullanma konusunda daha yüksek bir motivasyon görülmektedir. İlk olarak Kumport limanının hazır bir sistemi entegre etmek yerine kendi bilgi ve operasyon sistemini kurmak adına girişimleri olduğu görülmektedir. Yıllar içerisinde kendi operasyon sistemlerini, süreç yönetme sistemlerini kuran Kumport, 2006 yılına gelindiğinde yerel bir şirketin Kumport limanı için geliştirdiği bir bilgi sistemi olan Solonport sistemini kullanmaya başlamıştır. Diğer özel limanlar ise hazır paket halinde olan yurt dışı limanlarında kullanılan NAVIS, AS/400 (Cosmos) gibi bilgi sistemlerini kendi limanları için kullanmak istemişlerdir. Bu hazır sistemlerin kullanımı tam entegrasyon, yönetimsel ve bürokratik problemlerin oluşmasına sebebiyet vermiştir.

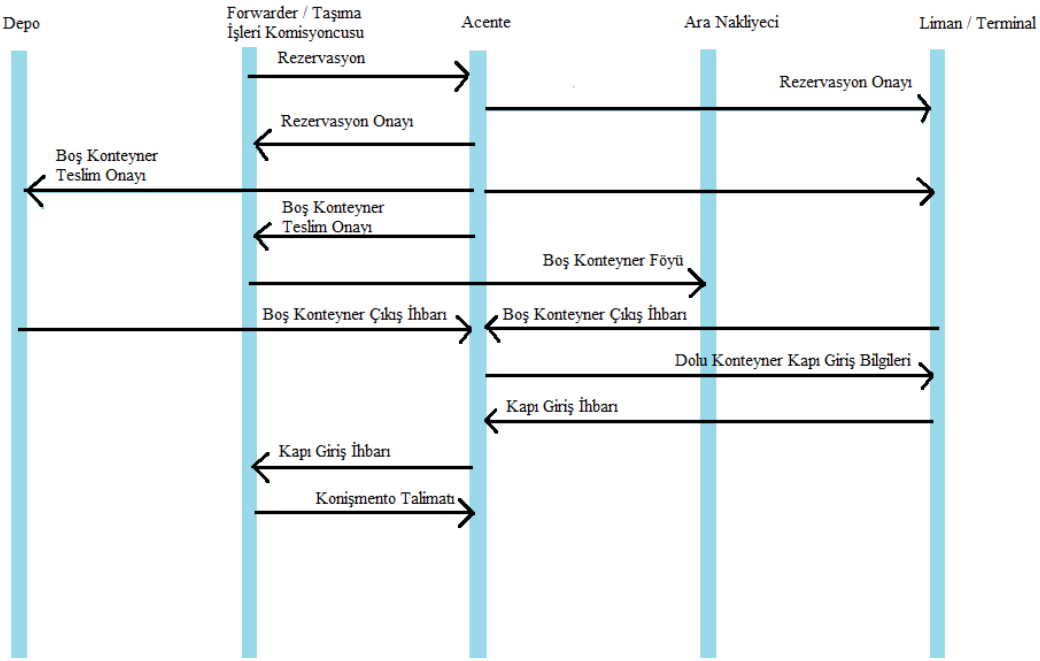
Tablo 2: Türkiye'de Bulunan Konteyner Limanların Kullandığı Bilgi Sistemleri

Liman	Terminal İşletim Sistemi
Ege Gübre Limanı TCEEGE Terminali	GullsEye
Nemport Limanı	GullsEye
Socar Terminal	Navis
İzmir Alsancak Limanı	Solonport
Marport Limanı	Navis
Kumport Limanı	Kumsoft
Mardaş Limanı	GullsEye
Evyapport	GullsEye
Yılport Gebze Terminali	Navis
Safiport Derince Limanı	GullsEye
DP World Yarımca Terminali	Eagle Eye
Limaş	Solonport
Rodaport	Solonport
Yılport Gemport	Navis
Borusan Limanı	Navis
Bandırma Çelebi Limanı	Solonport
Asyaport	Opus
Samsunport	GullsEye
Port Akdeniz	Solonport
İskenderun Limanı	iPros
MIP	CTROMS
Assan Limanı	vPort

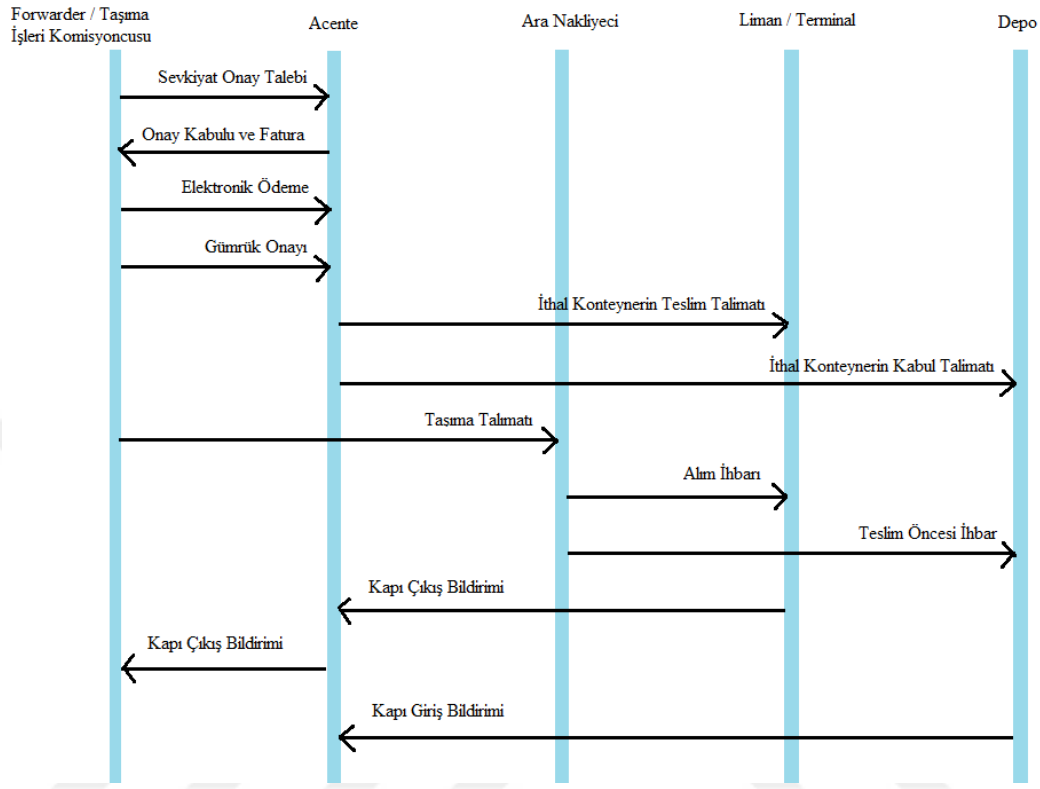
İKİNCİ BÖLÜM
BİLGİ SİSTEMLERİNİN ENTEGRASYON ADAPTASYON SÜREÇLERİ VE KONTEYNER TERMİNAL OPERASYONLARI

Limanlarda bilgi sistemlerinin ortaya çıkması ve buna ilişkin çalışmaların yapılması 1980'lı yılların başından itibaren gerçekleşmiştir. Limanlarda bilgi sistemleri üzerine yapılan ilk çalışmalar EDI ve EDIFACT sistemleri üzerine yapılan çalışmalar olup bilginin standartlaştırılması ve transferinin elektronik ortamda, hızlı, güvenli ve standart bir formda olması üzerine olmuştur (McGee, 1987: 3; Wriley ve diğerleri, 1994: 5; Premkumar ve diğerleri, 1997: 4; Ramamurthy ve diğerleri; 1999: 2; Jeffrey ve diğerleri, 1999: 4; Damsgaard ve diğerleri, 2001: 3)

Şekil 6: İhracat Yönlü Operasyonlarda Liman Paydaşları Arasındaki EDI Mesaj Trafiği



Şekil 7: İthalat Yönlü Operasyonlarda Liman Paydaşları Arasındaki EDI Mesaj Trafiği



Elbert ve diğerleri (2013), Hamburg limanında iş süreçlerinde bilgi akışını vaka analizi yöntemi ile araştırarak çalışmada bilgi akışının iş süreçlerinde standartlaştırılması ve entegrasyonunu analiz edilmiştir. Bilgi akışının liman paydaşları olan armatör, acente, liman işletmecisi, taşımacılık firmaları gibi birimler arasındaki dolaşımı incelenerek bilgi sistemlerinde entegrasyon ve standarlaştırma süreçlerinin önemi vurgulanmıştır. Rodon ve diğerleri (2006), liman topluluğu bilgi sistemi gibi elektronik altyapısı olan bilgi sistemlerinin entegrasyon süreçlerindeki ince detayları vaka analizi yöntemi ile ortaya koymuştur. Entegrasyon ve adaptasyon konularındaki açığı, İspanya liman topluluğunu vaka analizine örneklem seçip rehber bir araştırma ortaya koyarak kapatmayı hedeflemiştir.

Markus (2000), teknolojik inovasyonları iş entegrasyonu ve sistem entegrasyonu olmak üzere iki farklı şekilde ele alarak iş ve sistem entegrasyonunun arasındaki bağlantıyı öğretici bir araştırma olarak ortaya koymuştur. Partridge ve diğerleri (2000), bilgi teknolojilerinin yönetimi konusunda Singapur liman otoritesini

konu edinerek bir vaka analizi çalışması yaparak bilgi teknolojilerinin başarıya ulaşması için belirlenen dört faktör üzerinden açıklayıcı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Choi ve diğerleri (2003), Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sisteminin liman operasyon sistemine uygulanmasını araştırarak liman operasyon iş süreçlerinin belirlenerek en uygun şekilde entegrasyon sağlanması konusunda çıktılar ortaya koymuştur.

Park ve diğerleri (2005), limanlarda uygulanan bilgi sistemlerinin limanların sahiplik durumuna göre değişkenlik göstermesi çıkarımını araştırarak, devlet limanlarında, özelleştirilmiş limanlarda ve devlet-özel sahipliği olan limanlarda bilgi sistemlerinin durumunu inceleyerek sonradan özelleştirilen Busan limanını örneklem olarak belirleyip bilgi sistemlerindeki değişim ve gelişimi ortaya koymuştur. Srour ve diğerleri (2008), liman topluluğu bilgi sistemlerinin kullanıcılarını ve liman paydaşlarını konu edinerek bilgi sisteminin fonksiyonlarını ortaya koyarak liman topluluğu bilgi sistemlerinin dizayn edilme ve geliştirilme süreçlerini araştırmıştır.

Keçeli ve diğerleri (2007), Türkiye'de bulunan özel ve devlet limanlarının bilgi sistemleri konusunda mevcut durumunu araştırarak önde gelen Türk limanlarının bilgi sistemlerini vaka analizi yöntemi ile ortaya koymuştur. Bilgi sistemlerinin düşük seviyede kullanılmasını bürokratik, teknik ve örgütsel açıdan açıklamıştır. Keçeli ve diğerleri (2007), bilgi teknolojilerinin gelişimi için Türkiye'nin önde gelen limanlarından Kumport limanını vaka analizi yöntemiyle inceleyerek bilgi sistemlerinin sağlayacağı faydalar hakkında çıkarımlarda bulunmuştur. Keçeli ve diğerleri (2011), bilgi teknolojileri aracılığı ile liman yönetimlerindeki inovasyonları araştırarak liman topluluğu bilgi sistemlerinin Türk limanları için çıktılarını SWOT analizi ile ortaya koymuştur.

Heilig ve diğerleri (2017), limanlarda bilgi sistemlerinin dahil olduğu dijital dönüşümü literatür taraması ile analiz ederek dönemsel açıdan üç jenerasyonda değerlendirmiştir. Çetin ve diğerleri (2014), liman bilgi sistemlerinin limanlarda kullanımını ve inovasyon açısından katkılarını araştırarak Türk limanları için bilgi sistemlerinin kullanımının arttığını fakat sistemlerin yenilenmesi ve geliştirilmesinin bir öncelik olarak görülmediğini ortaya koymuştur. Limanlarda inovatif adımlar için bilgi sistemlerinin üzerinde çalışılması gerektiği vurgulanmıştır.

Kia (2000), bilgi sistemi teknolojilerinin limanlardaki operasyonel gelişim için üstlendiği rolü araştırarak çalışmada bilgi sistemlerinin kullanıldığı ve kullanılmadığı iki durumu simüle ederek bilgi sisteminin çıktılarını vurgulamıştır. Heilig ve diğerleri (2017), bilgi sistemlerinin yönetimini akıllı liman perspektifinden değerlendiren bir araştırma ortaya koyarak bilgi sistemlerinin organizasyon içerisinde bireysel bir şekilde ve tüm paydaşlar ile entegrasyon aşamalarını bir rehber çalışma şeklinde yapmıştır. Posti ve diğerleri (2011), liman paydaşları arasındaki bilgi akışının sağlanmasında liman topluluğu bilgi sistemlerinin önemine vurgu yaparak Finlandiya için vaka analizi yöntemi ile bölgedeki liman ve organizasyonları inceleyerek bilgi sistemlerinin uygunluk durumunu araştırmıştır. Chandra ve diğerleri (2017), liman topluluğu bilgi sistemlerinin entegrasyonunda liman otoritesi ve bağlı olduğu paydaşların iş birliği yapmasının önemini vurgulayan, Rotterdam limanını vaka analizi yöntemi ile araştıran bir çalışma ortaya koymuştur.

Limanlarda bilgi sistemleri ve bağlı teknolojik sistemleri üzerine gerçekleştirilen araştırmalar incelendiğinde öncelikle bilgi sistemlerinin limanlar için yüksek derecede gerekli olduğunun vurgulandığı görülmektedir. Yapılan çalışmalardan bir kısmı bu önem derecesini ortaya koymaya yönelik süreçlerin simülasyon yöntemi ile incelendiği nicel çalışmalardan oluşmaktadır. Liman içerisindeki ve liman çevresindeki paydaşlarla olan bilgi akış süreçlerinin incelendiği çalışmalar ise vaka analizi şeklinde yapılmıştır. Limanlarda bilgi sistemleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde entegrasyon ve adaptasyon süreçlerinin önemli bir eşik olduğu görülmektedir.

Tablo 3: Literatür Taraması

Yazar	Çalışmanın Teması	Yöntem
Wriley ve diğerleri (1994)	EDI	Nitel, Açıklayıcı Yöntem
Premkumar ve diğerleri (1997)	EDI ve IT Adaptasyonu	Nitel, Açıklayıcı Yöntem
Ramamurthy ve diğerleri (1999)	EDI	Nitel, Vaka Analizi
Jeffrey ve diğerleri (1999)	Konteyner Terminallerinde Bilgi Teknolojileri	Nitel, Açıklayıcı Yöntem
Damsgaard ve diğerleri (2001)	EDI Adaptasyonu	Nitel, Vaka Analizi

Elbert ve diğerleri (2013)	Limanlarda Bilgi Sistemlerinin Entegrasyonu ve Standartlaştırılması	Nitel, Vaka Analizi
Rodon ve diğerleri (2006)	Liman Topluluğu Bilgi Sistemi Entegrasyonu ve Adaptasyonu	Nitel, Vaka Analizi
Markus (2000)	E-ticaret Teknolojik Gelişimlerin Entegrasyon Süreçleri	Nitel, Açıklayıcı Yöntem
Partridge ve diğerleri (2000)	Bilgi Teknolojileri	Nitel, Açıklayıcı Yöntem
Kia (2000)	Bilgi Sistemlerinin Limanlar için Rolü	Nicel, Deneysel Yöntem
Choi ve diğerleri (2003)	Limanlarda ERP Entegrasyonu	Nitel, Açıklayıcı Yöntem
Park ve diğerleri (2005)	Liman Otoritelerinin Bilgi Sistemlerine Etkisi	Nitel, Vaka Analizi
Srour ve diğerleri (2008)	Liman Bilgi Sistemlerinin Dizaynı ve Geliştirilmesi	Nitel, Vaka Analizi
Keçeli ve diğerleri (2007)	Türk Limanlarında Bilgi Sistemlerinin Kullanımı	Nitel, Vaka Analizi
Keçeli ve diğerleri (2007)	Limanlarda Bilgi Sistemleri Kullanımının Getirileri	Nitel, Vaka Analizi
Keçeli ve diğerleri (2011)	Türk Limanlarında Liman Topluluğu Bilgi Sistemlerinin Durumu	Nitel, Açıklayıcı Yöntem
Heilig ve diğerleri (2017)	Liman Bilgi Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi	Nitel, Açıklayıcı Yöntem, Literatür Taraması
Çetin ve diğerleri (2014)	Türk Limanlarında İnovasyonlar ve Bilgi Sistemleri	Nitel, Açıklayıcı Yöntem
Posti ve diğerleri (2011)	Liman Topluluğu Bilgi Sistemlerinin Rolü	Nitel, Vaka Analizi
Chandra ve diğerleri (2017)	Bilgi Sistemlerinin Entegrasyonu için İş Birliğinin Önemi	Nitel, Vaka Analizi

2.1. ENTEGRASYON

İş süreçlerinin baştan sona kadar tanımlanmasından sonra organizasyonlar için en önemli kavramlardan biri entegrasyon olmuştur. Genel anlamı ile entegrasyon birbirleri ile bağlantılı süreçlerden oluşan parçaların bir bütüne ulaşması, belirlenmiş normlara uyum sağlamasıdır. Bilgi sistemlerinin entegrasyonu ise, süreç ve sistemlerini bilgi sistemi üzerinden elektronik olarak gerçekleştirecek organizasyonların iç ve dış çevresi ile birlikte uyum sağlamasıdır (Rodon ve

diğerleri, 2006: 2) Bilgi sistemlerinin entegrasyonu, sistem entegrasyonu ve iş entegrasyonu olarak iki ayrı başlık altında, iç entegrasyon ve dış entegrasyon olmak üzere iki ayrı çerçevede değerlendirilmektedir (Markus, 2000: 5)

2.1.1. İş Entegrasyonu

İş entegrasyonu, farklı bireyler, çalışma grupları veya organizasyonlar tarafından yürütülen faaliyetlerin koordine bir şekilde sağlanması için iş süreçlerinin bütünleşik hale getirilmesidir (Markus, 2000: 4) Firmaların kendi içerisindeki birimlerin (operasyon, faturalama, müşteriz hizmetleri vb.) senkronize ve koordine çalışması iç entegrasyon formuna örnek olurken, firmaların iş yaptığı diğer paydaşları ile entegre hale gelerek iş süreçlerini ortak bir şekilde yürütmeleri ise dış entegrasyona örnektir. Limanlarda bilgi sistemlerinin entegrasyonu için öncelikle iç entegrasyonun tamamlanması gerekmektedir. Limandaki iş süreçlerini yürüten birimlerin birbirleri ile entegre süreçler ve sistemler kullanması gerekmektedir.

2.1.2. Sistem Entegrasyonu

Sistem entegrasyonu, birbirinden farklı bilgisayar tabanlı bilgi sistemleri ve veri tabanlarını bir araya getirerek tek bir sistem olarak çalışmasını sağlamaktadır. İş entegrasyonunu sağlayabilmek için sistem entegrasyonunun başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Markus, 2000: 10) Sistemler ve süreçler tasarlanırken birbirleri ile entegre çalışmaya uygun olması göz önünde bulundurulmalıdır. Sistem entegrasyonu üç adımda gerçekleşmektedir. İlk adım veri depolamadır. Girdi ve çıktıların kontrol altında tutulması, raporlama ve analiz gibi önemli faaliyetlerin yürütülebilmesi için veri depolama önemlidir. İkinci adım ise kurumsal kaynak planlama sistemlerinin entegre edilmesidir. ERP, SAP, Oracle gibi elektronik tabanlı kurumsal kaynak planlama sistemlerinin entegrasyonu bütünleşmiş sistem entegrasyonu için önemlidir. Üçüncü adım ise geliştirilmiş ve işleme alınmış sistemlerinin bir çatı altında entegre şekilde çalışmasına imkan sağlayacak bir yeniden yapılanma ve geliştirme adımıdır (Markus, 2000: 16)

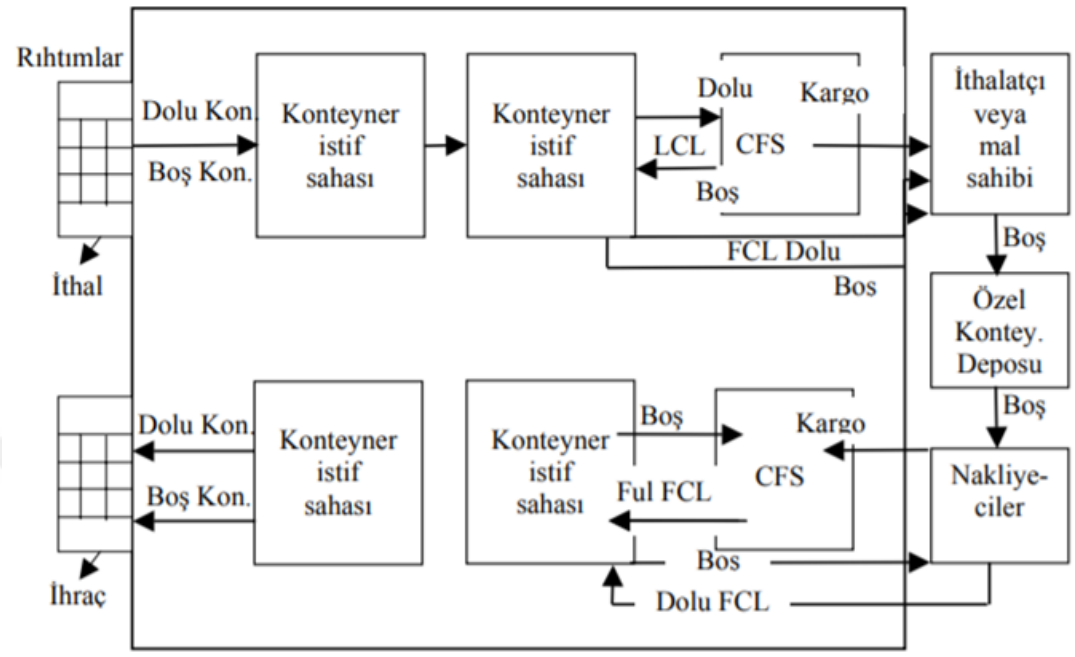
2.2. ADAPTASYON

Adaptasyon süreci entegrasyon süreçleri ile birlikte ele alınan, entegrasyon sağlanırken entegre edilen birimler arasında bir uyumsuzluk yaşanmaması adına sağlanması gereken bir süreçtir. Adaptasyon birden fazla teknolojinin, organizasyon yapısının, iş süreçlerinin, beceri ve tecrübenin, çalışma koşullarının karşılıklı olarak ayarlanması ve uyumlu hale getirilmesi, entegre edilecek her sürecin eş zamanlı olarak uyarlanmasıdır (Leonard, 1988: 17) Bilgi sistemlerinin adaptasyonu ele alındığında ise, sistemin tasarlanması ve entegre hale getirilmesi aşamalarında teknik ve örgütsel olarak 2 tür alt başlığı olan bir adaptasyon süreci irdelenmelidir. Entegrasyon süreçlerinde teknik adaptasyon ele alındığında yazılım, donanım, altyapı, üstyapı, elektronik ortam gibi unsurlar ön plana çıkmaktadır. Örgütsel adaptasyonda ise daha çok insan odaklı, çalışanın rol ve sorumlulukları çerçevesinde yeteneği, deneyimi, bilgisi değerlendirilerek bir süreç yönetilmektedir (Rodon ve diğerleri, 2006: 19)

2.3. KONTEYNER TERMİNAL OPERASYONLARI

Konteyner terminalleri, liman kavramının bir alt oluşumu olarak değerlendirilmektedir. Limanlar konteyner, genel kargo, dökme yük gibi tüm yük grubuna hizmet verebilen lojistik merkezler olarak değerlendirilirken bu yük gruplarında uzmanlaşan yerler ise terminal olarak isimlendirilmektedir. Konteyner yüküne hizmet veren, altyapı ve üstyapı yatırımlarını buna göre gerçekleştiren ve konteynere hizmet verme konusunda uzmanlaşan yerler konteyner terminalleridir. Sadece konteyner yüküne hizmet verse bile konteyner terminalleri karmaşık operasyonel süreçlere sahiptir. İthalat, ihracat ve transit rejime sahip konteynerlerin operasyonel süreçleri farklı olup konteyner terminalleri için farklı iş akış şemaları mevcuttur. İhracat ve ithalat rejiminde dolu ve boş konteynerler için iş akış şeması Şekil 8'de verilmiştir.

Şekil 8: Konteyner Terminali İş Akış Şeması



Kaynak: Bayar, 2005: 18

Sürekli gelişim gösteren konteyner taşımacılığı ile birlikte konteyner terminallerinde elleçlenen adetler her geçen yıl artmaktadır. Artan hacimlerle birlikte konteyner terminalleri de kapasite yatırımları yaparak istifleme kapasitelerini arttırmaktadır. Türkiye'de konteyner terminallerinin kapasiteleri incelendiğinde saha istifleme kapasitelerinin 10.000 TEU ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Tam kapasiteye yakın çalışan konteyner terminalleri için sahalarında sürekli 10.000 TEU konteyner bulunduğu söylenebilir. Bu noktada bilgi sistemlerinin hem operasyonel açıdan hem de ticari ilişkiler açısından elzem olduğu görülmektedir.

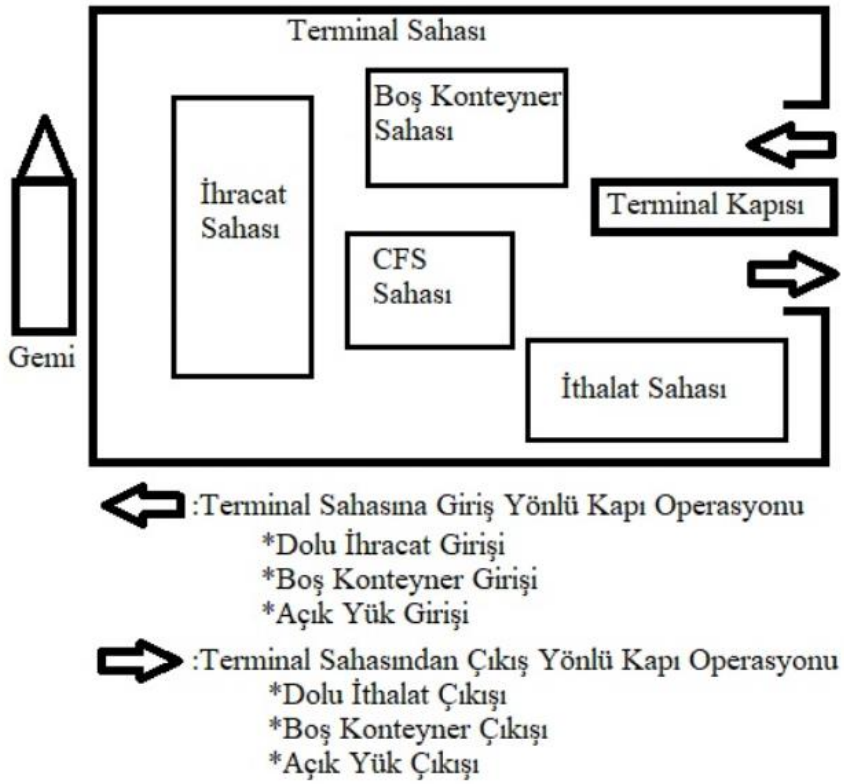
Liman ve terminaller için gerçekleştirilen operasyonlar 4 başlık altında değerlendirilebilir. Bu operasyonlar, gemi operasyon, saha operasyon, CFS operasyonu ve kapı operasyonudur. Diğer bir sınıflandırma şekli ise konteynerin rejimine göre yapılmaktadır. İthalat rejimine ait konteynerlerin gemiden limana indirileceği, ihracat rejimli konteynerlerin ise gemiye yükleneceği durumu göz önüne

alınarak kara yönlü operasyonlar ve deniz yönlü operasyonlar olarak da sınıflandırılmaktadır (Oral, 2011: 7)

2.3.1. Kapı Operasyonları

Kapı operasyonları terminale giriş ve çıkışların sağlandığı noktalardır. Bunun yanı sıra giriş ve çıkışlar esnasında kontrol ve denetlemenin yapıldığı noktalardır. Araç ve konteynerlerin tartım işlemleri için kantarlar bulunmaktadır. Terminale giriş yapan konteynerlerin ilk kontrol noktası olup, ibraz edilen bilgilerin doğruluğu ve fiziki kontrol burada gerçekleştirilmektedir. Giriş yönlü operasyonlar ve çıkış yönlü operasyonlar Şekil 9'da gösterilmiş olup CFS sahasının terminal dışında olması durumunda CFS sahasında gerçekleştirilen iç dolum operasyonları için de terminal kapısı aktif olarak kullanılmaktadır.

Şekil 9: Terminal Kapı Operasyonları

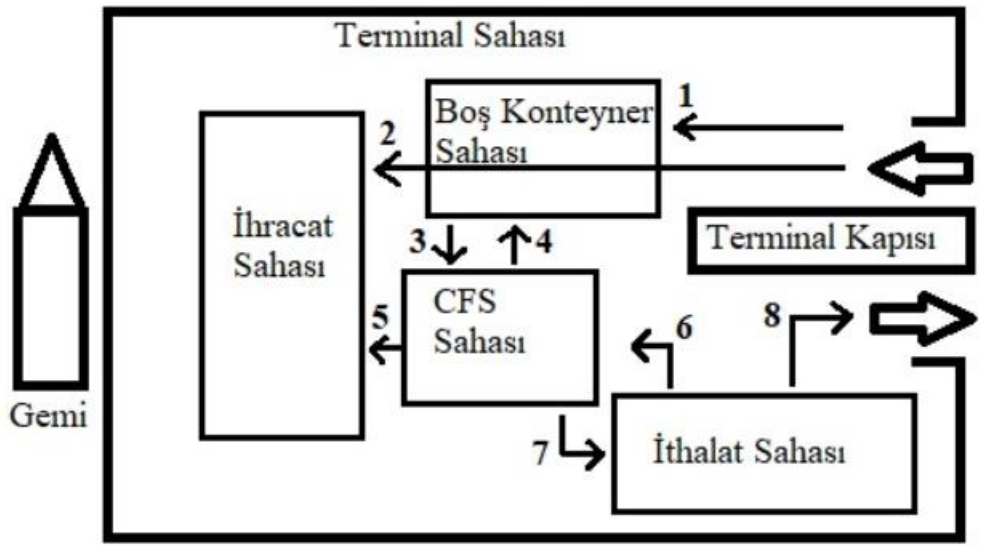


Kapı operasyonları terminalin genel operasyon verimliliğine doğrudan etki etmektedir. Terminalde gerçekleştirilen her konteyner operasyonunun bir kapı hareketi oluşturmasından dolayı terminalin kapasitesine orantılı bir kapı operasyon kapasitesi oluşturulmalıdır.

2.3.2. Saha Operasyonları

Gemiden tahliye edilen konteynerlerin sahaya istiflenmesi, sahada istiflenmiş konteynerlerin gemiye yüklenmesi için sevki, kapı girişi olan konteynerlerin depolama işlemi için istiflenmesi operasyonlarını kapsamaktadır. Gemiden tahliye ve gemiye yükleme operasyonları için YTT'ler kullanılmaktadır. Detaylı saha operasyonları Şekil 10'da verilmiştir.

Şekil 10: Saha Operasyonları



Şekil 10'a göre;

1 numaralı operasyon terminale giriş yapan boş konteynerin mobil saha ekipmanları ile istiflenmesi

2 numaralı operasyon terminale giriş yapan dolu ihracat konteynerinin planlamaya uygun şekilde ihracat sahasına istiflenmesi

3 numaralı operasyon iç dolum operasyonu gerçekleştirmek üzere boş konteynerin CFS sahasına serilmesi ve doluma hazırlanması

4 numaralı operasyon iç boşaltım operasyonu gören konteynerin boş konteyner sahasına istiflenmek üzere alınması

5 numaralı operasyon iç dolumu tamamlanan konteynerin mühürlenmesi ve tartım operasyonlarına müteakip ihracat sahasına istiflenmesi

6 numaralı operasyon ithalat sahasında bulunan konteynerlerin muayene, tam tespit, iç boşaltım operasyonları için CFS sahasına serilmesi

7 numaralı operasyon muayene, tam tespit gibi işlemlerinin tamamlanması ile çıkışa uygun hale gelen ithalat konteynerlerinin tekrar ithalat sahasına kaldırılması

8 numaralı operasyon ise gümrüksel süreçleri tamamalanan ve çıkışa uygun hale gelen ithalat konteynerlerinin sahiplerini teslimi için limandan alınması operasyonlarını ifade etmektedir.

2.3.3. CFS Operasyonları

Açılımı Konteyner İşlem İstasyonu olan CFS, konteynerlerin iç dolum, iç boşaltım, muayene, tespit operasyonlarının gerçekleştirildiği alanlardır. Fabrikada veya ürünü tedarik ettiği yerde konteynere dolumunu gerçekleştiremeyen müşteriler ürünü limana sevk ederek iç dolum operasyonu hizmeti almaktadırlar. Benzer şekilde konteyneri kendi imkanları ile boşaltımını yapamayacak müşteriler ise limanda iç boşaltma hizmeti alarak konteyneri teslim almadan direkt ürününü teslim aldığı noktalardır. Her limanda bulunmamakla birlikte CFS operasyonları bulunan terminaller daha rekabetçi konumdadır.

2.3.4. Gemi Operasyonları

Gemi operasyonları için genel olarak yükleme, tahliye ve restow operasyonlarından bahsedilmektedir. Bu operasyonlara ek olarak supalan işlemleri de gemi operasyonlarından biridir. Supalan tahliye, gemiden tahliye edilen konteynerin liman sahasına indirilmeden direkt olarak müşteri kamyonuna bırakılarak liman

dışına çıkarılıp müşterisine gönderilmesidir. Supalan yükleme ise dolum yerinden limana sevk edilen konteynerin liman sahasına istiflenmeden direkt olarak gemiye yüklenmesidir.

2.4. DÜNYADA KONTEYNER TERMİNALLERİNİN MEVCUT DURUMU

Dünyada ticaret hacminin büyümesi ile birlikte buna bağlı denizyolu taşımacılığının ve konteyner elleçleyen limanların da gelişim gösterdiği görülmektedir. Türklim 2021 sektör raporuna göre 2019 yılında konteyner terminallerinde elleçlenen konteyner 811 milyon TEU olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılında ise %2 azalma ile 795 milyon TEU elleçlenmiştir. Konteyner elleçlemesi yapılan dünya limanlarına bakıldığında toplam kapasitesinenin 2020 yılı için 1.2 milyar TEU olduğu, yapılacak kapasite artış projeleri ile birlikte 2024 yılı projeksiyonlarında ise toplam kapasitenin 1.3 milyar TEU olacağı öngörülmektedir. Tablo 4'te verilen sıralama değerlendirildiğinde Asya ülkelerinde bulunan konteyner terminallerinin yüksek elleçleme adetlerine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 4: En Fazla Konteyner Elleçlenen Limanlar (2020)

Konteyner Limanları	TEU	2019-2020 Yıllık Gelişim
Shangai	43.500.000	0.5
Singapur	36.900.000	-0.9
Ningbo-Zhoushan	28.700.000	4.4
Shenzhen	26.600.000	3.0
Guangzhou	23.200.000	-0.2
Qinqdao	22.000.000	4.7
Busan	21.800.000	-0.8
Tianjin	18.400.000	6.1
Hong Kong	18.000.000	-1.9
Los Angeles	17.300.000	2.1
Rotterdam	14.400.000	-3.1
Dubai	13.500.000	-4.4
Klang	13.200.000	-2.5
Antwerp	12.300.000	1.4
Xiamen	11.450.000	2.5

Tanjung Pelepas	9.800.000	8.0
Kaohsiung	9.600.000	-7.7
Hamburg	8.800.000	-5.7
New York	7.600.000	1.5
Laem Chabang	7.500.000	-5.4

Kaynak: Türklim, 2021: 69

2.5. TÜRKİYE'DE KONTEYNER TERMİNALLERİNİN MEVCUT DURUMU

Türkiye limanlarında yaşanan ihtisaslaşma ile birlikte ortaya çıkan konteyner terminalleri her geçen gün büyümekte, gelişim göstermektedir. Türkiye'de 2 adet devlet, 25 adet özel olmak üzere toplam 27 adet konteyner terminali bulunmakta olup, toplam kapasitesi yaklaşık 26 milyon TEU'dur (Oral ve diğerleri, 2017: 4) Küresel terminal operatörlerinin uzmanlaşma yaşamış Türk limanlarını takip etmesi ve iştirak ederek yatırım yapması ile limanlar dünya düzeyinde hizmet sağlayabilen lojistik merkezler haline gelmiştir. Cosco'nun Kumport terminaline, Msc'nin Asyaport limanına, önce Maersk ve APM Terminals'in sonrasında Socar'ın Petlim limanına, Dubai Ports'un Yarımca limanına gerçekleştirdiği yatırımlar Türkiye konteyner taşımacılığı adına oldukça önemlidir. Yatırım maliyetlerinin yüksek olması sebebi ile ülke içerisinde gelişim desteği göremeyen limanlar için küresel terminal operatörlerinin iştirak ederek yatırım yapmaları Türk limanlarının gelişimi için önemli rol oynamıştır. Bu gelişmelere paralel olarak 2020 yılında Türkiye'de konteyner terminallerinde yıllık konteyner elleçleme sayısı toplamda 11.723.887 TEU olarak gerçekleşmiştir (Türklim, 2021: 95)

Şekil 11: Türkiye'de Bulunan Konteyner Limanlarında Elleçleme Sayıları

Sıralama	Limanlar	2017	2018	2019	2020
1	MIP	1.591.983	1.722.711	1.939.029	2.009.724
2	MARPORT	1.711.357	1.573.600	1.679.340	1.557.391
3	ASYA PORT	1.002.133	1.117.749	1.353.409	1.437.921
4	KUMPORT	1.063.246	1.258.294	1.281.850	1.210.780
5	DP WORLD	437.047	575.869	616.749	676.731
6	GEMPORT	474.019	524.652	547.190	570.427
7	İZMİR	639.300	647.715	605.727	531.687
8	YILPORT	499.283	551.726	564.531	524.065
9	EVYAP	369.659	464.756	499.908	509.757
10	NEMPORT	313.596	390.071	430.014	484.371
11	LİMAK İSKENDERUN	269.583	317.961	388.328	478.614
12	EGE GÜBRE	286.926	298.045	380.790	460.297
13	SOCAR TERMİNAL	149.311	277.000	311.162	307.250
14	ASSAN	188.132	225.496	248.594	244.643
15	BORUSAN	241.971	245.499	206.395	176.117
16	PORT AKDENİZ	200.117	186.290	148.750	123.983
17	MARDAŞ	357.264	351.849	139.580	114.069
18	SAMSUNPORT	70.027	74.129	87.840	97.998
19	RODA PORT	88.438	86.464	99.668	82.226
20	HAYDARPAŞA	86.709	56.067	45.565	41.586
21	LİMAŞ	16.038	16.311	17.914	17.687
22	ÇELEBİ BANDIRMA	27.162	35.695	18.581	13.340
23	AKÇANSA	189	10.530	26.512	12.522

Kaynak: Türklim, 2021: 96

Liman başkanlıkları bazında elleçlemeler incelendiğinde Marport, Kumport ve Mardaş terminallerinden oluşan Ambarlı liman başkanlığının 2.9 milyon TEU ile en fazla elleçleme yaptığı görülürken, Mersin liman başkanlığına bağlı MIP'in 2 milyon TEU elleçlediği görülmektedir. Marport, Kumport, MIP ve Asyaport yıllık 1 milyon TEU üzerinde elleçleme yaparak Türkiye'nin en büyük konteyner terminalleri olmuşlardır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
LİMAN İŞLETMECİLİĞİNDE BİLGİ SİSTEMLERİNİN ENTEGRASYONU VE ADAPTASYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA: TCEEGE LİMANI ÖRNEĞİ

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırma iki ayrı disiplinin içerisinde bulunan liman ve bilgi sistemi kavramlarının incelenmesini, bu kavramların bir araya getirilmesinde yaşanan entegrasyon aşamalarını ve birleşimin nasıl adapte edildiğini konu alan bir çalışmadır. Limanlar için bilgi sistemlerinin vazgeçilemez bir yatırım olduğu, yazılım sektörü için limanlara özel bilgi sistemlerinin geliştirilmesinin önemli bir ihtiyaç olduğunun anlaşıldığı bir araştırma olmuştur. Disiplinler arası yapılan bu araştırmada her iki disiplin detaylı araştırılarak bulguların ortaya konması amaçlanmıştır.

Bu araştırma bilgi sistemlerinin limanlara entegre edilmesini ve adaptasyonunu konu edinerek bu süreçte ortaya çıkan majör problemleri ortaya koymayı hedeflemiştir. Liman işletmelerine bilgi sistemleri hakkında, bilgi sistemleri üreten yazılım şirketlerine ise entegrasyon ve adaptasyon konularında rehber bir çalışma olması amaçlanmıştır. Araştırmada ortaya konan entegrasyon ve adaptasyon konusundaki majör problemler, bundan sonraki süreçte limanların bilgi sistemi edinirken dikkat edeceği hususlar olarak kılavuz olacaktır. Aynı şekilde bilgi sistemi üreten yazılım firmaları için bu majör problemler dikkate alınarak daha başarılı programlar ortaya konacaktır.

Süreç analizlerinin daha sağlıklı olabilmesi ve anlaşılabilir bir çalışma ortaya konması açısından bu araştırma, entegrasyon ve adaptasyon süreçlerini yaşamış, bilgi sistemlerini yoğun kullanan bir örnek liman belirlenerek yürütülmüştür.

3.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Literatürde liman operasyonları, dijitalleşme ve bilgi sistemleri hakkında ayrı ayrı birçok çalışma bulunmaktadır. Bu kavramların bir arada ele alındığı ve araştırıldığı çalışmalar ise kısıtlı kalmıştır. Kompleks operasyonların olduğu limanlar için geleneksel kara düzene alışılması bilgi sistemleri gibi dijital gelişim adımların atılmasında bir engel olmuştur. Liman işletmeleri bu kompleks yapının biraz daha düzene oturması ve operasyonel verimlilik için dijital gelişimlere açık gibi görünse de herhangi bir zaman kaybı veya duraksamada karşı karşıya kalacağı maliyetlerin etkisi ile dijitalleşme konusunda adımlarını geç atmıştır. Dijital dönüşümü zamanında sağlayan işletmelerin hızlı aşama katettiği, rekabette öne geçtiği görülmektedir.

3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

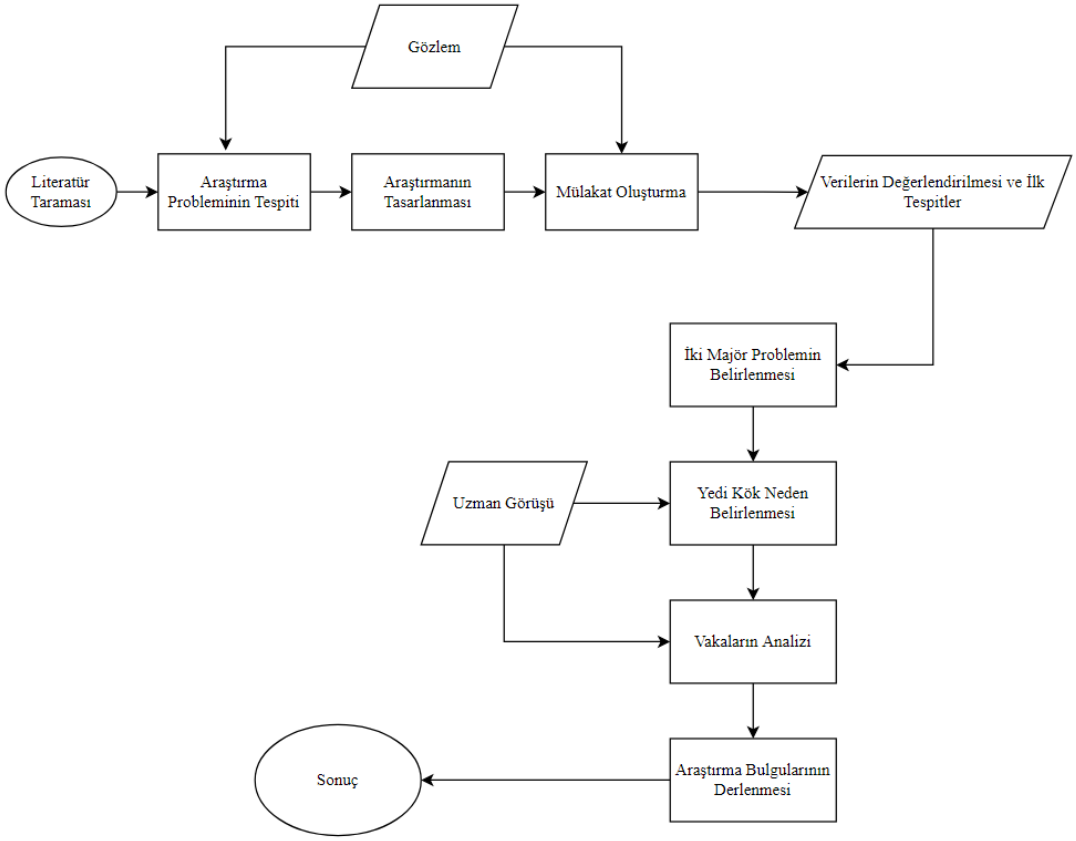
Ortaya konan araştırma konusu gereği açıklayacı yapıdadır. Araştırma yöntemi ise yapısı gereği vaka analizi olarak belirlenmiştir. Vaka analizi örnek olay incelemesi ve durum çalışması olarak da isimlendirilmektedir. Literatürde farklı isimlendirildiği gibi vaka analizi için birçok tanımlama yapılmıştır. Vaka analizi, herhangi bir müdahalede bulunmadan doğal ortamında gelişen olayların anlaşılabilmesi için derinlemesine yapılan araştırma ve belirlenmiş veri toplama yöntemleri kullanılarak betimlenmesi ve temellendirilmesidir (Yin, 2011: 17) Bu noktada araştırılan durumun doğallığı, betimlenmesi, keşif aşamalarında çeşitli yöntemler ile elde edilen veriler ve gerçek bir temele dayandırılmış tespitler önemlidir. Cousin (2005)'e göre vaka analizi araştırmaları, bir durumu ya da örnek olayı anlaşılır kılmak için keşfetmeyi ve tasvir etmeyi amaçlamaktadır. Vaka analizi tanımlamaları incelendiğinde bu yöntem ile ilgili çeşitli sınıflandırmaların yapıldığı görülmektedir. Stake (2005) vaka analizi çalışmalarını gerçek (intrinsic), araçsal (instrumental) ve kolektif (collective) olarak sınıflandırmıştır. Gerçek vaka analizi tek bir vakaya odaklanılan ve teori geliştirmenin amaçlanmadığı, araçsal vaka analizi teorik açıdan daha derine inilen ve teori geliştirmenin amaçlandığı, kolektif vaka

analizi ise birden fazla vakayı derinlemesine araştırarak daha kolay teori oluşturulmasını sağlayan türüdür. Yin (2011) ise vaka analizi çalışmalarını keşfedici, tanımlayıcı ve açıklayıcı olarak sınıflandırmıştır.

Bilgi sistemleri gibi kapsamlı bir konunun konteyner terminallerinde uygulanma şeklinin ortaya konması, bir konteyner terminalinin fonksiyonlarının açıklanması, bir bilgi sisteminin tanımlanması ve entegrasyon sürecinin değerlendirilmesi çerçevesinde bu araştırma sınıflandırmalar arasından araçsal vaka analizi, diğer bir sınıflandırma bakış açısıyla ise açıklayıcı vaka analizi türündedir.

Araştırmaya konu olacak konteyner terminali belirlenirken belirli seviyede bilgi sistemlerine entegre olmuş, operasyonlarını ve yönetimlerini bu sistemler üzerinden gerçekleştiren örnek teşkil edebilecek bir konteyner terminali tercih edilmiştir. Çalışmada veri toplama yöntemi olarak yüz yüze görüşme ve derinlemesine mülakat tercih edilerek detaylı bilgi elde edilmiştir. Yapılan görüşme ve mülakatlarda 3 farklı soru grubundan oluşan toplam 21 soruluk görüşme soruları kullanılmıştır. Elde edilen bilgilerin değerlendirilmesinde ve süreçlerin okunmasında ise gözlem tekniği kullanılmıştır.

Şekil 12: Araştırma Modeli



3.4. ARAŞTIRMANIN KISITLARI

Araştırmaya konu olan terminal işletim sisteminin birden fazla konteyner terminalinde aktif olarak kullanılmasına rağmen çalışmanın tek bir konteyner terminali örneği ile gerçekleştirilmesi araştırmanın kısıtıdır. Konteyner terminallerinin birbirlerine benzer operasyon ve yönetim süreçlerinin olması terminal işletim sistemlerinin entegrasyon ve adaptasyon süreçlerinin diğer terminaller için de benzer şekilde olduğu varsayılabilir.

3.5. ARAŞTIRMAYA KONU OLAN LİMAN VE BİLGİ SİSTEMİ

Çalışma Ege Gübre Limanı TCEEGE Konteyner Terminali A.Ş çerçevesinde GullsEye isimli terminal işletim sisteminin değerlendirilmesi ile oluşturulmuştur. Terminal ve işletim sistemi hakkında detaylı açıklama ve tanımlamalar verilmiştir.

3.5.1. Ege Gübre Limanı TCEEGE Konteyner Terminali

Araştırmaya örnek oluşturan Ege Gübre Limanı TCEEGE Konteyner Terminali İzmir ili Aliağa ilçesinde Nemrut Körfezi'nde bulunmaktadır. 1977 yılında ilk iskele inşasının tamamlanması ile Ege Gübre Limanı olarak dökme yük gruplarında faaliyete geçmiştir. Faaliyete geçmesi ile birlikte Nemrut Körfezi'nde gemilere hizmet veren ilk özel liman olmuştur. 2009 yılında ise 367 metre uzunluğunda bir iskele daha inşa ederek bu iskelenin kullanımını ve liman sahasında belirli depolama alanların kullanımını yabancı bir şirkete kiralayarak konteyner faaliyetine başlanmıştır. Liman, katı dökme, sıvı dökme, genel yük ve konteyner elleçleme ve depolama faaliyetlerinde bulunmaktadır. 417 metre ve 367 metre uzunluğunda olmak üzere iki adet parmak iskelesi bulunan limanın toplam 1696 metre yanaşma yeri uzunluğu mevcuttur. İskelelerin derinliği 10 ile 28 metre aralığında değişmektedir. Toplam liman sahası 474.000 metrekare olan Ege Gübre Limanında 60.000 metrekare kapalı ambarı, 284.000 metrekare gümrüklü açık alanı, 5.000 metrekare park alanı mevcuttur. Bunlara ek olarak limanın karşısında bulunan ve Ege Gübre fabrikası içerisinde bulunan alanların dış saha olarak kullanımı için gerekli yatırımlar yapılmış olup ilgili alanlar boş konteyner depolama alanı ve CFS alanı olarak hizmete girmiştir (Türklim, 2015: 41) 2019 yılında Ege Gübre Limanı, yabancı şirkete kiralamış olduğu konteyner faaliyetlerini bu yabancı şirketin limanda kurmuş olduğu şirket olan TCEEGE Konteyner Terminali AŞ'yi satın alarak bünyesine katmıştır. 2020 yılında Ege Gübre Limanı TCEEGE Konteyner Terminali yıllık 460.000 TEU konteyner elleçleme yapmıştır.

Şekil 13: Ege Gübre Limanı TCEEGE Konteyner Terminali

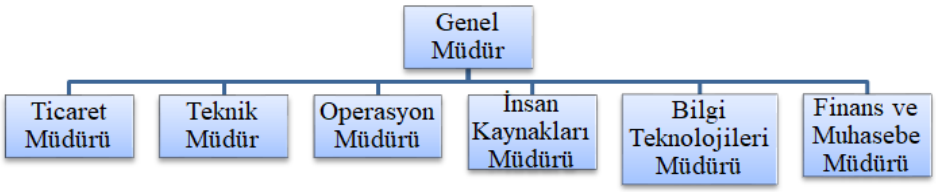


Elleçleme kapasiteleri konteyner için yıllık 1.000.000 TEU, genel yük için yıllık 2.500.000 Ton, dökme yük için ise yıllık 5.000.000 Ton olarak belirtilmiştir. Ege Gübre Limanında kullanılan ekipmanlar ise şu şekildedir;

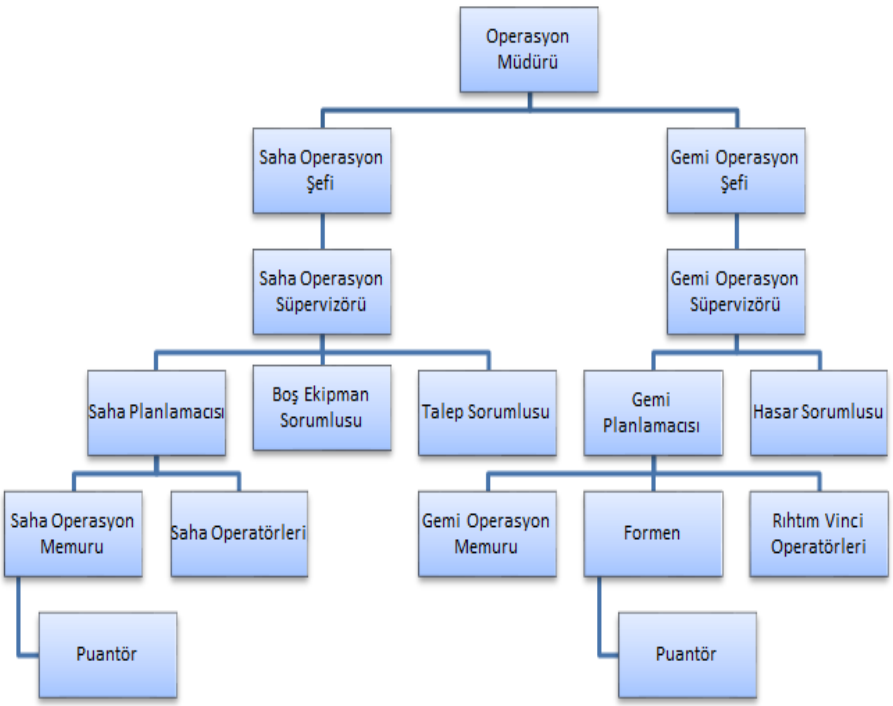
- 2 adet 75 ton kapasiteli STS (Çift Bom)
- 1 adet 75 ton kapasiteli STS
- 2 adet 40 ton kapasiteli MHC
- 2 adet 100 ton kapasiteli MHC

- 1 adet 10 ton kapasiteli RMC
- 10 adet RTG
- 5 adet Reach Stacker
- 4 adet Empty Container Handler
- 32 adet Şasi

Şekil 14: TCEEGE Konteyner Terminali Organizasyon Şeması



Şekil 15: TCEEGE Konteyner Terminali Operasyon Organizasyonu Şeması



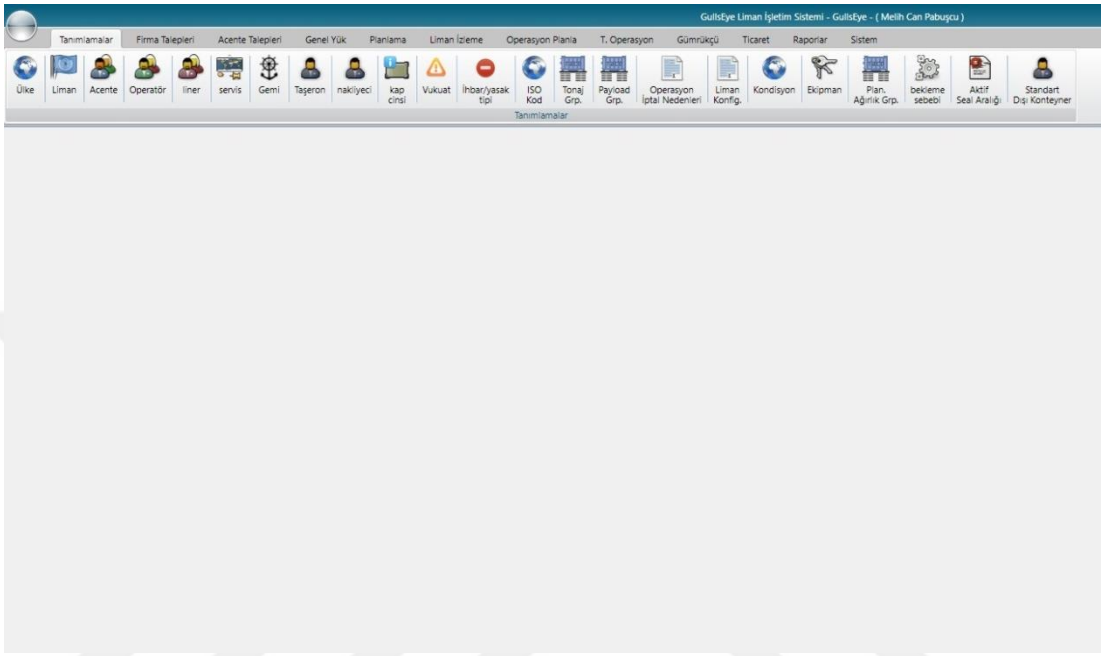
3.5.2. GullsEye (Terminal İşletim Sistemi)

TOS, liman ve terminallerin operasyonel ve ticari başarıları için oldukça önemlidir. Bu başarının sağlanabilmesi için fonksiyonel yeterlilik ve tam entegrasyon sağlanmalıdır. Optimum fonksiyonel özelliklere sahip bir TOS için planlama, operasyon, CFS operasyonları, operasyonel destek ve yönetim olmak üzere beş temel fonksiyonun olması gerekir (Choi ve diğerleri, 2003: 3) Bu fonksiyonların yanı sıra liman ve terminalde verilen ek hizmetlere göre fonksiyon geliştirmeleri yapılmakdır. Eğer RoRo veya demiryolu taşımacılığının da olduğu limanlar için TOS içerisinde bu operasyonların yönetilmesi için ek fonksiyonlar bulunmaktadır.

GullsEye, terminallerdeki konteyner, genel yük, sıvı yük, RoRo, ve depo hizmet süreçlerini hızlandıran 2008 yılında kurulmuş bir terminal işletim sistemidir. Sistem incelendiğinde temel fonksiyonlarının geniş olduğu görünmektedir. Bu tarz sistemler için veri girişinin ve akışının önemli olması programa tanımlamaların iyi yapılmasını gerektirmektedir. Operasyona konu olabilecek her ayrıntının tanımlanması gereklidir. İlk olarak liman yapısının sistem üzerinde dizayn edilmesi, konteyner istif sahalarının ve rotaların belirlenmesi, operasyon dinamiklerinin (istif bay ve kat çalışma planları) tanımlanması gerekmektedir. Tanımlamalar kısmında ülkeler ve limanları, bu limanların kısaltma kodları, acente/operatör/liner isimlerinin sisteme tanımlanması ve servis sağladıkları rotaların tanımlanması, uğrak yapan gemilerin tanımlanması, taşeron ve nakliyeci gibi liman paydaşlarının bilgilerinin tanımlanması yapılmaktadır. Bunun yanı sıra konteyner çeşitleri ve ISO kodları, konteyner tonaj grupları ve konteyner kondisyon tanımlamaları yapılmaktadır. Limanda kullanılan her bir ekipman ve ekipmana ait özellikler buradan girdisi sağlanarak sisteme tanımlaması yapılmaktadır. İthalat ve ihracat firmalarının iç boşaltım, muayene, tartım gibi taleplerinin alındığı ve sisteme girildiği, acentelerin konteynerler üzerindeki taleplerinin oluşturulduğu fonksiyona sahiptir. Bir konteynere gelebilecek her türlü talebin sistem üzerinden oluşturabileceği bu fonksiyon takip ve operasyonun hızını olumlu etkilemektedir. Konteynerlerin gümrük muhafaza tarafından takibini sağlayan, boş ve dolu konteynerlerin verilerinin

gümrük tarafıyla paylaşılmasını sağlayan ve gümrükleme firmalarının da dahil olduğu gümrük fonksiyonuna sahiptir.

Şekil 16: GullsEye Genel Görünüm

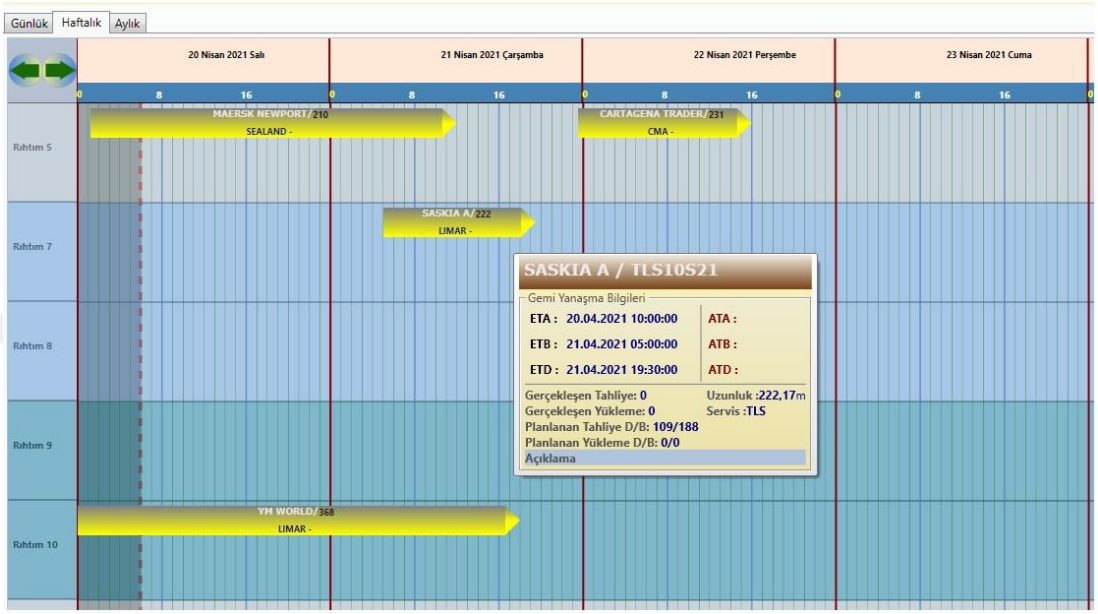


GullsEye için vurgulanan en önemli fonksiyonlarından biri optimizasyon özelliğidir. Optimizasyon, gemi yükleme ve tahliye, saha istifleme ve konteyner belirleme, CFS serim ve serimden kaldırma operasyonları, liman içi aktarma gibi operasyonların planlanıp yönetilmesini sağlayan bir fonksiyondur. Optimizasyon özelliği sayısal olarak bir veya birden çok konteynerin boyutuna, tip/tür özelliğine, tonajına, yüklenecek gemi ve tahliye edilecek liman gibi belirlenen filtrelere göre tek seferde planlanmasına ve operasyona alınmasına olanak sağlamaktadır.

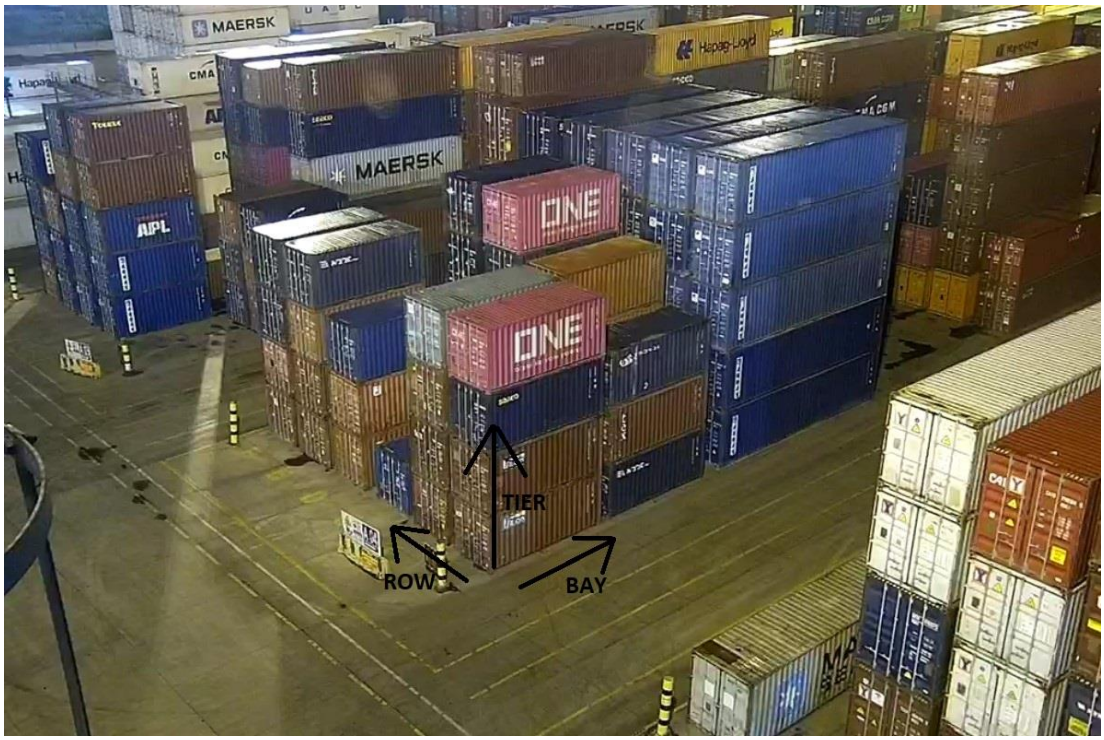
Sistemin bir diğer önemli fonksiyonu planlama fonksiyonudur. TOS yazılımları için planlama fonksiyonu fark yaratan unsurdur. Planlamaya konu olan operasyonlar genel olarak gemi operasyon planlaması ve saha operasyon planlaması olarak ayrılmaktadır. GullsEye planlama fonksiyonu içerisinde gemi operasyon için gemilerin takviminin planlanması, rıhtım ve iskelelerin planlanması, ekipman ve vinç kullanımının planlanması gibi ana planlama faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Saha operasyon planlamasında ise limana giren konteynerlerin nizami istiflenmesi

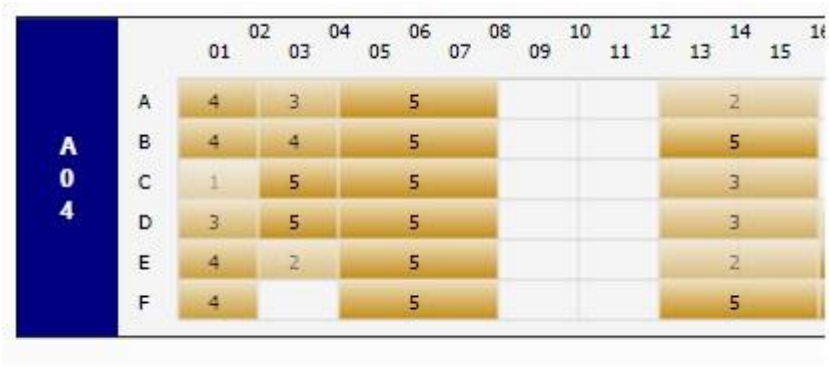
konusunda saha görünümü, saha planlama ekranı ve ekipman planlama ekranı gibi fonksiyonlar bulunmaktadır.

Şekil 17: Gemi Operasyon Rıhtım Planlaması Görünüm



Şekil 18: Saha Operasyon İstif Planlaması ve GullsEye Saha Görünümü





Konteynerler sahaya planlanırken GullsEye saha görünümü ve 3 boyutlu görünüm ile ilgili istiflerin durumunu eşzamanlı olarak kullanıcısına gösterilmektedir. Boş bir bay ve row planlama için seçilerek burada boyut, tonaj, yükleneceği gemi ve tahliye edileceği liman gibi gruplandırma seçenekleri kullanılarak istenilen yere yapılan planlar ile ilgili konteynerlerin sahada gemi yüklemesine hazır bir şekilde istiflenmesi sağlanır. Hızlı bir gemi operasyon için saha planlaması önemlidir. Gemi üzerinde aynı ambara sırasıyla yüklenecek konteynerlerin liman sahasında düzenli ve aktarmasız bir şekilde istiflenmesi gerekmektedir. Bu noktada kullanılan sistemin iyi bir optimizasyon ve planlama fonksiyonu sunması oldukça önemlidir.

Operasyon fonksiyonu ise planlama anlamında yapılan tüm işlemlerin gerçekleştirilmesinden ve takip edilmesinden oluşmaktadır. GullsEye üzerinden planlanan ve otomatik olarak oluşturulan iş emirleri operasyonel olarak Che adı verilen modül üzerinden gerçekleştirilmektedir. Gemi, saha, kapı ve CFS gibi ana operasyonların yürütülmesi için kullanılan operasyon fonksiyonu, hazırlanan iş emirlerinin gösterildiği ve tamamlandığında raporlandığı Che modülü ile desteklenmektedir. Che modülü, iş emrini yerine getirecek olan operatörlerin kullandığı liman ekipmanlarında Şekil 19'daki gibi bulunmaktadır. Dokunmatik ekranlı tablet bilgisayarlarda kontrol edilen Che modülü ile birlikte oluşturulan iş emirleri anlık olarak operatörlere aktarılmakta, yapılan iş emirlerini operatörler modülden anlık olarak tamamlayarak gerçek zamanlı veri yönetimi ve raporlama sağlanmaktadır.

Şekil 19: Liman Ekipmanında Bulunan Che Modülü



Liman ekipmanlarının saha, gemi ve CFS olarak 3 ayrı operasyonu yürüttüğü düşünüldüğünde kontrol edilen Che modülünde bulunan iş emirleri oldukça fazla olabilir. Bu noktada modülde bulunan filtre fonksiyonu iş emirlerinin ilgilisine kolay bir şekilde iletilmesine ve hızlı bir operasyona olanak sağlamaktadır. Örneğin saha operasyonunda çalışan liman ekipmanı için ihracat girişlerini filtreleyen kapı giriş, ithalat ve boş konteyner çıkışlarını filtreleyen kapı çıkış filtrelerinin çalıştırılması iş emirlerini görüntülemek ve tamamlamak için rahatlık sağlayacaktır. Gemi operasyonu için çalışan liman ekipmanı için yükleme, tahliye filtrelerinin çalıştırılması karışıklığı ve iş emirlerinin gözden kaçırılmasını engelleyerek operasyonel verimlilik sağlamaktadır. CFS işleri için serim ve serimden kaldırma

filtreleri kullanılmaktadır. Operatörün kullandığı modüldeki istif görüntüsü ve fiziksel istif görüntüsü Şekil 20'de gösterilmiştir.

Şekil 20: Konteyner İstifinin Reel Görünümü ve Che modülündeki Görünümü



Terminal operasyon ve işletim sistemlerinin en önemli fonksiyonlarından biri ise raporlama fonksiyonudur. GullsEye gibi liman operasyon sistemleri ile birlikte limanda gerçekleştirilen her bir hareketin kaydı ve raporu tutulmaktadır. Konteyner, operatör ve ekipman sicil raporları ile birlikte gerçekleşen her bir operasyon için detaylara kolaylıkla ulaşılmaktadır. Bu kayıt altına alma ve raporlama sistemleri belirli bir düzen sağlamakta, istenilen bir bilgiye zaman dilimi ne olursa olsun ulaşma imkanı sağlamaktadır. Bir konteynerin boş olarak limandan çıkış tarihi, operasyonu yapan ekipman ve operatörün adı, tarih ve saati, yüklendiği araç plakası, çıkış yaptığı talep numarası gibi bilgilere istenilen tarih aralığında ulaşılabilmektedir. giriş ve çıkış yapan araçların kayıtlarının tutulması ile günlük, aylık ve yıllık konteyner elleçleme adetlerine kolayca ulaşılabilmekte, saha ve gemi operasyon verimliliği ölçülebilmektedir.

3.5.3. Entegrasyon ve Adaptasyon Süreçlerinin Analizi

TCEEGE Konteyner Terminali A.Ş, bir İspanyol denizcilik şirketinin 2010 yılında Ege Gübre A.Ş'den iskele ve depolama alanı kullanımı için kira sözleşmesi yapması ile faaliyete başlamıştır. İskele kullanımı, depolama için istiflerin belirlenmesi gibi temel faaliyet planını oluşturan şirket, konteyner faaliyetlerine başlamadan önce bilgi sisteminin entegre edilmesini planlamıştır. O yıl itibari ile dünyanın 13 noktasında liman işletmesi bulunan şirket diğer limanlarında kullandığı ve aşina olduğu bilgi sistemi olan AS400 programını kullanmaya başlamıştır. Bu sistem 2017 yılına kadar kullanılmış olup gelişim hedefleri doğrultusunda daha kapsamlı ve güncel bir bilgi sistemine geçilmesine karar verilmiştir. Şirketin yaptığı araştırmalar sonucunda maliyet ve operasyonel uygunluk göz önüne alınarak GullsEye isimli sisteme geçiş yapılmasına karar verilmiştir.

Araştırmaya konu limanın kuruluşundan itibaren bilgi sistemi kullanması, yeni bilgi sistemine geçiş ve adapte süreçlerini daha kısa sürede atlatmasını sağlamıştır. Kara düzen (manuel) çalışan limanların bilgi sistemlerine geçiş ve adapte süreçleri daha uzun olmaktadır.

Yeni bilgi sisteminin mevcut liman operasyonuna entegre edilmesi 3 aşamada gerçekleşmiştir. Bu aşamalar bilgi sisteminin uyarlanması, eğitim süreci ve uygulama sonrası olarak değerlendirilebilir.

- Uyarlama Süreci: Bu süreçte bilgi sistemi yazılımının görevlileri liman operasyon süreçlerini, iş akışlarını, liman alt ve üstyapıları, ekipmanları irdeleyerek bilgi sistemine tanıtmaktadır. Bilgi sistemine tanımlamaların yapılmasının yanı sıra teknik altyapı ve donanımlarda kontrolden geçirilmiştir. Kullanılacak el terminali, lxe cihazı, liman ekipmanlarına koyulacak tablet bilgisayarlar ve tüm donanımın birbiri ile irtibat halinde olmasını sağlayacak kablosuz iletişim ağı için altyapı durumu oluşturulmuştur. 7 gün 24 saat operasyonların devam ettiği limanlarda operasyonların kesintiye uğramaması adına bu teknik altyapı oluşumu oldukça önemlidir. Uyarlama süreci yaklaşık bir ay olarak öngörülmüş ve belirlenen sürede tanımlama ve uyarlama süreci tamamlanmıştır.
- Eğitim ve Oryantasyon Süreci: Eğitim ve uygulamaya geçme süreci daha zorlu geçmektedir. Bu noktada bu süreçleri kısaltarak etkili bir sürece dönüştürmek için stratejiler geliştirilmiştir. Eğitim süreci için tüm personele eğitim vermek yerine departmanlardan seçilmiş olan çalışanlara detaylı bir program uygulama yolu seçilmiştir. Eğitim programına katılan çalışanlar ise kendi departmanlarında bulunan diğer çalışanları eğiterek daha kısa sürede etkili bir eğitim süreci hedeflenmiştir. Bu bağlamda limanda operasyon departmanlarından seçilen kişiler eğitim programına alınmıştır. Gemi operasyon departmanından gemi operasyon şefi ve bir çalışan, saha operasyon şefi ve bir çalışan, faturalama şefi olmak üzere operasyon departmanlarından beş kişi eğitimlere katılmıştır. Bu süreç bir ay sürmüştür.
- Uygulama Süreci: Uyarlama ve eğitim süreçleri tamamlandıktan sonra uygulama süreci başlamıştır. Eğitime katılan departman çalışanları diğer çalışanlara kullanacakları kısımların eğitimlerini verdikten sonra sistem uygulamaya alınmıştır. İlk etapta kullanıma başlanması ile birlikte eğitim veren ekip limanda çalışanlara yardımcı olarak işleyişe ve sürece dair yönlendirmeler yapmıştır. Üç ay süren uygulama süreci sonrasında bilgi sistemi ana hatları ile sorunsuz kullanımına başlanmıştır. Zaman içerisinde

oluşan aksaklıklar ve sorunlar bilgi sistemi yazılımcılarının teknik desteği ve geliştirmeler ile çözülmüştür.

Adaptasyon süreci değerlendirildiğinde ise bilgi sisteminin limana adapte edilme sürecinin hızlı gerçekleştiği görülmektedir. Şirket çalışanlarının entegre edilen bilgi sistemine adapte olma süreci ise biraz daha uzun sürmüştür. Öncesinde kullanılan sisteme alışılması, yeni bir sistemin özümsenmesinin zorluğu, daha detaylı iş akış süreçlerinin olması sebebi ile ilk etapta çalışanlar için adaptasyon sorunları oluşmuştur. Uygulama süreci ile birlikte geçen 6 ay sonunda çalışanların bilgi sistemini özümsemesi ve efektif kullanımı ile birlikte direnç kırılmıştır. Çalışanlar yeni bilgi sisteminin iş yüklerini azalttığını görmelerinden sonra adaptasyon süreçlerini tamamlamış, sistemin destek unsuru olmuşlardır. GullsEye liman işletim sisteminin Türkçe olması çalışanların kısa sürede eğitilmesine ve uyum sağlamasına büyük katkı sağlamıştır.

Kurulum ve uygulama süreci ele alındığında yeni bir bilgi sisteminin entegre edilme aşamalarında bazı önemli sorunlar olduğu görülmüştür. Eğitim programına katılan seçilmiş çalışan dışında kalan çalışanların yeni bir düzeni benimsemesi ve alışması zaman almıştır. Başlangıç aşamasında kurulumu gerçekleşen bilgi sistemi yazılımı için kullanım başladıkça eksiklikler tespit edilmiş, destek ekibinin sorunları gidermesi için geliştirme yaptığı durumlar oluşmuştur. Operasyon hızının en önemli rekabet unsuru olduğu limanlar için olası bir operasyonel kesintinin maliyeti büyük olmaktadır. Bu yüzden gemi operasyonu ya da saha operasyonu esnasında operasyonun devamlılığını bozacak sistemsel bir aksaklık yaşanması majör sorunlardandır. Bu noktada yazılımı sağlayan ekibin bilgi sistemini tam anlamı ile liman operasyonuna entegre etmesi gerekmektedir. Bir diğer majör problem ise bilgi sistemi tam anlamı ile operasyona uygun hale gelse bile teknik altyapıdan kaynaklanan sorunların operasyonel kayıplara sebebiyet vermesi olmuştur. Kablosuz bağlantı ile sürdürülen operasyonlarda olası bir kesinti veya kopma gecikmelere sebep olmaktadır. Konteyner terminallerinde istiflenen konteynerlerin metal etkisi ile kablosuz ağ trafiğini etkilediği bilinmektedir. Boş konteyner istiflerinde 6 kat ve dolu konteyner istiflerinde 5 kat yüksekliğinde çalışılması, liman sahasında çalışan elleçleme ekipmanlarının metal yoğunluğunun arasında kaldığı yerlerde sistemden kopmalarına neden olduğu görülmüştür. Sahada çalışan ekipman operatörü veya

puantörün bağlantı zayıflığı sebebi ile bilgi sistemini kullanamaması operasyonel durma anlamına gelmektedir. Bu yüzden bilgi sistemini destekleyen yeterli bir teknik altyapı bulundurulması şarttır.

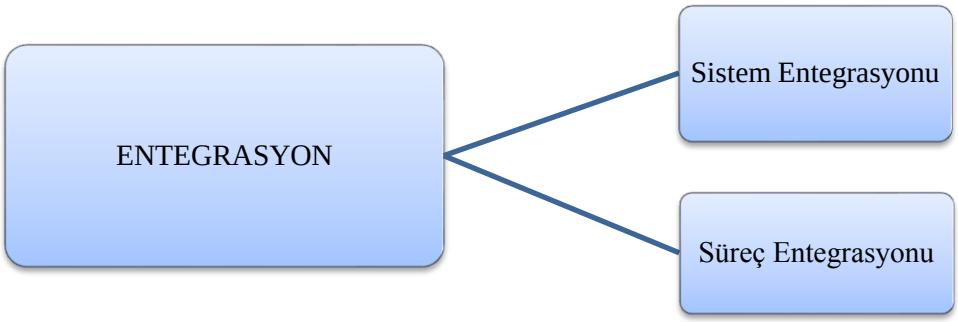
Bilgi sistemleri çoğu otonom ve optimizasyon özelliklerine rağmen veri girişinin kullanıcı tarafından yapıldığı ve yönetildiği sistemlerdir. Veri girişi konusunda doğru veri kullanımı arttıkça operasyonel verimlilik artmakta, yapılan yanlış veri girişlerinin olumsuz etkisi büyük olmaktadır. Bu noktada anlık veri girişlerinin takip edilmesi ve doğrulanması önemlidir. Sistem her ne kadar otonom olarak operasyonu yürütmeye imkan sağlasa da süreçlerin yanlış ilerlemesinin dramatik sonuçları olabilmektedir. O yüzden her departman için yapılan veri girişlerinin kontrolünü sağlayan kilit sistem kullanıcıları bulunmaktadır.

Araştırma için oluşturulan ilk mülakatta sistemin aktif kullanıcılarına bilgi sisteminin öncesi, uyarlanma aşaması ve uygulanma süreçleri ile ilgili önceden belirlenmiş sorular yöneltilmiştir. Görüşme özeti Tablo 5'te gösterilmiştir. Ilk görüşmede elde edilen veriler derlenerek irdelenen süreçlere ait majör problemler belirlenmiştir. Belirlenen majör problemler, bilgi sisteminin detaylı eğitimine katılmış kilit kullanıcıları ile yapılan ikinci bir mülakat ile irdelenmiştir. Burada majör problemlere dair kök nedenler belirlenmiş olup araştırmaya konu olan entegrasyon ve adaptasyon konusu Şekil 21'deki gibi detaylandırılmıştır. Vakalar sırası ile problemin tespit edilmesi, problemin analizi, analizlerin toparlanması ve planlama, nihai çözüm önerisi, geliştirmenin tanımlanması, çözümün süreçlere uyarlanması, yeni sürecin denenmesi, sonuç ve çıktıları çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Tablo 5: Görüşme Özeti

Departman	Pozisyon	Firmadaki Deneyimi	Görüşme İçeriği
IT	IT Müdürü	8 Yıl	Teknik Entegrasyon ve Adaptasyon
Operasyon	Saha Operasyon Şefi	12 Yıl	TOS, GullsEye, EDI
Operasyon	Saha Operasyon Süpervizörü	8 Yıl	TOS, GullsEye, Entegrasyon
Operasyon	Saha Planlama Sorumlusu	6 Yıl	TOS, GullsEye , Adaptasyon
Operasyon	Gemi Planlama Sorumlusu	7 Yıl	TOS, GullsEye , Adaptasyon
Operasyon	Boş Ekipman Sorumlusu	12 Yıl	TOS, GullsEye, EDI
Operasyon	Boş Ekipman Sorumlusu	10 Yıl	TOS, GullsEye, EDI
Operasyon	Baş Operatör	11 Yıl	Örgütsel Adaptasyon

Şekil 21: Majör Problem Olan Entegrasyon ve Kök Nedenleri



- Kök Neden 1, Sistem Entegrasyonu;

Sistem entegrasyonu limanlar gibi birçok paydaşı ile birlikte iş yapan yerler için önemlidir. Bilgi sistemlerinin entegre edilmesi ile birlikte terminal işletim sistemleri kullanımına başlayan limanlarda iş yaptıkları paydaşları ile elektronik ortamda süreçlerini kesintisiz yürütme imkanı bulunmuştur. Limanlarda kullanılan işletim sistemleri ile diğer paydaşların kullandığı bilgi sistemleri aynı olmadığı için kullanılan sistemlerin birbirine entegrasyonu önemli bir aşama olmuştur. Bu noktada sistemler arası elektronik veri transferi yapılmasına imkan sağlayan sistemler ön plana çıkmıştır.

Problem: Limanlar ve Paydaşlarının Farklı Bilgi Sistemleri Kullanması Ve Sistemlerin Birbirleri Ile Entegre Olmaması

Problemin Analizi: Limanlar ve paydaşları arasında sürekli olarak sağlanması gereken bir veri transferi süreci bulunmaktadır. Öncesinde kağıt ortamında ve mail olarak manuel olarak yürütülmeye çalışılan veri transferi süreci hacimlerin artması ile birlikte yönetilemez duruma gelmiştir. Bilgi sistemlerinin kullanımı ile birlikte geriye sadece sistemlerin tam entegre edilmesi aşaması kalmıştır. Limanda kullanılan bilgi sistemi ile, paydaşlardan olan gemi acentesinin kullandığı bilgi sistemi, gümrükler muhafaza müdürlüğünün kullandığı Bilge sistemi, nakliyecilerin kullandığı sistemlerin tam entegre edilmesi ile birlikte manuel süreçler sonlandırılarak her türlü veri transferi gerektiren operasyonlar hızlandırılmış olacaktır.

Nihai Çözüm Analizi: Limanlar ve paydaşlar arasında gerekli olan veri transferi EDI ve EDIFACT vasıtasıyla kullanıcıların sınırları belirlenmiş iki taraflı paylaşımı ile birlikte hızlandırılmalıdır. Manuel gerçekleştirilen her bilgilendirme ve veri transferinin kısa aralıklarla EDI dosyaları ile iletilmesi sağlanmalıdır.

Uygulama, Takip ve Sonuçlandırma: Liman tarafında sistemin kullanıcıları ile liman paydaşlarında sistemin kullanıcıları EDI dosyalarının iletilmesini gözlemleyerek iletilen dosyaların hatalı veya hatasız olduğunu takip etmişlerdir. Limandaki işletim sistemi iletilen her EDI dosyasının detaylarını, hatalı ve hatasız ileti durumlarını göstermektedir.

- Kök Neden 2, Süreç Entegrasyonu;

Süreç entegrasyonu liman bilgi sisteminin tam entegre çalışması için sağlanması gereken önemli adımlarından biridir. Liman işletmesi operasyonel olarak kendi içerisinde iş süreçlerini belirlemiş ve iş akış şemaları oluşturmuş olsa bile kullanılan işletim sistemi ile süreç entegrasyonu sağlanması gerekmektedir.

Problem: Tahakkuk Süreçleri

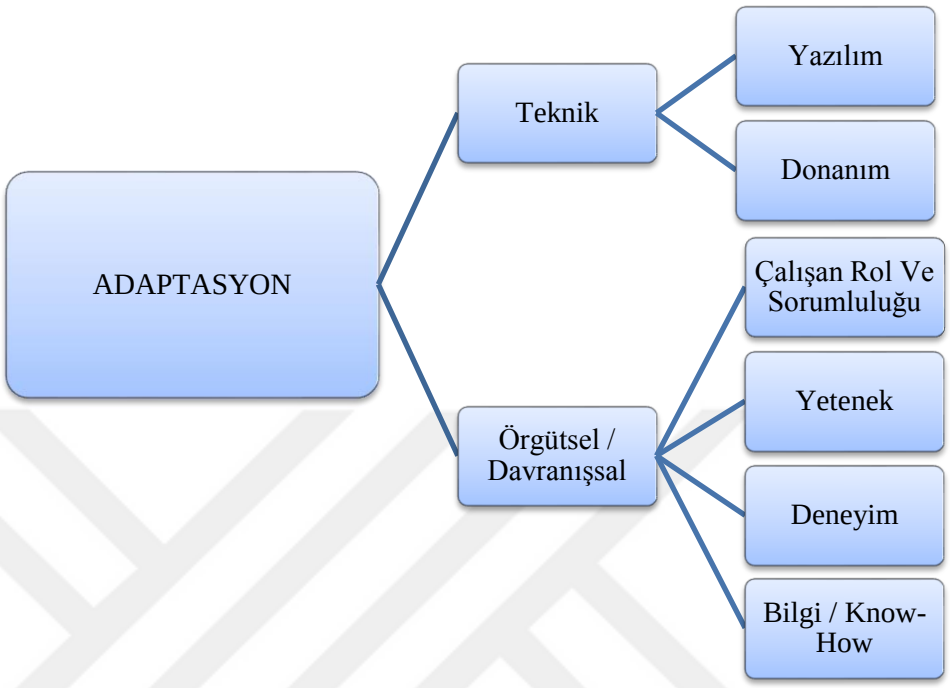
Problem Analizi: Limanlarda gerçekleşen her fiziksel hareketin kaydının tutulması ve faturalandırılması aşamasında liman işletim sistemlerinin önemi ortaya çıkmaktadır. Limanlarda fiziki hareketi gerçekleşen her operasyonun maliyeti bulunmakta ve belirlenmiş çeşitli tarifeler ile faturalandırılmaktadır. Hacim olarak büyüyen ve verdiği hizmet bakımından çeşitlenen limanlarda yapılan her hareketin tahakkuk kaydının oluşması ve otomatik olarak belirlenen tarife üzerinden faturalandırılması gerekmektedir.

Nihai Çözüm Analizi: Liman işletim sisteminde bulunan liman hareketleri raporu faturalandırılacak bir hareketin oluştuğu durumlarda sistemde ilgili harekete tahakkuk ekleyerek işletim sisteminde daha önceden belirlenmiş tarifeler üzerinden faturalandırılması sağlanmalıdır.

Çözümün Süreçlere Entegresi: Yapılan bu tahakkuk süreci ile birlikte hem liman operasyonlarında faturlandırılacak hareketlerin anlık olarak düzenlenmesi hem de faturalandırılan liman müşterilerinin eş zamanlı olarak fatura süreçlerini takip edebileceği bir yapı oluşturulması sağlanacaktır.

Takip ve Sonuçlandırma: Faturalandırma birimi ücrete tabi olacak liman hareketlerini ve tarifeleri sistem üzerinden tanımlayarak süreçlerin akışı müşteriler ile eş zamanlı olarak takip edebilme olanağına sahip olmuştur. Bir saat içerisinde binlerce hareket olan limanlarda karışıklığın ve manuel takibin önüne geçilerek sistem üzerinden otonom faturalandırma süreçlerinin oluşması sağlanmıştır.

Şekil 22: Majör Problem Olan Adaptasyon ve Kök Nedenleri



- Kök Neden 1, Teknik;

Teknik problemler adaptasyon başlığı altında üzerinde fazlaca durulan kök nedenlerdendir. Teknik problemler irdelendiğinde yazılım ve donanım temalı problemler yaşandığı tespit edilmiştir. Adaptasyonun teknik açıdan yarattığı problemler yazılım ve donanım konu başlıkları altında incelenmiştir. Teknik açıdan yeterli seviyeye getirilmiş bir gelişim adımı için adaptasyon probleminin büyük ölçüde ortadan kalktığı görülmektedir.

- Kök Neden 1a, Yazılım;

Dijital bir dönüşümden bahsedildiğinde en önemli iki başlıktan biri yazılımdır. Yazılım, elektronik aletlerin belirlenmiş süreçleri gerçekleştirmesini sağlayan programların bütünüdür. Bilgi sistemleri özelinde değerlendirildiğinde ise bir limanda gerçekleştirilen tüm operasyonel süreçlerin bir işletim sistemi üzerinden sağlanması olarak ifade edilebilir. Yazılım konusunda vaka analizine konu olan problem, işletim sisteminin kullanıcı dostu olup olmamasıdır. Çoğu işletim sistemi

gibi limanlarda kullanılan liman işletim sistemleri de kullanıcıların belirli bilgi ve argümanları sisteme düzenli olarak girmesi ile çalışmaktadır. Yazılımın, işletim sistemini kullananlar ve faydalananlar için anlaşılır olması gerekmektedir. Işletim sisteminin çok komplike olması kullanıcıları için dezavantaj oluşturmaktadır. Yazılım arayüzü olabildiğince basit ve kullanımının kolay olması tercih edilmektedir. Liman işletim sistemleri için yazılım konusunda yapılan mülakalatlardan elde edilen vaka ve analizi aşağıdaki gibidir;

Problem: Yazılımın Kendini Yenileme (Refresh) Süresi

Problemin Analizi: Terminal işletim sistemleri birçok fonksiyonu barındıran ve eş zamanlı işleme olanak sağlayan sistemlerdir. Kullanıcıların sisteme aynı anda çok fazla bilgi transferi gerçekleştirdiği ve süreç yönettiği liman işletim sistemlerinin arka planda çalışma prensipleri önemli hale gelmiştir. Eş zamanlı bilgi girişinin yanı sıra eş zamanlı olarak da operasyonlar takip edilmektedir. Bu yüzden verinin anlık işlenmesi, operasyona alınması ve anlık takip edilebilir hale gelmesi gerekmektedir.

Nihai Çözüm Analizi: Yazılımın veri girişini ve kullanıcıların yaptıkları işlemleri sisteme aynı zamanda işlenmesi sağlanmalı, kritik öneme sahip eş zamanlı sürdürülmesi gereken operasyon ve planlama foksiyonunun olduğu kısımlara belirlenmiş aralıklar ile otomatik yenileme (refresh) modunun oluşturulması gerekmektedir.

Geliştirmenin Tanımlanması: Yazılım için nihai çözüm olarak sunulan analizlerin geliştirmenin yapılması ve uygulanması için detaylandırılması gerekmektedir. Liman operasyonu için çözüm olarak belirlenen otomatik yenileme fonksiyonunu yazılımın olabilen en kısa aralıklarla yapması en iyi seçenektir. Buna karşılık olarak birçok fonksiyonu anlık olarak yürüten ve sürekli veri girişi ve değişimi olan liman işletim sistemleri için çok kısa aralıklarla yapılması sağlanacak otomatik yenileme fonksiyonu liman işletim sisteminin kurulu olduğu bilgisayara ve sisteme aşırı yük bindireceği için verimli çalışmanın önüne geçeceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu yüzden hem sisteme aşırı yük bindirmeyecek hem de operasyonun selametini etkilemeyecek bir otomatik yenileme aralığı belirlenmiştir.

Çözümün Süreçlere Entegresi: Yapılacak bu geliştirme için liman işletim sisteminin yazılımı geliştiricileri ile iletişime geçerek problem, çözüm ve geliştirme adımı detaylandırılmış, bu konuda bir çözüm için yeni sürüm talep edilmiştir.

Belirlenen optimum otomatik yenileme aralığı ile liman işletim sistemi geliştirilerek yeni sürüm sağlanmıştır.

Takip ve Sonuçlandırma: Yeni sürümün verilmesi ile birlikte kilit kullanıcılar tarafından talep edilen geliştirme denenmeye başlanarak takip edilmektedir. Kilit kullanıcılar ve diğer sistem kullanıcıları yeni geliştirmeye adapte edilerek iyileştirilen fonksiyon kullanımına devam ettirilmektedir. Belirlenen yenileme süresinin yeterli olup olmadığı takip edilmektedir.

- Kök Neden 1b, Donanım;

Dijital dönüşümün diğer önemli başlıklarından biri olan donanım, bir iş veya sürecin yönetilmesi için sahip olunan fiziksel alet ve edevat olarak tanımlanabilir. Liman operasyonları için kullanılan liman işletim sistemlerinin donanımsal olarak yeterli seviyede olması gerekmektedir. Liman işletim sistemi çok iyi kurgulanmış ve öğrenilmiş olsa dahi donanımsal açıdan yeterli seviyede desteklenmediği müddetçe başarıya ulaşmadığı ifade edilmektedir. Yapılan görüşmeler sonucunda donanım konusunda elektronik ve dijital altyapı konusunun ön plana çıktığı görülmektedir.

Problem: Kablosuz İletişim Ağı Altyapısı, İnternet & Frekans Düzenlemesi, Operasyon Donanım ve Ekipmanları

Problemin Analizi: Liman işletim sistemlerinin kullanımında en önemli kriterlerden biri kesintisiz operasyona olanak sağlamasıdır. Bu yüzden ofis çalışanlarının bilgisayalarından, saha çalışanlarının el terminallerinden, iş makinası operatörlerinin makina içerisinde bulunan tablet bilgisayarlarından kesintisiz bir operasyon yürütmesi gerekmektedir. Bu noktada yedekleri ile oluşturulmuş donanım ekipman envanteri ile birlikte güçlü bir iletişim ve internet altyapısı gerekmektedir. Kullanılacak liman işletim sistemi ile birlikte donanımların kendi arasında sürekli bağlantıda kalmasını sağlayacak kablosuz iletişim ağı şarttır.

Nihai Çözüm Analizi: Kablosuz iletişim ağı ve internet altyapısı incelenmeli, kullanılacak işletim sistemi ile birlikte sistemin kesintisiz bir şekilde idame ettirilmesi adına gerekli iyileştirme ve güçlendirmelerin yapılması gerektiği analiz edilmiştir. Liman sahasının büyüklüğü, mobil iş makinalarının istiflere ulaşmak için kullandıkları rota, çalıştıkları istiflerin durumu, hava şartları gibi konular göz önüne alınarak kablosuz iletişimi ve internet bağlantısı kesintisiz bir şekilde sağlayacak

anten tertibatının liman sahasında belirlenen yerlere yerleştirilmesi gerekli olmuştur. Liman sahasının belirlenen yerlerine yerleştirilen anten vericilerinin yanı sıra, iş makinalarının üzerine yerleştirilecek antenler ile ağ güçlendirilmesi analiz edilmiştir.

Uygulama, Takip ve Sonuçlandırma: Belirlenen nihai çözüm ile birlikte uygulamalar yapılarak ofis çalışanları, saha çalışanlar ve iş makinası operatörleri tarafından süreç takip edilmiştir. Kablosuz ağ bağlantısının kesildiği durum ve noktalar üzerinde tekrar iyileştirme yapılarak liman sahasının her noktasında kesintisiz bir iletişim ağı oluşturulması sağlanmıştır.

- Kök Neden 2, Örgütsel / Davranışsal;

Adaptasyon konusunu sadece teknik açıdan ele almanın tek başına yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Teknik açıdan gereken adımlar atılmış olsa bile durumun insan faktörünü içeren örgütsel boyutunun da değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Yapılan görüşmeler neticesinde örgütsel başlığı için çalışan rol ve sorumluluğu, yetenek, deneyim, bilgi (know-how) alt başlıkları oluşturulmuştur.

- Kök Neden 2a, Çalışan Rol ve Sorumluluğu;

Çalışan rol ve sorumluğunun belirlenmesi adaptasyon sürecinin önemli adımlarından biri olduğu tespit edilmiştir. Adaptasyon problemini aşmak için süreçlerin ortasında olan insan faktörünü göz ardı etmemek gerekmektedir. Yapılacak her türlü yazılımsal, donanımsal, sistemsel gelişimin kullanıcısı ve yöneticisi insandır. Bu noktada çalışan rol ve sorumluluğu başlığı yapılan görüşmelerde değinilen konulardan biri olmuştur.

Problem: Çalışana Yüklen Rol ve Sorumluluk Düzeyi

Problemin Analizi: Bu noktada belirleyici olan kavram düzey kavramı olmuştur. Çalışana yüklenen rol ve sorumluluk düzeyi belirleyicidir. Liman işletim sistemini kullanacak olan liman çalışanlarına fazla rol ve sorumluluk vermek adaptasyon problemine neden olmuştur. Aynı şekilde olması gerekenden az rol ve sorumluluk da aynı etkiyi yaratmaktadır.

Nihai Çözüm Analizi: Çalışan rol ve sorumlulukların baştan sona kadar süreçlerle birlikte düzenlenmesinin gerekli olduğu görülmüştür. Çalışan iyi bir eğitim ve oryantasyon süreci ile işletim sistemini kullanmaya hazırlanmalıdır. Terminal

işletim sistemine giriş yapacak çalışanların kendilerine özgü kullanıcı adı ve şifreleri ile giriş yaparak onlara tanımlanan rol ile çalışmalarının daha etkili olacağı saptanmıştır. Bu noktada her çalışan için işletim sistemi içerisinde aktif kullanacağı alanlar belirlenmiş olup, sistemin tüm fonksiyonlarını kullanıcının arayüzünde göstermek yerine sorumlu olduğu ve aktif kullanacağı alanların gösterilmesi için geliştirme istenmiştir.

Uygulama, Takip ve Sonuçlandırma: Her kullanıcı kendisi için tanımlanan sistem arayüzünde yapması gereken iş süreçlerini takip ederek gereksiz karmaşık bir sistem arayüzünün önüne geçilmiştir. Her kullanıcı için optimum düzeyde spesifik bir rol ve sorumluluk verilmesi çalışana hem sistemi kullanma kolaylığı hem de motivasyon sağlamıştır.

- Kök Neden 2b, 2c, 2d Yetenek, Deneyim, Bilgi (Know-How);

Adaptasyon süreci için alt başlık haline getirilmiş diğer kavramlar ise yetenek, deneyim ve bilgi (know-how) olmuştur. Adaptasyon sürecinin hızlı geçilmesi için yetenekli, deneyimli ve know-how bilgisi olan personellerin kilit kullanıcı olarak belirlenmesi önemlidir. Yapılan görüşmede bu başlık için program dilinin kullanıcının ana dili olmasının önemi ortaya çıkmıştır. Bu noktada işletim sistemi dilinin kullanıcılarının ana dili dışında yabancı bir dil ile oluşturulmuş olması adaptasyon süresinin uzamasına neden olmuştur. Çalışanlar kullanmaya başlayacakları işletim sisteminin yabancı dilde olmasından dolayı çekince ve hata yapmaktan kaçınma durumları ile karşı karşıya kaldıkları gözlemlenmiştir.

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER

Uluslararası ticaret hacminin ve yük sirkülasyonunun devasa boyutlara geldiği günümüz dünyasında denizyolu taşımacılığının önemi her geçen gün artmaktadır. Ticarete konu olan yükün artması ve deniz aşırı olmak üzere dünya üzerinde her noktaya yük gönderimi denizyolu taşımacılığını diğer modlara göre ön plana çıkarmaktadır. Denizyolu taşımacılığı verileri incelendiğinde sürekli bir büyüme trendi olduğu görülmektedir. Yeni gemi siparişleri birlikte gemi filoları büyümekte, devasa boyutlarda inşa edilen konteyner gemileri ile birlikte dünyanın en büyük konteyner gemisi ünvanı sürekli değişmektedir. Bu gelişime bağlı olarak limanların da altyapı ve üstyapı olarak gelişim gösterdiği, büyüyen gemi boyutlarına uygun saha ve ekipman yatırımları yaptığı görülmektedir. Artan yük ve gemi trafiği ile birlikte limanlardaki operasyon hızı belirleyici faktör haline gelmektedir. Gelen gemilerin kısa sürede operasyonlarını tamamlamak, diğer uğrak yapacak gemileri bir an önce operasyona almak önem kazanmıştır. Limanların değişen yapıları ile birlikte sadece hızlı yükleme ve boşaltma operasyonu yapması tek başına yeterli olmamaktadır. Limanlar, tedarik zinciri ve lojistik ekolojisi içerisinde temel yapı taşlarından biri konumuna gelmiştir. Yükleme ve boşaltma hizmetinin yanı sıra birçok hizmetin verildiği bir merkez haline gelmiştir. Bu bağlamda limanların bu rolü üstlenmesini sağlayan en önemli gelişmeler teknolojik ve dijital alanda gerçekleşmiştir. Hizmet verdiği paydaşlarının beklentilerine cevap verebilen limanlar diğer rakip limanların önüne geçerek büyümelerini sürdürmektedir.

Bu teknolojik ve dijital adım limanları farklılaştıran ve rekabeti güçlendiren unsurlar olmuştur. Gelişen teknoloji sayesinde otonom süreçler limanlarda görülmeye başlanmıştır. Elleçleme ekipmanlarının uzaktan kontrol ile yönetilmesi, liman içerisinde taşıma yapan araçların insansız bir şekilde program üzerinden yönetilmesi, akıllı platform istiflerin yapılması limanları güçlü ve rekabetçi hale getirmiştir. Emek yoğun sektörlerden biri olan limanlar için teknolojik gelişmeler neticesinde insan gücü yerini bilgisayar teknolojilerine bırakmıştır. Bu teknolojilerin uyarlanması, uygulanması zorlu bir süreç olmakla birlikte sağladığı fayda açısından caziptir.

Limanlardaki bir diğer önemli kavram ise bilgi olmuştur. Birçok hizmet vermeye başlayan limanlar için bilgi akışının sağlanması kilit nokta haline gelmiştir. Bu bilgi akışı hem liman içerisindeki birimler arasında hem de paydaşları ile kusursuz sağlanmalıdır. Operasyonel verimlilik için liman içerisinde sağlanan bilgi akışına ek olarak limanlarla iş birliği içerisinde olan armatör, acente, fabrikalar, ithalat/ihracat şirketleri ile anlık bilgi paylaşabilmek fark yaratan bir adım olmaktadır. Bu noktada limanların kullandığı bilgi teknolojileri ön plana çıkmaktadır. Bu bilgi teknolojilerinden biri limanların operasyonlarında kullandığı liman işletim sistemidir. Liman işletim sistemleri bilginin anlık olarak işlendiği, operasyonların bilgisayarlı sistemler üzerinden yönetildiği, yapılan her hareketin kayıt altına alındığı, işlendiği, istenildiğinde kayıt altına alınan verilerin raporlandığı detaylı sistemlerdir. Liman içerisindeki operasyonlarda karışıklık ve hataları önleyerek verimli ve hızlı operasyonların yapılmasını sağlamaktadır. Veri ve bilgiyi depolaması ile verimlilik etkinlik raporlarının oluşturulduğu, iyileştirme ve optimizasyon özelliklerine sahip bu sistemler limanlar için vazgeçilmez sistemler olmuştur. Liman işletim sistemi kullanan limanlar kendi operasyonel durumlarındaki her bir detayı muhafaza edebildikleri için ihtiyaç halinde paydaşları ile hızlı bir şekilde bilgi akışı sağlayabilmektedirler. Gelişen liman işletim sistemleri ile birlikte limanlar müşteri ve paydaşlarına kendi işletim sistemlerini kullanma imkanı sağlamaktadırlar. Limanın müşteri ve iş birlikçilerine sağladığı portallar ile çerçevesini kendi belirleyebildiği bilgi akışını sürece direkt dahil olmadan sağlayabilmektedirler. Örneğin gemi acenteleri limanda kaç adet konteynerleri bulunduğunu anlık veriler ile görebilmekte, operasyonlarını ona uygun olarak yürütebilmektedir. Bir ithalat firması yurt içine getireceği konteynerinin gemiden inip inmediğini görebilmekte, konteynerini limandan çıkarmak istediğinde süreçleri portal üzerinden yürütüp işlemlerini tamamlayarak konteynerini çıkışa hazırlayabilmektedir. Örneklerde olduğu gibi belirli süreçleri kendileri gerçekleştirebilen müşteriler için o imkanı sağlayan limanlar birinci sırada tercih edilen limanlar olmaktadır. Bilgi sistemlerinin etkin kullanan limanlar müşteri ağlarını genişletmekte, müşteri memnuniyeti sağlamaktadır.

Bu bilgi akışı limanın iç birimleri ve dış paydaşlarının yanı sıra Ticaret Bakanlığı'na bağlı Gümrükler Muhafaza Genel Müdürlüğü ile de sağlanmaktadır.

Limanlarda kullanılan liman işletim sistemleri bakanlığın ve gümrüğün kullandığı bilge sistemine entegre şekilde çalışmaktadır. Limanlara giren ve çıkan konteynerler nakil eden araç plakaları ile birlikte gümrük bilge sistemine gönderilmektedir. Sağlanan bu bilgi akışı ile birlikte yasa dışı faaliyetleri önleyici düzenleyici ve kayıt altına alınan bir süreç oluşturulmaktadır. Tüm limanlarda kullanılan işletim sistemlerinin sağladığı bu bilgi akışı ile ithalat ve ihracat yük istatistikleri bölgesel olarak oluşturulmakta ve Denizcilik Genel Müdürlüğü sitesinden düzenli olarak paylaşılmaktadır.

Limanlar için bilgi sisteminin entegre edilme aşamaları değerlendirildiğinde ise başlangıç aşamasında doğru bilgi sisteminin seçimi ve liman operasyonuna uygunluğu aşamalarından geçtiği görülmektedir. Limanın ihtiyaçlarına ve operasyonel uygunluğuna göre bilgi sistemleri sorgulanmakta, en uygun yazılımlar değerlendirmeye alınmaktadır. Bu noktada bilgi sisteminin seçiminde maliyet unsuru ve uyumluluk durumu ön plana çıkmaktadır. Dünya çapında mega limanlarda kullanılan bilgi sistemlerinin başlangıç maliyetlerinin yüksek olması ve paket halinde gelen yazılımın uyumluluk durumu sorgulandığında ülkemizde bulunan daha düşük hacim ile çalışan limanların bu bilgi sistemlerini tercih etmediği görülmektedir. Yerli firmaların geliştirdiği Solonport, GullsEye gibi liman işletim sistemlerinin ülkemizde bulunan limanlarda tercih edildiği göze çarpmaktadır. Bunun nedeni olarak hacim ve operasyon olarak birbirine benzer Türk limanları için uyumluluk konusunda sorun yaşanmayacağı düşüncesi ve diğer yabancı paket yazılımlara göre maliyet avantajı sağlayaması söylenebilir. Yerli firmaların geliştirdiği yazılımların program dilinin Türkçe olması da çalışanların yeni bir oluşuma adapte olması noktasında avantaj sağlamaktadır. Entegre edilme aşamasında bir diğer önemli unsur ise limanın teknik altyapı uygunluğunun olmasıdır. Liman işletim sisteminin kullanılmaya başlanabilmesi için elleçleme ekipmanlarına tablet ve anten tertibatı yerleştirilmesi, sahada yer değiştiren mobil ekipmanlar için belirli aralıklarla vericilerin yerleştirilmesi, uzak mesafelerde bağlantı problemleri yaşanmaması adına güçlü frekans sistemi kurulması gerekmektedir. Kablosuz ve uzaktan bağlantı için güçlü ve kesintisiz bir teknik altyapı oluşturulması önemlidir.

Adaptasyon aşaması değerlendirildiğinde ise genel kapsamda liman işletim sisteminin liman operasyonlarına tam adapte edilmesi ve yapılan tüm operasyonların

kayıt altına alınacak şekilde liman işletim sistemi üzerinden yürütülmesi gerekmektedir. Bu noktada tüm çalışanların liman işletim sistemini kullanabilecek seviyeye ulaşmış olması gerekmektedir. Konteyner limanları için bir konteynerin limana geldiği andan gemiye yüklendiği ana kadar tüm hareketleri liman işletim sistemi üzerinden gerçekleştirilmektedir. Giriş kapısında ilgili çalışanın el terminali üzerinden giriş işlemlerini gerçekleştirmesi ile birlikte konteynerin kapı giriş işlemi başlamaktadır. Kapı kantarlarında tartımı gerçekleşen ve sistem üzerinde tonaj bilgisi oluşan konteyner için yükleneceği gemi, indirileceği liman ve tonajına göre liman işletim sistemi üzerinden oluşturulmuş plana göre ihracat istifine gönderilmektedir. Sahada operasyon göreceği istife yönledirilen araç elleçleme ekipmanına ulaştığında ise ekipman operatörü işletim sistemi üzerinde önünde bulunan tablet bilgisayardan plakayı, konteyner numarasını ve indireceği adresi görmektedir. İndirme işlemi sonrasında dokunmatik ekranlı tabletten igili iş emrini sonlandırarak adresine slotlamaktadır. Bu giriş örneğinde olduğu gibi tüm çalışanların liman işletim sistemine dahil olduğu görülmektedir. Bu yüzden işleyiş ve uygulama aşamasında sorun yaşamamak adına bilgi sisteminin kullanımına tam hakim olmak gerekmektedir. Yeni bir bilgi sisteminin ilk kullanım aşamalarında ise çalışanların genellikle yeniliğe açık olmaması sebebi ile dirençle karşılaşılmaktadır. Yeni uygulamanın karmaşık ve zor gelmesi çalışan için uyum sorunu oluşturmaktadır. Zor ve karmaşık olduğu ön yargısı kırıldıktan sonra alışma sürecinde yeni işletim sisteminin sağladığı avantaj ve kullanım kolaylığı görüldüğünde uyum sağlama süreci başlamaktadır.

Limanın operasyonel verimliliği ve analizi noktasında ise liman işletim sistemlerinin kullanılması önemli bir adım olmuştur. Kayıt altına alınan her hareketin raporlar halinde sistemden elde edilebilmesi verimlilik ve etkinlik analizi yapabilme ve iyileştirme adımları atılabilmesine olanak sağlamaktadır. Liman işletim sisteminin sağladığı raporlar incelendiğinde gemi operasyonu tarafında rıhtım vinci performansı, gemi hareketleri, shifting ve restow takibi, rıhtım vinçlerinin saatlik ortalama operasyon hareketleri, bekleme süreleri, TDR belgeleri gibi raporlamaların oluşturulabildiği görülmektedir. Kapı operasyonu kısmında giren ve çıkan araçların listesi, giren ve çıkan konteyner listeleri, kantar tikeleri, giriş ve çıkış süreleri gibi raporlamaların oluşturulabildiği görülmektedir. Saha operasyonu kısmında limanda

bulunan konteyner stok listesi, istif kapasiteleri, araçlara verilen operasyon süreleri, bekleme süreleri gibi raporlamalar elde edilebilmektedir. Yönetici ünvanı ile liman işletim sistemini kullanan kullanıcıların ise elleçleme ekipmanlarında çalışan operatörlerin performans takip listeleri, acentelerin adet bazında limana getirdikleri konteyner adetleri, gemilere yükleme yapan servislerin hacim raporları gibi daha detaylı raporlamalar oluşturabildiği görülmektedir.

Liman işletim sistemlerinin limanlar için oldukça önemli olduğu görülmektedir. Uyarlama ve geçiş aşamalarında zorlanmalar olsa da sağladığı kolaylıklar ve operasyonel verimlilik için vazgeçilmezdir. Liman gibi karmaşık ve çoklu operasyonların bir arada yürütüldüğü yerler için en üst düzeyde sistemli çalışmak hata payını en aza indirgemek anlamına gelmektedir. Hatalı operasyonların maliyeti en büyük maliyet kalemlerinden biri olmakta ve limanlar için prestij kaybına neden olmaktadır. Çoğunluğu özel liman statüsünde olan Türk limanları için etkili ve verimli bir liman işletim sistemi kullanmanın rekabet avantajı yarattığı görülmektedir. Armatör ve acenteler yüksek hacimli operasyonlar gerçekleştireceği limanlar için altyapı ve üstyapı yeterliliği kadar bilgi sistemleri konusunda da yeterli olmasını beklemektedir.

Türk limanlarının mevcut durumu değerlendirildiğinde bölgenin ithalat ve ihracat ihtiyacına karşılık verebildiği görülmektedir. Coğrafi olarak avantajlı bir konumda bulunan ve üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemiz için denizcilik ve limancılık konusuna daha ileriye gitmesi beklenmektedir. Limanların ithalat ve ihracat yüklerine ek olarak transit yüklere de hizmet verebilecek yeterliliğe sahip olması gerekmektedir. Altyapı ve üstyapı yeterliliğinin yanı sıra sistemsel yeterliliğinin de sağlanması bu konuda oldukça önemlidir. Limanlarda atılacak gelişim adımlarının maliyetleri ne kadar yüksek görünse de amorti edeceği süre göz önüne alındığında gerekli yatırımların gerçekleştirilmesi gerektiği görülmektedir. Limanların gelişmesi demek uğrak yapan gemilerin ve elleçlenen yükün artması anlamına gelmekte, ülke ekonomisine direkt katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Anameriç, H. (2005). Bilgi Çağı Bilgi Yönetimi ve Bilgi Sistemleri, Bilgi Sistemleri ve Yönetimde Bilgi Sistemlerinin Kullanımı.

Ateş, A., Karadeniz, Ş., Esmer, S. (2010). Dünya Konteyner Taşımacılığı Pazarında Türkiye'nin Yeri, Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi Cilt 2 Sayı 2.

Bayar, S. (2005). Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Liman Verimliliğinin Ölçülmesi: Türk Limanlarından Bir Örnek, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Böse, J. W. (2011). Handbook of Terminal Planning Second Edition.

Chandra, D. R., Hillegersberg, J. V. (2017). Governance lifecycles of inter-organizational collaboration: A case study of the Port of Rotterdam.

Choi, H.R., Park, N.K., Lee, S.W. (2003). An ERP Approach For Container Terminal Operating Systems, Taylor&Francis Group.

Cousin, G. (2006). Case Study Research, Journal of Geography in Higher Education, 29:3, 421-427.

Çetin, Ç.K., Sait, P. (2014). Liman İnovasyonları ve Bilgi Sistemleri: Türkiye Limanları Üzerine Bir Araştırma.

Çetin, Ç.K., Sait, P. (2014). Liman İnovasyonları ve Bilgi Sistemleri: Türkiye Limanları Üzerine Bir Araştırma.

Damsgaard, J., Lyytinen, K. (2001). The role of intermediating institutions in the diffusion of electronic data interchange (EDI): how industry associations intervened

in Denmark, Finland, and Hong Kong, Information Society, Vol. 17 No. 3, pp. 195-210.

Elbert, R., Pontow, H. (2013). Standardization And Integration Of Information Flow Along The Maritime Transport Chain – Analysis Of The Port Of Hamburg And Its Hinterland Transportation By Rail Using Business Process Modeling Notation.

Esmer, S. (2010). Konteyner Terminallerinde Lojistik Süreçlerin Optimizasyonu ve Bir Similasyon Modeli. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dokuz Eylül Yayınları.

Forward, K. (2003). Recent Developments in Port Information Technology.

Freight Comms. https://freightcomms.com/, (Erişim 24.02.2021).

Grabara, J., Kolcun, M., Kot, S. (2014). The Role Of Information System in Transport Logistics. International Journal of Education and Research Vol. 2 No. 2.

GullsEye, Terminal İşletim Sistemi. https://www.gullseye.com.tr/tr/genel-bakis, (Erişim 08.04.2021).

Heilig, L., Schwarze, S., Voß, S. (2017). An Analysis of Digital Transformation in the History and Future of Modern Ports.

Heilig, L., Stalhbock, R., Voß, S. (2017). From Digitalization to Data-Driven Decision Making in Container Terminals Chapter 6.

Heilig, L., Voß , S. (2017). Information System in Seaports: A Categorization and Overview.

Heilig, L., Voß , S. (2017). Port Centric Information Management In Smart Ports, A Framework And Categorisation, Ports And Networks Book Pg 235.

Jeffrey, K. (1999). Recent Developments in Information Technology for Container Terminals, Cargo Systems, London.

Kanellopoulos, J. (2018). D.1.1: Port of the future challenges, enablers and barriers COREALIS Consortium 2018-2021, Page 1 of 80.

Keçeli, Y. (2011). A Proposed Innovation Strategy for Turkish Port Administration Policy via Information Technology, Maritime Policy & Management, 38, 151-167.

Keçeli, Y., Choi, H.R., Choi, M.J. (2007). A Review on Information System in Turkish Public and Private Ports.

Keçeli, Y., Choi, H.R., Park, N.K. (2007). Critical Success Factors of Information Systems in Kumport and Implications for Other Turkish Ports.

Keçeli, Y., Choi, H.R. (2008). Level of Information Systems in Turkish Public Ports and Direction of Improvement. International Journal of Logistics Systems and Management, 4, 673-691.

Keçeli, Y., Choi, H.R., Yoon Sook Cha, Y., Aydogdu, V. (2008). A Study on User Acceptance of Port Community Systems, International Conference on Value Chain Sustainability, ICOVACS 2008, İzmir, Turkey, 12-14 November 2008.

Kia, M., Shayan, E., Ghotb, F. (2000). The Importance Of Information Technology In Port Terminal Operations.

Markus, M.L. (2000). A Paradigm Shift in E-Business - Systems Integration, Communications of the AIS, Vol. 4, No. 10, pp. 1-45.

Mendes, C.J. (2019). International Case Studies And Good Practices For Implementing Port Community Systems.

North Sea Port. https://en.northseaport.com/, (Erişim 21.01.2020).

Notteboom, T., Athanasios, P., Rodrigue, J.P. (2021). Port Economics, Management and Policy, New York: Routledge.

Oral, E.Z. (2011). TCDD İzmir Alsancak Limanı İşletme Plan Raporu.

Oral, E.Z. (2017). Limak İskenderun Uluslararası Limanı Kapasite Çalışması 2. Ara Rapor.

Oral, E.Z., Pabuşcu, M.C., Sultansu, R.E. (2017). Türkiye ve Yakın Çevresindeki Limanların Karşılaştırmalı Analizi Park.

Park, N.K., Choi, H.R., Lee, C.S., Kang, M.H., Yang, J.W. (2005). Port Management Information System Towards Privatization.

Posti, A., Häkkinen, J., Tapaninen, U. (2011). Promoting information exchange with a port community system-case Finland.

Ramamurthy, K., Premkumar, G., Crum, M.R. (1999). Organizational and Interorganizational Determinants of EDI Diffusion and Organizational Performance: A Causal Model.

Rodon, J., Juan, R.P. (2006). Exploring the Intricacies of Integrating with a Port Community System, BLED 2006 Proceedings. Paper 9.

Srour, J.F., Oosterhout, M.V., Baalen, P.V., Zuidwijk, R. (2008). Port Community System Implementation: Lessons Learned from an International Scan.

Stake, R. E. (2005). Qualitative Case Studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln Eds. The Sage handbook of qualitative research pp. 443–466. Sage Publications Ltd.

Şengönül, G. (2009). Liman İşletmeciliğinde Bilgi Sistemi Uygulamalarının Analizi Dokuz Eylül Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Denizcilik İstatistikleri. http://atlantis.udhb.gov.tr/ISTATISTIK/istatistik_konteyner.aspx, (Erişim 06.04.2021).

TCEEGE Konteyner Terminal İşletmeleri. http://www.tceege.com.tr/tanitim.aspx, (Erişim 04.03.2020).

TURKLİM (2015). Türkiye Limancılık Sektörü Raporu.

TURKLİM (2021). Türkiye Limancılık Sektörü Raporu.

Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/DIKW_pyramid, (Erişim 05.02.2020).

Yang, J.W. (2005). Port management information system towards privatization.

Yin, R.K. (2011). Applications of Case Study Research.